MAGYAR TEXTILTECHNIKA
Textilipar · Ruhaipar · Textiltisztítás
A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, mint az MTESZ tagegyesületének lapja

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Kerényi István
Főszerkesztő:
Lázár Károly
Szerkesztőbizottság:
Barna Judit
Dr. Borsa Judit
Estu Klára
Galambos Attila
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Kutasi Csaba
Lázár Károly
Máthé Csabáné dr.
Orbán Istvánné dr.
Szabó Rudolf
Szalay László
Tálos Jánosné
Szaktanácsadók:
Dr. Császi Ferenc
Dr. Kerényi István
Dr. Pataki Pál
Dr. Szücs Iván

Kiadó:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Felelős kiadó:
Ecker Gabriella

Hirdetésfelvétel:
Advertising agency:
Anzeigenannahme:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Hungarian Society of Textile Technology and Science
Textiltechnischer und Wissenschaftlicher Verein Ungarns

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Editorial and publishing office:
Redaktion und Verlag:
H-1015 Budapest, Hattyú u. 16. II. em. 7.
Tel.: (36 1)201-8782
Fax: (36 1)224-1454
E-mail: info@tmte.hu
www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ ***MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT***
Kutasi Csaba
Fonalak és cérnák kikészítése / Finishing of yarns and threads 2
Szabó Rudolf, Szabó Lóránt
Vetüléktárolók / Weft storers 6

■ ***KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG / CIRCULAR ECONOMY***
Wolf Kamilla Lili
Kihívások és lehetőségek a könnyűipar fenntartható pályára állításához
Challenges and possibilities for putting into sustainable orbit of the light industry 12
Lázár Károly
Semmi ne vesszen kárba! / Nothing to waste! 14

■ ***VÁLLALATIRÁNYÍTÁS / COMPANY MANAGEMENT***
Ihász József
A TMTE gondozásában működő „Vezetés integrált felfogásban" c. konzultációs és ismeretbővítő irányultságú Szakmai Club témafelelős vezetőjének gondolatai a COVID–19 járvány által működésükben veszélyeztetett helyzetbe került textil- és ruhaipari KKV-k aktuális feladataihoz
Thoughts on the tasks of small and medium size enterprises in the circumstances of Covid–19 epidemic 16

■ ***NYERSANYAGISMERET / RAW MATERIAL KNOWLEDGE***
Prátser András
A kender védelmében / In protection of hemp 20

■ ***TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING***
Deme Gabriella
Ipari textiltisztítás – Nemzetközi legjobb gyakorlat
Industrial textile cleaning – International best practice 23
Kutasi Csaba
Egyes gépi mosási programok és tisztítási jelképek helyes értelmezése
Correct interpretation of machine washing programs and care symbols 26
Kutasi Csaba
Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés – Befejeződött a 2019/2020-as tanéves OKJ-s képzés, megkezdték az utolsó szakmunkás bizonyítványt nyújtó képzést az újabb tanfolyam hallgatói
Adults' vocational training on textile dyeing and textile cleaning 29

■ ***EGÉSZSÉGVÉDELEM / HEALTH PROTECTION***
Kutasi Csaba
Védekezés a háziporatka ellen funkcionális textíliákkal is
Protection against dust mites by functional textiles 31

■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY***
Mező Péter
Elmélet és gyakorlat – Egy kezdő mérnök napjai egy pamutszövödében
Entrance into profession of a junior engineer in a cotton weaving mill 34
Kutasi Csaba
Régi eszközök, berendezések – A kézi szitázástól az automata síkfilmnyomógépig
Old tools – From the handmade screen printing to the automatic flat screen printing machine 37

■ ***SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS***
Dr. Nagy Henrietta Judit
Az első „Innovative Textile & Apparel" virtuális textilipari szakkiállítás
The first „Innovative Textile & Apparel" virtual textile show 43
Kutasi Csaba
„TechTextil" kiállítás Szentendrén / „TechTextil" exhibition in Szentendre 46
Kutasi Csaba
Tóth György új könyve: Adriától Pannóniáig
György Tóth's new book: From Adria to Pannonia 48
Barna Judit
A jégtáncos, aki a pásztorélet motívumait köti
The ice dancer who knits pastoral motifs 49
Barna Judit
Urbánus fonó hangulat a Textil Suliban / Urban spinners' feeling in the Textil Suli 53
Felhívás a Szellemi Örökségünk Album további bővítésére
Invitation for amplification of TMTE's Album of Spiritual Heritage 53
Máthé Csabáné dr., Lázár Károly
Hírek a nagyvilágból / News from the world 54

■ ***SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN***
Kovács Miklós, Péreli Zsuzsa és Bukvai Albertné kitüntetése.
Dr. Réti Lajosné 100 éves.
A textilipar jubileumi oklevéllel kitüntetett mérnökei.
Nekrológok: Cseh László, Holl Kamill, Böszörményi Lajos, Faludi Andor 58

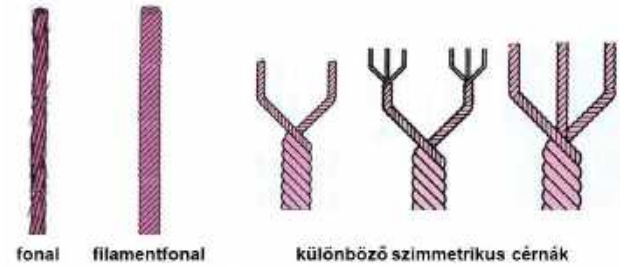
Fonalak és cérnák kikészítése

Kutasi Csaba

A kikészítés műveletsorát általában a nyers kelmékre vonatkoztatják. Így kerül előtérbe a szövött ill. kötött kelmék fehérítése, színezése, mintázása és végkikészítése, ill. számos mechanikai jellegű kikészítőüzemi eljárás (bolyhozás, szanforizálás, kompaktorozás, kalanderezés, préselés stb.). A szak- és tankönyvekből is döntően kimaradnak a fonalak és cérnák kikészítő műveletei, amelyekkel a termékeken – általában az előállítástól függetlenül – maradó fizikai és kémiai változásokat idéznek elő.

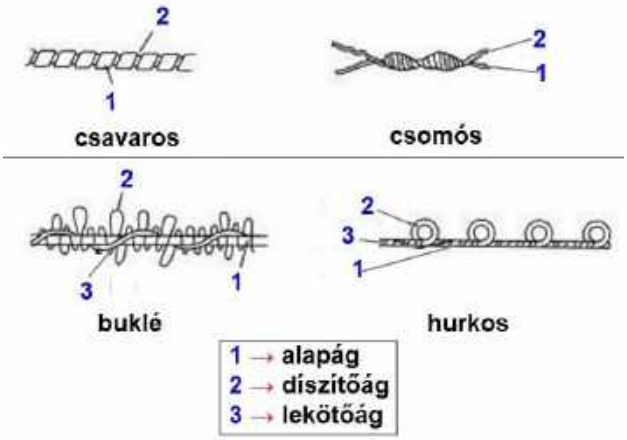
A **fonalak** közismerten természetes elemi- ill. vágott mesterséges szálakból képzett meghatározott lineáris sűrűségű és szilárdságú, ill. elvileg végtelen hosszúságú, közel hengeres keresztmetszetű termékek. Ezt a szálasanyagok bontásával, rendezésével, a közbenső szálköteg vékonyító és párhuzamosító nyújtásával, majd a hengeres szálszalag további finomításával, ill. csavarásos szilárdításával (sodrás) érik el. A természetes selymek ill. végtelen mesterséges szálak sodrásával az ún. multifilament fonalakat állítják elő.

A **cérnák** két vagy több azonos, vagy eltérő tulajdonságú fonal sodrásos egyesítésével jönnek létre (egyszeres, többszörös, szimmetrikus, aszimmetrikus szerkezetűek) (1. ábra). Ezeket akár kelmeképzésre vagy éppen varratok készítésére használják. A díszítőcérnák általában alap-, díszítő- és lekötőágból épülnek fel (pl. csavaros-, csomós-, bukléjellegű, hurkos stb.) (2. ábra). Amennyiben ezeket kelmeképzésre használják, döntően elmaradnak a cérnakikészítő műveletek.



Fonal és cérna példák

1. ábra



Díszítőcérnákra példák

2. ábra

Fonal/cérna perzselés

A fonaltestbe nem beágyazódott szálvégek nemcsak a fonalfelület simaságát és fényességét csökkentik, hanem a nemkívánatos bolyhosodás rontja a külső képet, ill. folyamatos szálvég letöredezésekhez vezet.

A fonaltestből kiálló szálvégződések eltávolítását megfelelő hőközléssel érik el. A nagy fonalvezetési sebesség következtében a kisebb hőkapacitású szálak megpörkölődnek, így utólag könnyen eltávolíthatók, a fonaltestet viszont nem éri hőkárosodás. A könnyen gyulladó pamutfonalak esetében leégetéssel, gyapjú és termoplasztikus szintetikusszálból, ill. keverékekből készült fonalaknál a zsugorodási, ill. megolvadási hajlam miatt körültekintően kialakított hőhatással kell végrehajtani.

A fonalperzselést olyan csévélőgépeken végzik, amelyek gázzal vagy villamosárammal fűtött zónákkal vannak ellátva, ezekben nagy sebességgel fut a fonal. A pamutfonalakról megfelelő gáz-levegő keverékű lánggal, az egyéb összetételűekről izzított (a fonal bevezetés érdekében réselt) csőszerű elemben belül történő vezetéssel égetik le zavaró szálvégződéseket. Az így leváló szálrészecske-maradványokat elszívással távolítják el (3. ábra).

Fonal/cérna perzselőgép

3. ábra

Fonalfehérítés

A fonalak fehérítését általában a színezésükre alkalmas berendezésekben hajtják végre. Ennek megfelelően motringalakban, keresztcséve kiszerelésben, ill. lánchenger formájában lehet végezni.

Főként a nyers pamutfonalak esetében hajtják végre az idetartozó több folyamatot, így a lúgos lefőzést és az oxidatív kémiai fehérítést (pl. nátrium-hipoklorittal vagy hidrogén-peroxiddal), ill. a befejező műveleteket. Amennyiben a rendeltetési cél megkívánja, optikai fehérítésre is sor kerülhet.

A mesterséges szálakból álló fonalak tiszta polimerekből (esetenként optikai fehér kivitelben) készülnek,

Fonalfehérítésre példák

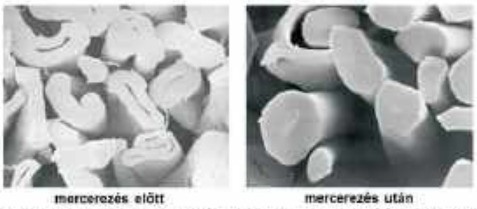
4. ábra

így főként mosószeres kezelésre van szükség (pl. az aviválószer, fonási kenőanyag, jelzőszínezék, felvett szennyeződések eltávolítására). Szálasanyagfajtától függően, ha szükséges, oxidatív fehérítést végeznek (pl. nátriumklorittal, perecetsavval, nátrium-hipoklorittal, hidrogénperoxiddal) az esetleges elszíneződés megszüntetésére. Amennyiben keverékfonal fehérítésére kerül sor, úgy pamut összetevő esetén szükséges a lúgos lefőzés a kémiai fehérítés elött (4. ábra).

Fonalmercerezés

A feszített állapotban végrehajtott lúgos kezelés hatására a pamutfonalak tulajdonságai kedvezően alakíthatók. A megfelelő körülmények között létrejövő lúghatás duzzasztja a szálakat, növeli a színezékfelvételt, fokozza a szilárdságot, reakcióképesebbé és kémiailag hozzáférhetőbbé teszi a cellulózt. A szál belső szerkezete lazább lesz, a rendezetlen (amorf) térrész hányada megnő, így a nedvesség és a vízben oldott anyagok felvételére nagyobb készséget mutat. Az említett előnyök mellett, többek között tartós selyemfényhatást kölcsönöz a pamutszálaknak, így a belőlük készült fonalaknak. A fényesség kialakulás azzal magyarázható, hogy az egyébként lapított és csavarodott csőszerű (bab ill. vese keresztmetszetű) szálformátum a feszítés mellett bekövetkező duzzadással egyidejűleg közel kör keresztmetszetűvé válik. Azzal, hogy a szál dugóhúzószerű csavarulatai kisimulnak, a henger jellegű változat aránylag sima palástjának fényvisszaverőképessége lényegesen nagyobb. A fényhatás növekedése a pamutfajtáktól függően változik, azonban a szálhossztól független. A szálak vastagsága, a csavarodottság mértéke és a fényesség között nem mutattak ki összefüggést, ugyanakkor a keresztmetszeti alak alapvető befolyásoló tényező (minél kerekebb a keresztmetszet, annál fényesebb a szál). A szál keresztmetszete a mercerezés során 75–80 %-os mértékben megnövekszik (a szekunderfal olyannyira duzzad, hogy mintegy kitölti a bélüreget). A kialakuló fényesség mértéke tehát főleg a feszítés nagyságától függ, miután a zsugorodásban gátolt szál kerekebb keresztmetszettel és sima felülettel rendelkezik (5. ábra).

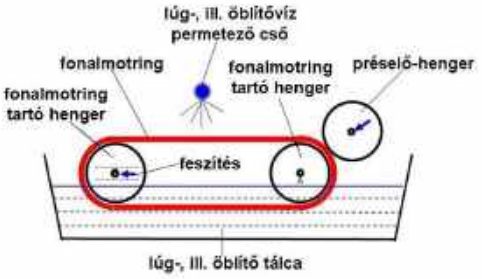
A tapasztalatok szerint akkor legkedvezőbb a fényhatás, ha a fonalszerkezetben levő szálakat eredeti hosszukra sikerül kifeszíteni. A túlzottan nagy sodrat már akadályozza az elemiszálak duzzadását, így rontja a fényvisszaverőképességet. A lúgkoncentráció is befolyással van a fényességre, a 22–26 tömeg-%-os nátrium-hidroxid oldat biztosít optimális hatást. Korábban a lúghűtéssel járó alacsony hőmérsékletet tartották optimálisnak (miután a lúg hígulása és a cellulóz-nátrium keletkezése hőfejlődéssel jár), időközben magasabb hőmérsékletű eljárások is ismerté váltak.



Pamut elemiszál keresztmetszeti elektronmikroszkópi képek

5. ábra

A fonalak mercerezését motring alakban végzik. A fonalmercerező gép fő része az a két henger, amelyekre a motringokat átvetéssel felhelyezik. A hengereket csak egyik végükön csapágyazzák, igy van mód a motringok felfűzésére, tengelytávolságuk változtatható a feszíthetőség érdekében. Az egyik hengerhez hozzápréselt facsaróhenger a lúgbehatolást segíti és a folyadékfölösleg kipréselését végzi (6. ábra).



A fonalmercerezés elve

6. ábra

A motringok felhelyezése után a helyükre illeszkedő és forgó hengerek alá lúggal teli tálca gördül, így a mozgó motringok bemerülnek a lúgoldatba (amit általában felülről is fecskendeznek). A hengerek egymástól való távolodásával létrejövő feszítést (nyújtást) a régebbi gépeken terhelt karokkal végezték, a korszerű berendezéseken hidraulikával oldják meg. A telítés után a lúgot kipréselik. Az öblítést először 70–80 °C-os, majd hideg vízzel hajtják végre. Minimális lúgtartalom esetén lehet csak a feszítést megszüntetni (a hengerek közelítésével), és a gépben vagy külön a semlegesítést elvégezni. A mercerezett motringok a hengerek leállítása és elfordítása után leválaszthatók (7. ábra).

A fonalmercerezőgép működése

7. ábra

Igy a szálasanyagok elnyerik rugalmasságukat, elvárt nedvességfelvételüket és hidrofil tulajdonságukat, mert többek között a belőlük készült fonalban nem marad káros deformációkat okozó körülmény.

A lezárt autoklávba helyezett fonalcsévéket/motringokat először vákuumszivattyú segítségével kb. 986,6 hPa nyomású, légritkítással előidézett hatásnak teszik ki. Ezzel a fonalból eltávolítják a levegőt (esetleges szennyeződéseket is) és a fonal többlet nedvességtartalmát,

Keresztcséve kiszerelésű fonalak kondicionálására alkalmas berendezés

8. ábra

továbbá javítják a gőz behatolását (az oxigén kiűzése egyúttal megakadályozza az oxidációt). Ezután száraz gőzt injektálnak az autoklávba úgy, hogy biztosítsák a hőmérséklet egyenletes eloszlását. A hűtést vízzel oldják meg. Többféle vákuum-, gőz- és vízhűtési ciklust biztosító program beállítására is van mód (8. ábra).

Paraffinozás

A művelet elnevezése a különböző fonalbevonó kenéseket foglalja magában, nemcsak a parafinnal végzett kezeléseket.

A paraffinozás a kelmeképzés előtti művelet, a fonal megóvása a kötőgépeken fellépő súrlódási igénybevételek káros hatásaival szemben. A csévélés közben végrehajtott kezelés során – közepes finomságú fonal esetében – 2 g/kg az optimális paraffinfelvétel.

A klasszikus paraffinozás a fonalak ill. cérnák (mint késztermékek) felületi súrlódásának csökkentését szolgálja. Lényeges a súrlódáscsökkentő paraffingyűrű koptatási keménysége (ún. penetrációja, behatolási mélysége), dermedéspontja (kb. 50–60 °C az ideális), kristálynagysága (a nagyobb kristályszerkezetű paraffint jobban veszi fel a fonal) és az olajtartalma (porhanyóssá teszi, a finomított paraffin 0,5 % olajat tartalmaz).

A LUBRIFIL készülék kimagasló súrlódáscsökkentést biztosít a különböző típusú fonalakon, a természetes szálakból készült fonalaktól a szintetikus fonalakig, beleértve a keverék anyagúakat is. A tökéletes kenést a fonal keresztirányú mozgatásával érik el, miközben a csévélés során érintkezik – a tartályból adagolt – súrlódáscsökkentő anyaggal telített felülettel, így dinamikus olajeloszlás valósul meg.

A LUBRIFIL fonalkenő berendezés

9. ábra

Amennyiben kelmegyártás előtti fonalkezelés a feladat, úgy ügyelni kell arra, hogy a súrlódáscsökkentő segédanyag a kikészítés során könnyen – pl. felületaktív anyagú mosófürdővel – eltávolítható legyen (9. ábra).

Fonalak plazmakezelése

A mesterséges úton előállított plazmához (a töltéssel rendelkező gázhalmazállapotú rendszerhez) gázkisülés szükséges. A „plazma” elnevezés a kocsonya szerűen rezgő (sejtplazmához hasonló) állapotra utal, miután az ionoknál kétezerszer könnyebb plazmaelektronok az elektromos, ill. mágneses erőtérben elsőként jönnek mozgásba. Plazma állapotban az anyag rendkívül aktivált, szerkezete kis rendezettségi fokú (benne pozitív és negatív töltésű részecskék, szabad funkciós csoportok, semleges atomok és molekulák egyaránt jelen vannak). A részlegesen ionizált gáz az 50 °C alatti plazmakezelést is lehetővé teszi, így nyílik lehetőség a szálasanyagok plazmaállapotú kezelésére.

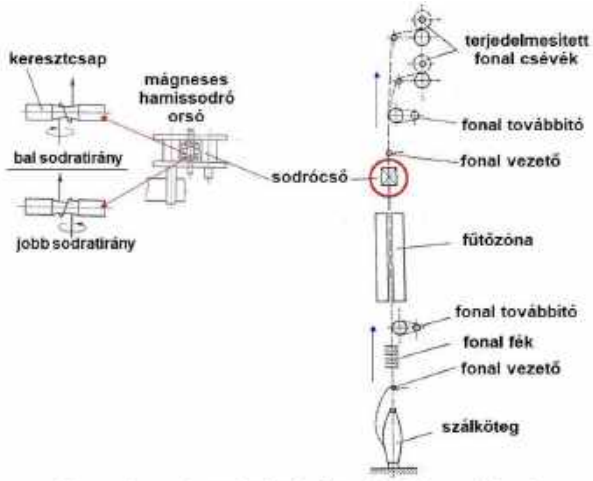
Az Openair-Plasma® technológiával működő fonalkezelő

10. ábra

Az atmoszférikus plazmakezeléssel különösen a szintetikus szálakból készült fonalak nedvességfelvevő képessége javítható, akár előkezelő, akár végkikészítési céllal. Az Openair-Plasma® fúvókákkal akár 1000 m/min sebességű kezelést is el lehet érni. Lehetőség van a szálak felület módosítására, tartós nedvességfelvevő képességet biztosító fonalkikészítésre egyaránt. A teljesen automatikus, megbízhatóan ellenőrzött gyártási folyamat során plazmafúvókánként egyszerre akár nyolc fonal is részesülhet a hatásban (10. ábra).

Terjedelmesítés

Terjedelmesítéssel a mesterséges, főként szintetikus végtelenszál-kötegek tartós alakváltozását érik el. Így laza szerkezetű, fonalszerű jelleg érhető el, miközben a párhuzamos filamentágak egymástól kissé eltávolodva különválnak és megmaradó térgörbe jellegű alakzatot vesznek fel. Ehhez a tartós száldeformációhoz főként a hőre lágyuló szálasanyagokra van szükség, amelyeknél a polimer láncmolekulái közötti oldalirányú kötőerők hő hatására feloldhatók, ekkor könnyen alakíthatók, majd lehűtésre a deformált helyzet rögzíthető. A belső szerkezet átalakítása során a rendezett (kristályos) és rendezetlen (amorf) térrészek hányada nem változik, mindössze a kristályos részek mérete nő.



A hamissodrattal történő terjedelmesítés elve

11. ábra

Számos módszer ismert: valódi és hamis sodrattal, választó cérnázós módszerrel, tömörítőkamrás, légfúvásos eljárással, valamint élre hajlító és nyújtva terjedelmesítő technológiával érhető el a térbeli „göndörítés”.

Az egyik legelterjedtebb módszer a hamissodrásos eljárás (11. ábra). A szálköteg két vége megfogott állapotban van, a középen történő sodrás következtében a két fonalszakaszban ellentétes irányú sodrat képződik. A szálköteg tengelyirányú mozgatása során a sodrócsőhöz befutó fonalszakasz pl. S irányban sodrott, az ettől távozó pedig Z irányban sodrott – az utóbbi kiegyenlíti az elsőt, így az eredmény sodratlan fonal lesz. A fűtőzónán áthaladó fonal plasztikussá válik, a kialakult átmeneti sodrat hullámosító hatása rögzítődik.

A szálköteg rugalmasságának alakítása a rendeltetési céltól függ, a nagy rugalmasságú változatot HE-vel (High Elasticity), a szabályozott rugalmasságúakat SET jelöléssel jellemzik (12. ábra).

Különböző rugalmasságú terjedelmesített fonalak

12. ábra

Helyi, többszínes fonalszínezési eljárások

(A különböző, egységes színt megvalósító fonalszínezési eljárásokról és gépi eszközeikről ebben a lapszámban, a „Színezőberendezések és fejlődésük irányai” c. cikkben olvashatnak.)

A különböző sajátos fonalszínezési technológiák közös jellemzője, hogy szakaszosan hosszabb-rövidebb, más-más színű fonalrészeket lehet elérni. Így az ilyen fonalakból készült kelmék mintegy színesen melírozott külsőképpel rendelkeznek.

A térkihagyásos (space dyeing) eljárásnál különböző színűre színezett és színezetlenül hagyott szakaszok váltják egymást a fonal hosszában. Ezt többféle technikai megoldással lehet kivitelezni. Pl. a vízszintes síkban haladó fonalszalag pályákra merőleges irányú – soronként különböző színű – fúvókasorokkal juttatnak színezékoldatot, miközben színezetlen részeket is előfordulnak (13. ábra). A feltűző rendszerű készülékben a perforált hüvelyen kialakított keresztcsévékbe úgy préselik be lokálisan a színezékoldatot, hogy a lyuggatott anyagtartót helyenként szakaszosan letakarják. Így jönnek létre a színes ill. színezetlen fonalszakaszok.

(üzemen kívül felnyitott helyzetben)
Példa a space dyeing fonalszínezésre

13. ábra

Más megoldásnál a perforált hüvelyen kialakított keresztcsévét speciális, több szegmensből álló hengerpalásttal veszik körül, amelyek falán átvezetett fúvókák vannak. A tartállyá alakuló fedett henger belsejébe adott, különböző színű színezékoldatokat fecskendeznek, amelyek behatolva a csévetestbe helyileg színezik az adott fonaltartalmat (Conoprint eljárás) (14. ábra).

A Conoprint – helyenkénti fonalszínező eljárás

14. ábra

Motring kiszerelésű fonalak eltérő sávú színezésekor a gép lassan mozgó hevederére, keresztirányban szétterített állapotban helyezik a fonalkötegeket. A haladásra merőlegesen álló színezősor fúvókáiból meghatározott színű színezéksugarakat irányítanak (vagy éppen nem továbbítanak) a nyújtott „O” alakba rendezett motringokra (Multicolor eljárás) (15. ábra).

A multicolor fonalmotring színező működés közben

15. ábra

A szálasanyagra alkalmas színezék rögzítését – a színezékcsoportnak megfelelően – erre alkalmas módszerű kezeléssel külön el kell végezni (gőzöléssel, hőkezeléssel vagy vegyszeres rögzítéssel) (16. ábra).

Példa multicolor színezésű fonalra és késztermékekre

16. ábra

Felhasznált irodalom

Dr. Bonkáló Tamás (szerk.): Textilkikészítőipari műveletek és berendezések, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1969

Dr. Csűrös Zoltán, dr. Rusznák István: Textilkémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1964

Dr. Kerényi István: Mesterséges selyemfonalak terjedelmesítése, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1981

https://www.fibre2fashion.com/industry-article/3474/singeing-fndamentals

https://www.jogson.com/yarn_conditioning_machine.html

http://www.antexa.com/en/antex-machines/conoprint-en-gb.html

https://www.plasmatreat.com/industrial-applications/textiles/plasma-treatment-fiber-and-yarn-treatment.html

Vetüléktárolók

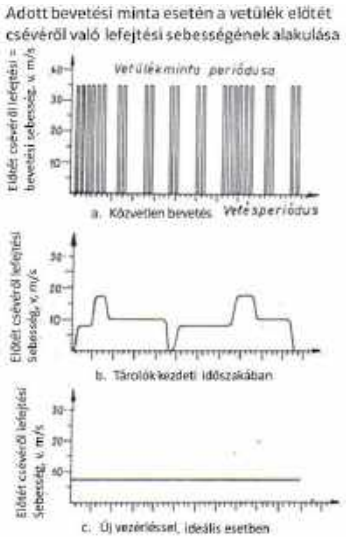
Szabó Rudolf
Rejtő Sándor Alapítvány

Szabó Lóránt
Óbudai Egyetem, RKK

Kulcsszavak/Keywords: Vetülékadagoló, Vetülék lefejtése előtét csévéről, Vetülékbevetés, Fogóvetülékes szövőgépek, Vetülékvivős szövőgépek, Fúvókás szövőgépek, Fonalszakadás, Fonalfeszültség
Weft feeder, Unwinding from bobbins, Weft insertion, Projectil weaving machines, Rapier weaving machines, Jet looms, Yarn break, Yarn tension

A vetélőnélküli szövőgépeken a kedvező vetülékbeviteli körülmények folytán, a gépeken a fonalfeszültség-különbség okozta kelmecsíkosság kiküszöbölésére az 1960-as években kezdődött a zavartalan, azonos fonalfeszültségű fonaladagolást megvalósító fonallefejtők (szövőgépeken vetüléktárolók, vetülékadagolók) fejlesztése. A fúvókás lég- és vízsugaras szövőgépeken a vetésperiódusonként az előírt vetülékhossz adagolását is a vetülékadagolók valósítják meg, a bevetési hossz kimérésére a vetüléktároló használata minden esetben szükséges. Az elmúlt több mint fél évszázadban a technológiai, a működési és az elektronikai vezérlés fejlesztésének köszönhetően a vetüléklefejtők, -adagolók mára kiforrottak, biztonságos működésűek, a legtöbb estben használatuk általánossá vált.

Vetüléktárolók alkalmazásával zavartalan vetülékbevitel, a vetülék húzóerő állandó, alacsony szinten tartására érhető el (1. ábra).

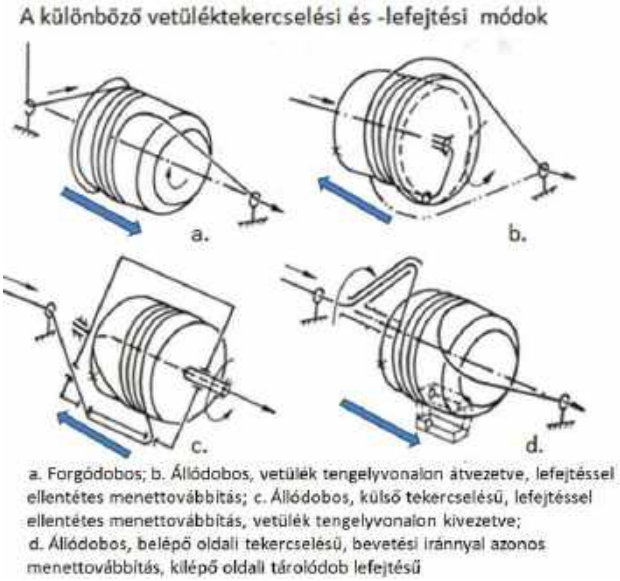


1. ábra

A belazult vetülék hurkosodhat, biztonságosan nem kezelhető, míg túl nagy feszültségcsúcs fonalszakadást, az eltérő feszültség szövetminőség-romlást okozhat. Emiatt törekedni kell az adott vetüléket az előtétcsévéről a lehető legkisebb sebességű, egyenletesen állandó vagy kis sebességváltozású lefejtésére.

Több vetülékbeviteli periódusra a vetüléktárolók csévéről való átlagos lefejtési sebessége az adott vetülék vetülékbeviteli teljesítményével megegyező. A tárolódobon több vetésperiódusnyi vetülék tárolásával – a szakaszos, nagy bevetési sebesség ellenére – az előtétcsévéről a folyamatos vagy közel folyamatos fonallefejtési sebesség kisebb, és a lefejtés kezdeti és leállási változása lassúbb lefolyású. A tárolódobon a fonalmenetek rendezetten, párhuzamosan helyezkednek el, lefejtés szempontjából kedvező az átmérő, a lefejtési ponthoz közel a lefejtődő vetülék fékezése megoldható, a vetülék dinamikus bevetése és a lefejtődés zavartalanul megvalósítható. A tárolódobon tárolt fonal mennyiségével a bevetési és az előtétről való lefejtődési sebesség viszonya rövidebb időszakokban egymástól függetleníthető. A mai nagyteljesítményű szövőgépeken – néhány kivételes esettől eltekintve (pl. szénszál-tow, üvegroving szövése) – a vetüléket közvetve, tárolóról lefejtve vetik be.

A vetüléktárolók elrendezését, működését a fejlesztések során tökéletesítették. A fejlesztési kezdeti szakaszában a vetüléktároló-gyártók különböző megoldásokat alakított ki (2. ábra).

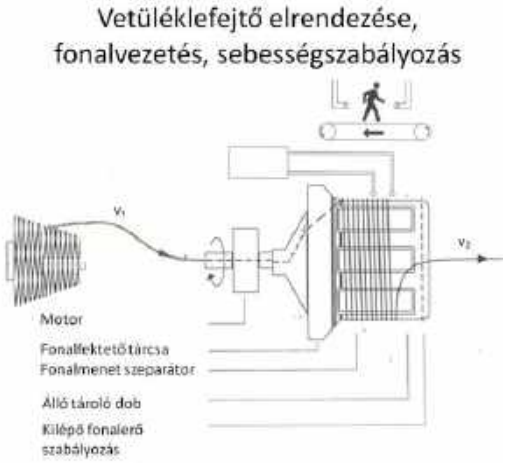


2. ábra

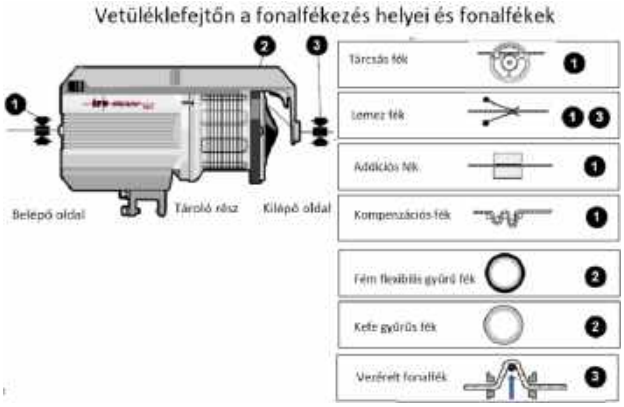
A ma gyártott vetüléktárolók mindegyike a 2/d ábrán látható felcsévélési, tárolási lefejtési elrendezésű.

A fogóvetélős és vetülékvivős szövőgépeken a vetüléklefejtők fejlesztése során – az adott vetülék vetülékbeviteli teljesítményének megfelelően a tárolódobon a tárolt fonalmennyiséget érzékelve – az előtétcsévéről a lefejtési sebességet szabályozzák (3. ábra).

A vetüléket a forgó fonalfektető tárcsa a tárolódob csapjaira tekercseli. A fonalmenetek a tárolódob kezdeti, nagyobb kúposságú részéről a hengeres palástot képező csapokon előre csúsznak. A dobon tárolt fonalmenetek az ideális átmérőjű sima felületről enyhén feszítve, állandóan azonos viszonyok mellett fejthetők le.



3. ábra



4. ábra

A tárolók méreteit (átmérő, hossz), a fonalvezetés irányváltozását a vetülék tulajdonságainak, a vetülékbeviteli viszonyoknak megfelelően alakítják ki.

A szövőgépeken a vetésre kerülő vetülékek mindegyikéhez külön-külön vetüléklefejtőt használnak. A vetüléket a tároló belépő és kilépő oldalán, vagy a dob kilépő részén is különböző hatású fékkel fékezik (4. ábra).

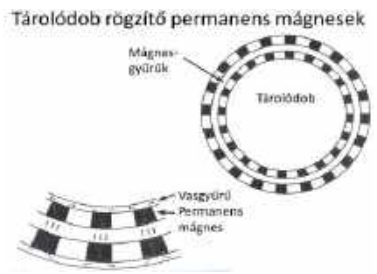
Lefejtőnként az állványon feltűzött két vetülékcsévét végtelenítik, a lefogyó csévéről kivezetett fonalvéget az új cséve kezdetével összekötik. Az állványra a végtelenített fonalszakaszt egy fotocellás őrszerkezetbe helyezve a cséveváltó jel utasítására automatikusan, vetülékkeresés nélkül megvalósítható a csomómentes szövés. Bizonyos fonalaknál (acetát) a csévén belüli nyomás hatására a vetülék struktúrája, így légsugaras szövőgépen a vetülék bevetési idő is változhat, amit a cséveváltó jel hatására a légnyomás változtatásával a bevetést szabályozva kompenzálható.

A vetüléklefejtő belépő oldalán a fonalsúrlódó erő csökkentésére a fék részén (rostszálakból készült vetülékek esetén) fonalkenő is felszerelhető.

A vetüléklefejtő belépő oldalán beépített vetülékőr a tároló előtti fonalszakadás esetén leállítja a szövőgépet, így a vetülékszakadás a vetülék visszakeresése nélkül elhárítható. Amennyiben az adott vetüléket keverve, két vagy több vetülékpályán vetik be, a szövőgép a belépő fonalőr jelére lekapcsolja a vetüléktárolót az elszakadt bevetési vonalról és átkapcsolja az ép vetülékbeviteli vonalra (PSO – Prewinder Switch-Off, azaz Vetüléktároló átkapcsolása az ép vetülékbeviteli vonalra), a szövőgép tovább üzemel. A tároló előtti fonalszakadás a szövőgép üzemelése közben elhárítható, és a kezelő a vetüléklefejtőt visszakapcsolja a keverős bevetési üzemmódra.

Az újabb vetüléklefejtők mindegyike a 2/d ábra szerinti tekercselési módú, ahol a tárolódob rögzítését, a forgó tengelyen csapágyazott csapos mechanizmusok elfordulását a vázon és a dobon elhelyezett permanens mágnesek akadályozzák meg (5. ábra).

A fonalfektető tárcsa által lerakott fonalmeneteket a tárolódobon kezdetben a dob meredek kezdőkúpos kialakítású részére vezetve, az újonnan lerakott menet a korábban lerakott meneteket a vetüléklefejtés irányába tolja (6/a ábra).



5. ábra

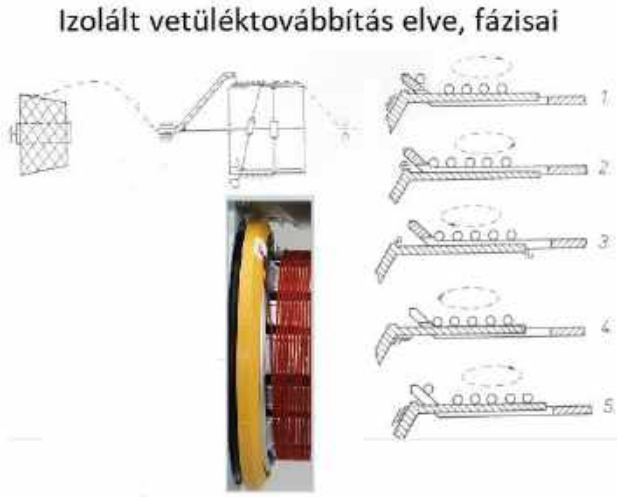
Más megoldásnál a tárolódobon a fonalmeneteket a támolygó tárcsa tolják el (6/b ábra). Ezeknél a megoldásoknál a nem kellően feszített, szőrös fonalak esetén a fonalmenetek egymásra csúszhatnak, becsípődhetnek, ami fonalerő-csúcs növekedést, fonalszakadást, menetlerántást okozhat.

6. ábra

Az újabb vetüléklefejtőkön a fonalmeneteket izoláltan továbbítják (6/c ábra).

A bal oldali ferde excenterrel mozgatott lengő csapok a rögzített csapok síkjából kiemelkednek, a menettovábbítás axiális irányába is elmozdulnak, így a lerakott fonalmeneteket a lefejtési irányába továbbítják. Az excenter elfordulásával az excenterrel mozgatott csapok a dobpaláston a dobtengely forgási irányába haladva a fix csapágyazású centrikus dobfelületet alkotó csapok alá süllyedve a fonalmenetek a fix csapokra helyeződnek át, miközben a mozgó csapok vissza mozdulnak. A csapok kiemelkedésének ismétlődésével a vetülékmenetek a rögzített és a mozgó csapokra váltakozó feszülésével a lefejtés irányába izoláltan haladnak. Ezzel a megoldással a tárolódobon a fonalmenetek izoláltan (egymással nem érintkezve) helyezkednek el, ezáltal a fonalmenetek összeakadása ábra kiküszöbölhető (7. ábra).

A **fogóvetélős és vetülékvivős szövőgépeken**

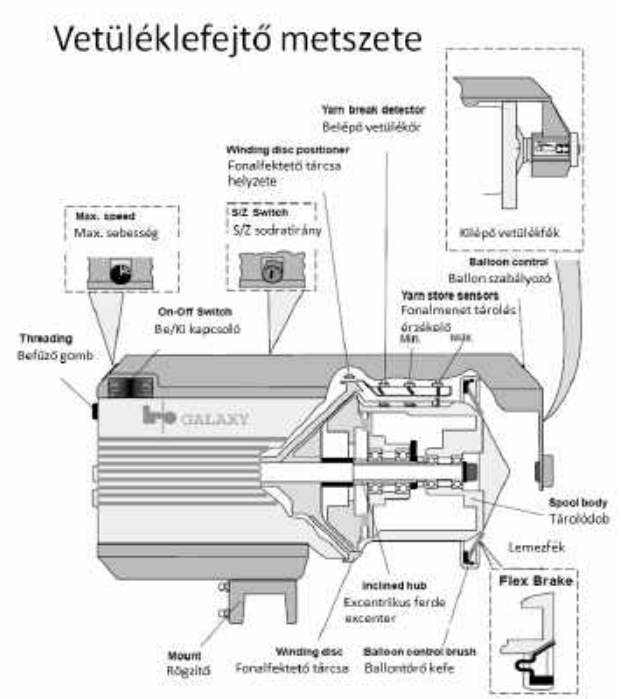


7. ábra

használt vetüléklefejtők a vetülék lefejtési sebességét a dobon tárolt fonalmennyiség függvényében vezérlik (8. ábra).

A tárolódobról a bevivő elem által lefejtett vetüléket a körkefével vagy lemezfékkel fékezik, a fékezés mértéke a fékkeret axiális állításával működés közben is változtatható.

A vetülék a tárolóba pneumatikusan egyszerűen befűzhető, a tárolón való áthaladás során a fonal iránytörését csökkentve az igénybevétele csekély. A tárolt fonalmeneteket, azaz a tárolt fonal minimális és maximális mennyiségét mechanikus tapintók érzékelik, amelynek állását fotoelektronikus érzékelők tapintják.



8. ábra

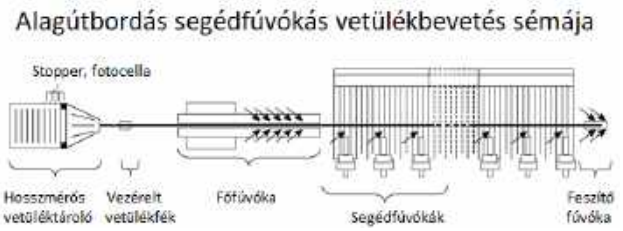
A legújabb szövőgépeken a vetüléklefejtők elektronikája a szövőgép vezérlő elektronikájával elektronikusan szinkronizált. A szövőgéppel kommunikálva időben előre informálva van a vetülékmintázás alakulásáról, a fonaligényről. Így a fonalfektető tárcsa lassú gyorsulásával és leállásával is megakadályozható a vetüléktároló kiürülése vagy túltöltése, ezáltal a vetülékbeviteli zavarok csökkenthetők, biztonságos vetülékbevetés valósítható meg.

A vetüléktárolóról lefejtett vetülék feszültségét mérve a gyors reagálású dinamikus vetülékfék automatikus szabályozásával az optimális vetülékerő megvalósítható (9. ábra).

9. ábra

Az elektronikusan vezérelt vetüléktárolók és vetülékfékek szövőgéppel való elektronikus szinkronizálásának köszönhetően a fékezés intenzitása a bevetési ciklusnak megfelelően beállítható.

A vetülékbevitel során a csévék tengelyirányú lefejtésekor, egy fonalmenet lefejtésekor egy sodrat keletkezik, amely a feltűzéstől függően az alapsodrathoz hozzáadódik vagy abból levonódik. Ez a sodratváltozás – száznál is több méterenkénti sodratszám esetén – nem számottevő, figyelmen kívül hagyható. A lurex szalagok párhuzamos bevetésére korábban a lefejtési menetszám sodratnövekedését a cséve ellentétes irányú keringetésével kompenzálták.



10. ábra

Szalag- (tape-) szövés során fontos a sodratlan kábelekben (tow) a filamentek párhuzamosságának fenntartása, emiatt a sodratlan kábelcsévéket tangenciálisan, az előtétcsévét forgatva kell lefejteni. A szénszál nagyon kis nyúlása miatt nagyon érzékeny a feszültségváltozásra, törékeny. A szakaszos vetülékbvitel miatt a közel azonos sebességű vetüléklefejtést a csévetengely forgatásával, és a bevetési szakaszban a lefejtett fonalhossz-különbség tárolásával, a fonallefejtés és a bevetési hosszkülönbséget alacsony, állandó feszültségű szinkron kompenzálással kell megvalósítani. A szalagokat kis sebességű egykaros (a kar teljes szádnyílásán átnyúló, a szádközépen a vetülékvég átadása nélküli) vetülékbevetéssel célszerű szőni.

Fúvókás szövőgépeken a vetüléket az áramló levegő vagy vízsugár és a fonalfelület közötti súrlódás, közegellenállási erővel gyorsítják fel és vetik be a szádnyílásba (10. ábra).

A fúvókás szövőgépeken a vetülék lefejtődési viszonyainak javításán túlmenően a bevetési vetülék hosszúságát is le kell mérni, és azonos, kis lefejtési feszültséggel kell a fúvókába juttatni. A fúvókás szövőgépek fejlesztésének kezdetén a **hosszmérős vetüléktárolók** mechanikai hajtással ciklusfüggően működtek a szövőgéppel. Ezen feladat megvalósítására a fejlesztések során több megoldást is kidolgoztak (11. ábra).

11. ábra

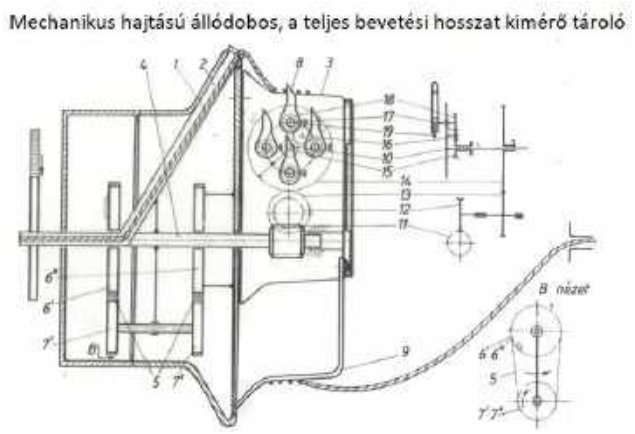
Az első hosszmérős tárolók mechanikus működésűek, forgódobosak, szakaszos lefejtésűek voltak (11/a ábra). A vetülékbevitel két szakaszból állt, a szabad és a kötött bevetésből, átváltáskor a bevetés közben rándulás lépett fel, ami gyakran vetülékbeviteli zavarokat okozott. Vetülékmintázás nem volt lehetséges, így kezdeti légsugaras szövőgépek (*P*-sorozat) célgépek voltak, egyszerű tömegtermékek előállítására használták.

A profilbordás segédfúvókás gépek megjelenésével a nagyobb gépsebességek miatt a légáramos lebegtetésű hosszmérős tárolók (11/b ábra) jelentek meg, de a fokozódó technológiai követelményeknek (a teljes bevetési szakasz szabad bevetésű legyen, vetülékmintázás, kisegítő, automatizálási funkciók megvalósíthatósága stb.) nem feleltek meg.

Az adhéziós tároló (11/c ábra) esetén szalagra mérőtárcsa-pár által lemért adott hosszúságú vetüléket lerakják, majd onnan a főfúvóka által lefejtve vetik be.

A ’80-as évek elején a fogóvetélős és vetülékvivős szövőgépeken technológiailag jól bevált állódobos kialakítást a fúvókás szövőgépekre is kifejlesztették (12. ábra).

A forgó tengelyre csapágyazott dobot bolygóműves hajtópárral hozták álló helyzetbe. A bordaszélességnyi



12. ábra

vetülékmeneteket ugyancsak bolygóműves hajtású szeparáló csapokkal izolálták. A mechanikus hajtású álló tárolódobos kialakítás technológiai előrelépést jelentett (a teljes bevetési hossz kimérése, vetülékkeverés), de a fokozatosan növekvő teljesítmény- és mintázási igényeknek nem feleltek meg.

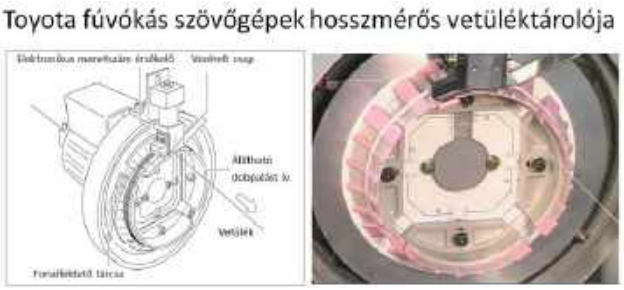
Az elektronikus vezérlésű állódobos hosszmérős vetüléktárolók alkalmazása az elektronikus érzékelők és vezérlések fejlesztésének köszönhetően általánossá vált, ami teljesítménynövelési, technológiai előnyöket és kötetlen vetülékmintázást is lehetővé teszi.

Az állódobos tárolók finommechanikai, technológiai és elektronikai továbbfejlesztésével, néhány kiforrott megoldást a normál vetüléktárolóktól átvéve (pl. izolált menetlerakás) és a hosszmérős tárolót elektromechanikus, elektronikus elemekkel kiegészítve – amelyek az idő közben kifejlesztett szövőgép fedélzeti számítógépről vezérelhetők – a hosszmérős tárolók a szigorú és sokoldalú technológiai, sebességi követelményeknek megfelelnek.

A fúvókás szövőgépeken az elektronikus vezérlésű hosszmérős tárolók és szövőgép elektronikája biztosítja a működési szinkront, a vetés kezdetekor a stopper (elektronikusan vezérlet csap) nyitásával és az adott menetszám bevetése után a stopper lezárásával a bevetés lehatárolását. A tárolódobra a bevetéshez szükséges fonalmenet-számnál nagyobb, megadott menetszámot csévélnek. A tároló fonalfektető tárcsa sebességének szabályozásával a bevetett vetülékszámtól függően a sebesség szabályozásával a tárolódobon az előírt fonalmenet szám elérésére törekszik, emiatt nincs szükség a tárolódobon a tárolt menetszám érzékelésére.

A hosszmérős tárolókon a stopper kifejlesztésével a fúvókás szövőgépeken is megoldott a vetülékmintázás. A Dornier 8-vetülékes légsugaras szövőgépen a vetüléktárolók elhelyezését, a vetülékek fúvókákba vezetése a 13. ábrán látható.

13. ábra



14. ábra

A japán Toyota cég a fúvókás szövőgépre kifejlesztett hosszmérős vetüléktárolóját a 14. ábra szemlélteti.

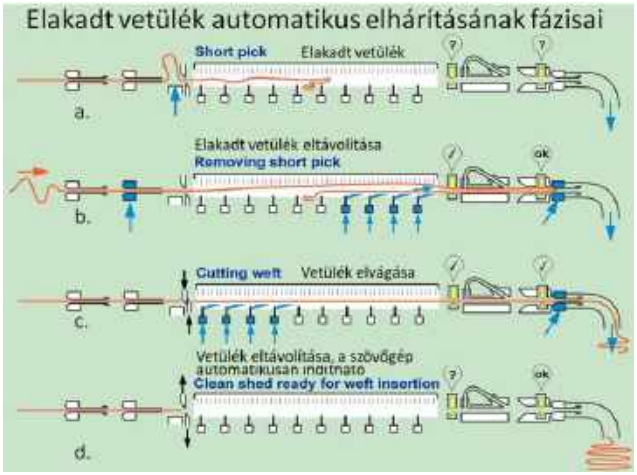
A tárolódobra a fonalfektető tárcsa által a vetülékmeneteket a nagyobb kezdőkúpos felületre rakja le, amelyek a sima, kis kúposságú dobpalástón előre csúsznak (nem izolált menettovábbítás). A bevetési hossz a megadott bevetési menetszám megadásával és a dobkerület változtatásával állítható be.

Állódobos izolált menettovábbítású elektronikus hosszmérős vetüléktárolóra a 15. ábra a *Roj Elf* sorozat jellemzőit, kialakítását mutatja.

15. ábra

Az elektronikus vezérlésű légsugaras szövőgépeken az egyes szerkezetek (vetülékőrök, hosszmérős vetüléktároló, vetülékolló, fő- és segédfúvókák működtetése, vetülékkeresés) működtetését megváltoztatva a vetülékelakadás automatikusan elhárítható. A légsugaras szövőgépeken – különösen filamentek szövésénél – a vetülék miatti gépleállást gyakran az összetapadó láncokban a vetülék elakadása okozza. Az elakadt vetülék automatikus eltávolításának fázisait a 16. ábra szemlélteti.

a) A vetülék szádban elakadását a szövőgép elektronikája a hosszmérős tároló leadott vetülék menetszámából (hosszból) és a két vetülékőr vetülékhiányt érzékelő jel értékeléséből állapítja meg. A légsugaras szövőgépek fékútja kb. 180°, emiatt a szövőgép a vetülékbeverési helyzet utáni pozícióban áll meg, közben az elektronikus vetülékolló vágását (kb. 0°-os helyzetben) az elektronikus vezérlés kikapcsolja.



16. ábra

b) A szövőgépet a vetülék elakadási szöghelyzetébe visszaforgatva a szövetszélbe bevert vetüléket a hosszmérős tároló által leadott fonalmenetekkel képzett hurokrészre ható fő- és segédfúvókák légáramával kifejtik.

c) A vetülékolló elvágja a vetüléket, így az kifújható a szádnyílásból.

d) A szövőgép automatikusan indítható.

Az elakadt vetülék elhárításának másik megoldása, hogy a tároló által leadott fonalmenetek által képzett vetülékhurkot a bevető oldalon a fúvó csatornán át a nyomóhengerek hatásába juttatva húzzák ki a szádnyílásból (17. ábra).

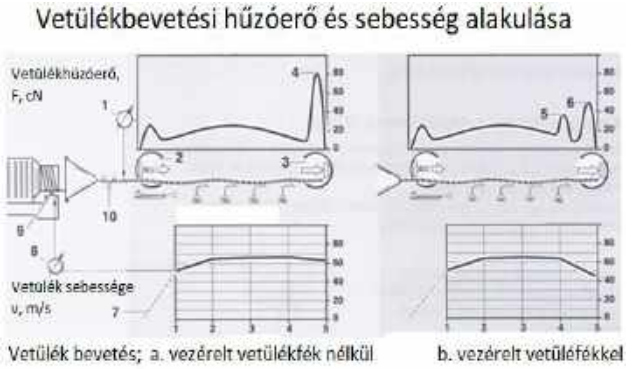
17. ábra

Az elakadt vetülék automatikus elhárítása egyrészt a szövőterhelés csökkentésével növeli a szövőgép hatásfokát, a hatékonyságot, másrészt a szövet minőségét is javítja a szövőgép vetülékelakadása miatti azonos idejű gépleállás megvalósításával (feszültség relaxáció).

Légsugaras gépeken alkalmazott elektronikus vezérlésű hosszmérős tárolók jellemzői, működési sajátosságai:

- állódobos kialakítású, az álló dobot a forgó tengelyre csapágyazzák, permanens mágnesek rögzítik,
- a tárolódob kerülete és a leadott menetszám változtatható, ami lehetővé teszi a bevetési hossz pontos beállítását 64–520 cm tartományban,
- a dobpalástot a fix helyzetű és támolygó mozgást végző csapok alkotják, a tárolódobon a vetülékmenetek izolált tárolására, továbbítására,
- a lefejtési igénytől függően a fonallerakó tárcsa a tárolódobon a beállított menetszámot a menetlerakó tárcsa fordulat-szabályozásával állandó értéken igyekszik tartani,
- mintás bevetés esetén a keresztcsévéről való lefejtésnél a nagyobb gyorsulásokat és lassulásokat a szövőgép elektronikus vezérlésével előre kommunikálva mintázási programnak megfelelően időben szabályozva lassú sebesség változtatásra, ill. folyamatos csévelefejtésre törekednek,
- a tárolódob felületén a vetülékmenetek rendezetten helyezkednek el, és a vetülék kis ellenállással azonos körülményeken fejthetők le,
- a hosszmérős tároló egyszerűen kezelhető, pneumatikus befűzhető,
- a tároló belépő oldalán felszerelt vetülékőr a tároló előtti vetülékszakadásnál kevert bevetés esetén a tárolót átváltva az ép vetülékbeviteli vonalra, a szövőgép leállás nélkül tovább üzemelhet (PSO),
- a cséveállványra csomóőrt felszerelve a vetülektároló és a szövőgép elektronikus vezérlését változtatva megakadályozza a csomó szövetbe kerülését (a csomót tartalmazó vetülékszakaszt az álló szövőgépen átfújja a szádon),
- vetés kezdetekor az elektronikus vezérlés elektromágnes a stopperrel szabaddá teszi a vetüléket, és a beállított menetszám lefejtése után lezárja a tárolót,
- a stoppernál beépített fotocella számolja a lefejtett meneteket, lehetővé teszi a vetülék bevetési sebességének mérését, s pontosítja a vetülektároló kilépő oldalán levő elektronikusan vezérelt rácsfék működési ciklusát,
- a vetülektároló kilépő oldali vetülékfék pulzátorként is működtethető, vékony gyenge fonalak esetén a vetülék elvágása után a főfúvókában kis mértékben visszahúzza a vetülék véget, így a megnyúlt, elvágott vetülékvéget az olló nem vágja el ismételten, ezáltal megakadályozható a vetülékvég vágatok szövetbe jutása,
- a vetülék elakadása esetén a szövőgép elektronikája kikapcsolja a vetülékollót. Vetülékkereséskor az elakadásnak megfelelő szövőgép szádhelyzetben a tároló meghatározott vetülékmenetet tesz szabaddá, így az elakadt vetülék a szádban képződő vetülékhurokra ható segédfúvókák pulzáló levegőjével automatikus elhárítható.

A kilépő oldali vetülékfékkel a bevetés utolsó szakaszában a vetüléket fékezve csökkenthető a vetülék sebessége, ezáltal a rándulási erőcsúcs (18. ábra).



18. ábra

A vetülékvivős gépeken legújabb a bevetési vetülékerőt folyamatosan mérik, és a fékezési erőt ennek függvényében szabályozzák. A három csapos vetülékerő mérése azonban erőnövekedést okoz. A légsugaras gépeken a vetülékerő mérés a fonalerőt, ezáltal a levegőfogyasztást megnövelné, emiatt légsugaras szövőgépen a beviteli körülmények pontos ismeretében adott szakaszban a vetülék fékezésére csak vezérlés alkalmazható.

Vízsugaras szövőgépek számának és arányának emelkedése a szintetikus filamentfonalak gyors növekedési arányát követi, melyeket gyakorlatilag (98%) Ázsiában helyezik üzembe.

2019-ben az értékesített vetélő nélküli szövőgépek megoszlása a következő volt:

• Fogóvetélős/vetülékvivős	30 200 db	22,7%
• Légsugaras	25 000 db	18,8%
• Vízsugaras	78 000 db	58,5%
• Összesen	133 000 db	100,0%

A vízsugaras szövőgépek célgépek, nagyobb részt egy vetülékesek vagy keverős rendszerűek, de vetülékmintázás, különböző tulajdonságú vetülékek bevetésére is alkalmasak (19. ábra).

A **mintafelvető gépen** (rövid lánchosszak készítésére) az egyenletes láncfeszültséget a keresztcsévékről a fonalat lefejtőkkel fejtik le és tekercselik a mintadobra (20. ábra).

A vetüléklefejtők számos területen (pl. síkkötőgépeken) használhatók az azonos fonalfeszültség biztosítására. A kőrkötőgépeken, ahol a fonallefejtés ugyan alacsony és folyamatos, emiatt a fonalfeszültség is kicsi, de

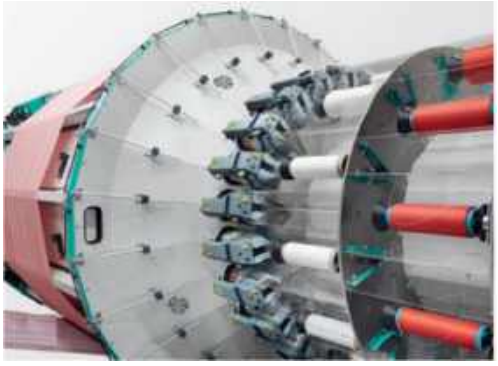
19. ábra

a csévéről lefejtés feszültség változása a kelme csíkosságát okoznak, emiatt a vetülékadagolók használata elengedhetetlen.

A fonaltulajdonságok (pl. fonalak súrlódása, közegellenállás) vizsgálatokhoz is a külső zavarok mérséklésére ajánlatos a vetüléktárolók használata.

Felhasznált irodalom

Szabó R.: A vetülék előkészítéssel szemben támasztott követelmények. Magyar Textiltechnika, 1992/5-6. p. 148–151.



20. ábra

Borka Zs., Szabó L.: Vetülék bevetéskori igénybevétele. Magyar Textiltechnika 2020/4. p. 5–8.

Bicskei Zs., Borka Zs., Szabó R.: Fonalszakadás, vetülék- és láncigénybevételek. Magyar Textiltechnika 2001/1. p. 9–14.

Joseffson, P., Botta S.: Möglichkeiten und Chancen eines spannungskontrollierten Schusseintrag IRO ROJ 2008. 08.11.

Büschges, W: Fonaladagolás 2000-ben IRO GmbH. Magyar Textiltechnika 1994/3. p. 96–101.

Nagyné dr. Szabó O., Szabó R.: Szövőgép hajtószerkezeti megoldások. Magyar Textiltechnika 2019/3. p. 25–29.

Weltmark für Textilmaschinen. Melliand Textilberichte 2020. 2/3. p. 64.

Kihívások és lehetőségek a könnyűipar fenntartható pályára állításához

Wolf Kamilla Lili
Magyar Könnyűipari Szövetség

A Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) és a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezetének (BDSZ) konzorciumi együttműködésében indult el 2020 júniusában a hazai ruhaipar fenntarthatóságát erősítő egyéves GINOP projekt, amelynek célja, hogy eszközöket adjon és javaslatokat dolgozzon ki a ruhaipar fenntarthatósági kihívásainak való megfeleléséhez.

TEX2GREEN WEBINARIUM

A projekt első tájékoztató rendezvényét TEX2GREEN WEBINARIUM címen az online térben tartotta meg a projekt konzorciuma 2020. november 11-én.

A háromórás rendezvényt *dr. Kokasné dr. Palicska Lívia*, a Magyar Könnyűipari Szövetség elnöke nyitotta meg, köszöntötte az online térben megjelenteket, majd prezentációjában ismertette a projektet, annak céljait és várható eredményeit, valamint bemutatta az előadókat.

Vállalati megoldások a körforgásos könnyűiparért

A WEBINARIUM első előadásában a divatipar okozta környezeti problémák megoldására elérhető és leginkább elterjedt termék- és rendszertanúsítások, iparági programok, valamint vállalati jó példák kerültek terítékre az MKSZ elnökének előadásában. A prezentáció *Kriza Máté*nak, a Circular Point igazgatójának „Irányváltás – A textil-, bőr-, cipő- és ruhaipar fenntarthatósági és körforgásos gazdasági átalakítása” című, a projekt során elkészült tanulmányából ragadott ki számos jó példát, köztük a GOTS, a Fair Trade, a Cradle To Cradle, valamint a rendezvényen a későbbiekben is részletezett OEKO-TEX® tanúsításokat.

Bár ma még jellemzőbb hazánkban az csekély mértékű fogyasztói tudatos magatartás, a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság egyre inkább meghatározzák az iparág globális fejlődésének irányát. A vállalati gyakorlatban a jövőben várhatóan a környezetbarát megoldások kerülnek előtérbe, bár Magyarországon egyelőre inkább a kisebb gyártó cégek és tervezők mozdultak már el a fenntarthatóság irányába. Hazai jó példa a *Naturtex Kft.*, amely elsősorban természetes alapanyagokat felhasználva gyárt paplanokat, párnákat, egyéb háló- és fürdőszobai textíliákat. Példaértékű az *Enemy in the Wardrobe* magyar divatmárka, amelynek alapítói a termékeikkel megoldást kínálnak arra, hogy a vásárolt ruhamennyiség állandó növelése nélkül, jó minőségű anyagokból készült, kis darabszámú ruhakollekcióval is hogyan lehet egyszerre divatosan és praktikusan öltözködnie egy nőnek.

Kreatív megoldással vannak jelen a magyar piacon a *Medence Csoport* művészei és dizájnerei, akik le nem bomló anyagokból (pl. régi molinók, ponyvák, nyomott óriásplakátok) készítenek egyszerre látványos és strapabíró, egyedileg készített táskákat, pénztárcákat, laptop tokokat és további kiegészítőket.

OEKO-TEX®: Felelős döntések értünk és a környezetért

A rendezvény következő előadójaként *Krain Tamás*, az INNOVATEXT Zrt. STeP by OEKO-TEX® auditora tartotta meg az OEKO-TEX® tanúsításokat ismertető prezentációját, amely olyan eszközökről nyújtott információt, amelyeket a vállalkozások bevezethetnek ahhoz, hogy hitelesen bizonyítsák a fenntarthatóság iránti elkötelezettségüket. Ilyen eszközöket nyújthatnak a STeP, vagy talán a több mindenkinek is ismerős MADE IN GREEN és a STANDARD 100 by OEKO-TEX®, hiszen ezekkel a hétköznapi vásárlók gyakrabban is találkozhatnak a ruhadarabokban és különböző textiltermékeken elhelyezett címkéken.

A STANDARD 100 by OEKO-TEX® a világ egyik legismertebb, ártalmas anyagokra vizsgált textíliákra alkalmazott védjegy. Valamennyi textiltermék tanúsítható a feldolgozás bármely szakaszában, a fonaltól a kikészített textilen keresztül a késztermékekig.

A CALIDA Magyarország sikertörténete: Azaz hogyan legyünk fenntarthatók a gyakorlatban?

A rendezvény következő előadójaként *Ábrahám Ildikó*, a Calida Magyarország Kft. ügyvezető igazgatója prezentálta a hazai jó vállalati gyakorlatokat. A Calidát a fenntartható divat egyik legsikeresebb képviselőjeként tarthatjuk számon, a gyártás során felhasznált alapanyagaik több, mint 80%-a már STeP tanúsítvánnyal rendelkezik, a gyerek ruházataik 100%-ban Made In Green tanúsítottak, a termékeik biopamutból készülnek.

A fenntarthatóság iránti elkötelezettségüket a cég 30 éves fennállása óta egyre csak erősödött, céljuk, hogy a későbbiekben 100%-ban fenntarthatóan termeljenek. Mindemellett a Calida 2018 őszén piacra dobott egy Cradle to

Cradle® tanúsítású szériát, a „100% Nature” kollekciót, amely a fenntarthatóság egy nagyszerű fejlesztéseként 100%-ban komposztálható termékekből áll.

Újrahasznosítás és 3D nyomtatás a textiliparban

A következő előadásban az érdeklődők az újrahasznosításról és a 3D nyomtatás ruhaipari alkalmazásáról tudhattak meg többet *Keringer Klaudiától*, aki a

PBN projektmenedzsereként engedett bepillantást nyerni ebbe a még nem elterjedt, új technológiába.

Az ötlet megszületése az ENTeR – Interreg Central Europe hároméves projektjében való részvételhez köthető. A projekt fókuszában a hulladékcsökkentés és a textilipari vállalatok és az innovációs rendszerek közötti együttműködés fontosságára való felhívás állt, annak érdekében, hogy megelőzzük a nem megújuló erőforrások kimerülését és megtaláljuk a hulladékok új zöld piacainak és a nyersanyagok alternatív megoldásainak még felfedezetlen lehetőségeit. Hogyan is képzelték ezt a PBN-nél? A műanyag-hulladékok újrahasznosításával a textiliparban 3D-nyomtatáson keresztül. A textiliparban nagy érdeklődés övezi a műanyag-hulladék-újrafelhasználását és már a 3D nyomtatás is nagy népszerűségnek örvend az Európai Unióban, azonban korábban nem sikerült összekötni ezt a két területet. Bár egyelőre nincs valódi műszaki lehetőség egy teljes ruha 3D nyomtatására, további kutatások folynak arra nézve, hogy hogyan lehet kombinálni a 3D nyomtatást a textíliákkal. Mechanikai vizsgálatokkal keresték a választ arra, hogy az újrahasznosított műanyag szintje a 3D nyomtatású nyersanyagon belül hogyan befolyásolja a minőséget és más fontos mechanikai paramétereket. A kutatás még mindig folyamatban van, hisz egy egészen új technológiai megoldásról beszélünk, azonban a jelenlegi eredmények alapján várhatóan pozitív irányba fog mutatni a fejlesztés, egyelőre azonban még további optimalizálásra van szükség a technológiában.

Fenntarthatóság itthon: A hazai könnyűipar helyzete a TEX2GREEN előzetes eredményei tükrében

A rendezvény utolsó előadójaként *dr. Molnár Ernő*, a Debreceni Egyetem adjunktusa ismertette a hazai könnyűipari ágazat helyzetértékeléséhez készült TEX2GREEN felmérés előzetes eredményeit, figyelembe véve a Covid–19 járvány okozta változásokat.

A könnyűipari ágazatba sok terület tartozik és mindenkit másként sújt a koronavírus-előidézte válság. Bár a felmérés nem reprezentatív, mivel csak 73 cég válaszolt a kérdésekre, mégis érdekes eredmények születtek.

A szeptemberig rendelkezésre álló adatok tükrében látszik, hogy a tavaszi leállás a textil-, ruha- bőr- és lábbeligyártó ipar esetében is ugyanazon két hónapban (április és május) okozott nagyarányú visszaesést. Júliusban és augusztusban is több szakágazat produkált gyenge eredményeket. Az eredmények szerint a legnagyobb termelési érték előállítónak számító Táskafélék, szíjazat gyártása elnevezésű szakágazat (1512) számít az egyik legnagyobb visszaesőnek és az egyik leglassabb élezőnek, ami a bőrtermék- és lábbeligyártás egészén is meglátszik.

A termelés visszaesésének komolyabb foglalkoztatási hatásai is ebben az alágazatban mutatkoztak, de a két meghatározó foglalkoztató szakágazat közül érdekes módon a lábbeligyártás (1520) mutatja a rosszabb helyzetet.

Azonban az is figyelemre méltó, hogy a termelési és foglalkoztatási adatok tükrében egyaránt találni olyan szakágazatokat, melyeket nem is igazán érintett meg a válság.

Az értékelések tükrében úgy tűnik, hogy a koronavírus-járvány súlyosabban érintette a mikro- és kisvállalkozásokat, a hazai tulajdonú cégeket, a lábbeligyártó és iparon kívül regisztrált szereplőket, továbbá a középmagyarországi székhelyű vállalkozásokat.

Nehéz megítélni a koronavírus-járványnak az iparág hazai fejlődésére gyakorolt hosszabb távú hatásait. Az mindenesetre tény, hogy már a 2010-es években is érzékelhetők voltak olyan strukturális változások a globális gazdaságban, amelyek a jövőben komoly hatással lehetnek a könnyűipar erősen globalizálódott termelési hálózatainak fejlődésére.

Az iparág sikeréhez ugyanakkor mindenekelőtt termék- és tevékenység-szerkezetváltásra van szükség, aminek során a feljebb lépés gazdasági, környezeti és társadalmi dimenziói összekapcsolódnak.

* * *

A TEX2GREEN WEBINARIUM előadásai elérhetőek a www.tex2green.hu honlapon. A projekt további eredményeiről, rendezvényeiről is tájékozódhatnak a projekt oldalán, valamint a Magyar Könnyűipari Szövetség weboldalán és közösségi oldalain is tájékozódhat.

Semmi ne vesszen kárba! Nothing to waste

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Textilnyersanyagok, Körkörös életciklus, Újrahasznosítás, Újrafeldolgozás, Texile raw materials, Circular system, Recycling, Reprocessing

2020. december 9–11-én digitális formában tartották meg a funkcionális textíliák új fejlesztési eredményeit bemutató nemzetközi rendezvényt, a Performance Days-t, amelynek központjában az újrahasznosított anyagok, a csupán egyféle anyagból készült és a biológiailag lebomló anyagok újszerű textilipari alkalmazása szerepelt.[1]

Váltás az újrahasznosított műanyagok irányában

Az újrahasznosított anyagokból gyártott szálak és kelmék fokozott használata jó irányú elmozdulást jelez a sport- és szabadtéri textíliákat gyártó ipar számára, de még mindig van lehetőség a fejlesztésre. Jelenleg a kereskedelmi forgalomban lévő újrahasznosított poliészter- és poliamidkelmék többsége műanyaghulladékból készül, beleértve az egyszer használatos műanyagokat, vagy a strandokról és óceánokból gyűjtött halászháló-maradványokat, a fogyasztók által kidobott műanyagpalackokat. Míg ez a feldolgozási mód eltéríti a műanyaghulladékot a hulladéklerakóktól, az óceánoktól és az élővizekből, egyúttal csökkenti az ipar függőségét a fosszilis tüzelőanyagoktól is, és kevesebb energiát igényel, mint a friss poliészter gyártása.

A **Seaqual** cég kötött kelméje 100%-ban újrahasznosított poliészterből, a Seaqual®-ból készül, amelynek kiinduló anyagát mintegy 10%-ban Spanyolország földközi-tengeri partvidékén a tengerfenékről kikotort műanyaghulladék alkotja, 90%-ban pedig háztartási poliészterhulladék újrafeldolgozásából származik. Mintegy 600 tonna kikotort hulladékot tisztítottak meg, amiből 99 tonna újrahasznosított műanyagot állítottak elő. A Seaqual fonal fizikai tulajdonságaiban majdnem megegyezik a frissen gyártott („szűz") poliészterével és mind vágott szálak mind filamentfonal formájában hasznosítható. számos alkalmazásban használható, beleértve a ruházati cikkeket, az autóipari kárpitokat, lakástextíliákat és műszaki textíliákat is.[2]

A **Schöller Textil AG** újfajta, négy irányban rugalmas, víztaszító kikészítésű szövetét 91%-ban újrahasznosított poliamid, 9%-ban elasztánfonal alkotja. A nyersanyag fonalgyártási hulladékból készült. A víztaszító tulajdonságot megújuló, természetes alapanyagokból készült ecorepel® Bio bevonat biztosítja, nem pedig a szokásos PFC. (A PFC-k per- és poli-fluorozott, szintetikus vegyi anyagok. Időjárásálló ruházatok vízhatlan bevonatának készítésére szolgálnak, azonban károsak a környezetre.) Az ecorepel paraffinláncokból áll, amelyek beburkolják a szálakat. Ez csökkenti a textília felületi feszültségét, így a lényegesen nagyobb felületi feszültségű víz egyszerűen lefolyik.[3]

A **Merryson Corp.** háromdimenziós mintázatú szövete, amely az évad Performance Days-ének nyertese lett, 79%-ban újrahasznosított poliészterből, 15% friss poliészterből és 6% pamutból készült. Erős, kiválóan beválik munka- és kültéri ruházat anyagaként.[1]

Egyféle anyagból készült (monomateriális) textíliák újrahasznosítása

A textilanyagok újrafeldolgozásának egyik kulcsfontosságú stratégiája az egyféle anyagból készült (monomateriális) újszerű textíliák fejlesztése, annak érdekében, hogy az életciklus végén elkerülhető legyen a különféle alapanyagok kényszerű szétválasztása.

A textilgyárak egyre több ilyen, egyfajta nyersanyagból készült funkcionális textíliát fejlesztenek ki, azonban további együttműködésre van szükség az érintett felek között, hogy hatékony gyűjtési és válogató rendszereket hozzanak létre, és hozzáférést biztosítsanak a kereskedelemben életképes újrahasznosító létesítményekhez és technológiákhoz.

Az **Evertex Fabrinology Ltd.** bemutatta BulkyStretch nevű, kötött kelméből készült termékcsaládját, amelyet csupán 100% újrahasznosított poliészterből készítettek. A kelmék minden irányban rugalmas nyúlással, UV-védelemmel és magas légáteresztő képességgel rendelkeznek, ugyanakkor tartósak és gyorsan száradnak.[4]

A textíliák rugalmas tulajdonságainak fokozására elterjedt az elasztánfonalak használata. Van olyan kikészítési eljárás is (mechanical stretch), amellyel a kelméket viszonylag kis mennyiségű erősen sodrott szintetikus fonalakkal, elasztánfonalak használata nélkül is rugalmassá lehet tenni.[5] Az ilyen kelmék, ha csupán egyféle nyersanyagú fonalakból készülnek, életpályájuk végeztével (feltépéssel és a szintetikus anyag visszanyerésével) viszonylag könnyen újrahasznosíthatóvá tehetők. Ilyen kelmét mutatott be a **Cifra Spa** cég Rencycle néven, 100%-ban újrahasznosított poliamid 6-ból.[1]

Az **Optimer Brands** cég drírelease® technológiával készült, 100%-ban biopamutból készült kelméje a Performance Days másik kitüntetett gyártmánya. A drirelease technológia csökkenti a textília vízmegtartó képeségét, ezáltal meggyorsítja a nedves textilanyag száradását, viselés közben az ezzel az eljárással készült termékből az izzadság gyorsabban elpárolog.[6] A kelmén alkalmazott másik, Optimer Adapt nevű eljárás fázisváltó anyagot tartalmazó kapszulák beépítése révén hőmérsékletszabályozást is biztosít. Ezek az anyagok – a cég szerint – nem befolyásolják a textilanyag újrafeldolgozhatóságát.[7]

A biológiai ciklus befejezése

Annak alternatívája, hogy az anyagok újrafelhasználhatóvá és újrahasznosíthatóvá tétele révén a lehető leghosszabb ideig a forgalomban maradhassanak, az, hogy biztosítsák azok komposztálhatóságát vagy biológiai lebonthatóságát – így életciklusuk végén teljes mértékben visszatérhetnek a természethez, mint szerves anyaghoz és tápanyaghoz, anélkül, hogy bármilyen kárt okoznának.

A növekvő kereslet jelentősen megnövelte a biológiailag lebomló textíliák kínálatát, de bár ezek közül sokat biológiailag lebonthatóként vagy komposztálhatóként forgalmaznak, számos akadályt kell figyelembe venni, mielőtt a biológiai ciklus kereskedelmi valósággá válhat. Ide tartozik az ipari méretű textilkomposztálás infrastruktúrája, amely még kevésbé fejlett, mint az újrahasznosítás, valamint a színezés, a kikészítés és a kívánt teljesítmény és tartósság eléréséhez szükséges egyéb kezelési folyamatok okozta lehetséges szennyeződési problémák.

A **Schoeller GmbH & Co** 70% szuperfinom merinógyapjú és 30% mikroszálas Tencel szál keverékét teljes egészében lebomlónak minősítik. Ennek a könnyű szövetnek feltűnő 3D méhsejt szerkezete van, amely lehetővé teszi a szag és a hő kezelését a bőrrel való közvetlen érintkezés csökkentése révén.

A biológiailag lebomló poliamid kifejlesztése egy másik kialakulóban lévő megoldás ezen a területen. A **Manifatture Italiane Scudieri Srl – Mectex,** a **J&B Int'l** és a **Brugnoli** cégek funkcionális, biológiailag lebomló textíliákat mutattak be, amelyek a Fulgar Amni® Soul Eco technológiáján alapulnak. Ez egy fajta poliamid 6.6 szál, amelyet a Rhodia-Solvay fejlesztett ki, és amely lehetővé teszi a textília gyors lebomlását a hulladéklerakóban.[8] A kelme rugalmasságát a Manifatture Italiane Scudieri Srl. – Mectex például az Asahi Kasei ROICA Eco Smart V 550 szálát használja, amely nagy rugalmassága mellett biológiailag lebomló tulajdonságú.[9]

A **Pontetorto SpA** cég Biopile elnevezésű kelmekollekcióját úgy alakították ki, hogy a szövet belső, bolyhozott oldalát – amelynek szálai erősebben hajlamosak a letöredezésre – biológiailag lebomló szálak alkossák, hogy a továbbiakban kevésbé szennyezzék a környezetet, miután például mosáskor a szennyvízbe kerülnek.[10] (A biopile egy bioremediációs technológia, amely a szennyezett talaj, talajvíz, felszíni víz, vagy felszíni vízi üledék környezeti kockázatának csökkentését jelenti biológiai módszerekkel.[11]) A Biopile kelme legújabb változata kívül 100% poliészterből készül, bolyhos belsejét pedig kenderszálak alkotják, amelyek a tengervízben lebomlanak.

A gyapjú- és a pamutszálak biológiai lebomlásával kapcsolatos tengeri kutatások azonban arra hívják fel a figyelmet, hogy a mélytengeri hajótörésből kinyert pamutmintáknak szinte semmi jele nem mutatkozott az óceán fenekén eltelt 133 év után. Ezért további kutatásokat kell végezni a színezés és egyéb kezelések, valamint a szövetszerkezetek hatásairól a szükséges iparági irányelvek kialakítása érdekében.[1]

Teljesen újszerű eljárást dolgozott ki a **Spinnova** cég. Olyan textilszálat hozott létre cellulózból, amelynek gyártásánál nem keletkeznek káros anyagok, minimális a vízfelhasználás és a széndioxid-kibocsátás.[12] Az alapanyag facellulóz, de elhasználható más eredetű cellulóz, például pamuthulladék. A cellulózt mikrofibrillákká őrölik és ezt káros vegyszerek alkalmazása nélkül, minimális vízfelhasználással átalakítják fonásra kész szuszpenzióvá, amiből szálakat húznak. Az így készült cellulózszálak tulajdonságai – a cég szerint – megegyeznek a pamutéval. A fejlesztés alatt álló technológia és termék iránt jelentős érdeklődés mutatkozik szakmai körökben.

Több cég is foglalkozik olyan technikai megoldásokkal, amelyekkel a különböző anyagú textilhulladékokat ismét feldolgozhatóvá lehet tenni. A **Renewcell** cég például olyan eljárást dolgozott ki, amely a pamutból és más természetes szálasanyagokból álló textilhulladékot egy új, biológiailag lebomló anyaggá, a Circuloze® cellulózba alakítja át. Ez viszkóz- és lyocell-szálak gyártására használható fel.[13] Hasonló elven működő eljárás kifejlesztésén dolgozik az **Infinited Fiber Co.** is: a textil-, karton- és mezőgazdasági hulladékokból papírgyártásra ill. viszkózgyártásra alkalmas cellulózpépet állít elő. [14] A **Worn Again** a pamut/poliészter keverékekből kémiai úton szét tudja választani a két anyagot és eredményül poliészter gyantát és celllulóz pépet kap, amelyek aztán továbbfeldolgozhatók.[15]

* * *

Ahhoz, hogy a textíliák körkörös életciklusa bezáruljon és a minimális hulladékképződés eszménye megvalósuljon, mind a gyártás- és feldolgozástechnológia, mind a biológia terén dolgozó kutatóknak szorosan együtt kell működniük. A rendelkezésre álló technológiák többsége jelenleg a leggyakoribb száltípusokra összpontosít (poliészter, nejlon, pamut, valamint ezek keverékei).

A sport- és szabadidő-ruházatokban alkalmazott többféle anyag hulladékainak, maradékainak továbbfeldolgozása nehézségekbe ütközik. Ezekre egyelőre nem áll rendelkezésre megfelelő technológia. A megoldás érdekében a textiliparnak együtt kell működnie más iparágakkal. Jó példa erre a Cifra SpA Rencycle és az Evertex Fabrinology Ltd. BulkyStretch terméke.

Felhasznált irodalom

[1] Anna Prahl: Performance Days: Closed loop functional fabrics still some way off. https://www.innovationintextiles.com/performance-days-closed-loop-functional-fabrics-still-some-way-off/

[2] Seaqaual yarn – A starting point for a cleaner ocean. https://www.seaqual.org/seaqual-yarn/

[3] Water-repelling on the basis of renewable primary products. https://www.schoeller-textiles.com/en/technologies/eco-repel-bio

[4] What is BulkyStretch? https://www.evertex.tw/en/product/detail/Mono-Synthetic-BulkyStretch

[5] Mechanical stretch, https://www.homecrafttextiles.com.au/product/mechanical-stretch/

[6] Drirelease technology. https://drirelease.com/fabric-technology/

[7] Adapt – Intelligent comfort with phase change. https://www.optimer.com/technologies/adapt/

[8] Amni Soul Eco. https://www.fulgar.com/eng/products/amni-soul-eco

[9] Roica to display new Eco-Smart yarn family at PV. https://www.fibre2fashion.com/news/textile-news/roica-to-display-new-eco-smart-yarn-family-at-pv-251548-newsdetails.htm

[10] Biodegradable fleece wins Eco Performance Award. https://advancedtextilessource.com/2017/12/11/biopile-biodegradable-fleece-wins-eco-performance-award/

[11] Bio-Piles. http://www.cpeo.org/techtree/ttdescript/biopil.htm

[12] Spinnova – Technológia https://spinnova.com/technology/

[13] Renewcell. https://www.renewcell.com/en/technology/

[14] Infinited Fiber Co. https://infinitedfiber.com/our-tech/

[15] Worn Again. https://wornagain.co.uk/

A TMTE gondozásában működő „Vezetés integrált felfogásban” c. konzultációs és ismeretbővítő irányultságú Szakmai Club témafelelős vezetőjének gondolatai a COVID–19-járvány által működésükben veszélyeztetett helyzetbe került textil- és ruhaipari KKV-k aktuális feladataihoz

Tanulmányi vázlat

2021

Ihász József
ruhaipari szaktanácsadó

I.

1. Előszó (mint kiindulópont)

- A 2020 márciusa óta kitört COVID–19-járvány rendkívül sokirányú és nagymértékű anyagi, kereskedelmi, szakmai láncolatú, foglalkoztatási, egzisztenciális veszteségeket indukált a teljes nemzetgazdaságban-
- E súlyos makrovilági történésekkel szemben szükségszerű a lehetséges alkalmazkodási, kezelési, védekezési módszerek megszerkesztése; majd ajánlása elvárható a szakmaspecifikusan képzett szakemberektől most is a könnyűiparok belüli bármely ágazat mikro-, kis- és középvállalkozások részére.
    - Nyílt publikálással hosszútávú (akár negatív) új, és változó irányú működési feltételrendszerek kialakulását prognosztizálnak pénzügyi, kereskedelmi, marketing, és gazdasági elemző szakemberek.
    - Ez a feltételezett makrovilági prognózis a textil- és ruhaipari ágazat jelenlegi működési struktúráit, szervezeti kapcsolatrendszerét, képviseleti befolyását, a foglalkoztatás összes komponensében validálásra kényszeríti.
    - A vállalkozások (cégek) eddigi cselekvési kondícióit jelentős mértékben meghaladják gazdasági veszteségeik nagyságai. Likviditási problémái.

Mindez indukálhatja akár az alap- (meghatározó, elsődleges) tevékenységeiknek fundamentális, újraépítkezési, pozicionáltsági (leépülési) átalakulását. (Lásd a XI-XII.-2021. I.-i működtetési, megalapozási, finanszírozási alárendeltségeket!).

(Megjegyzés: jelen idejű – 2021. januári – vállalkozói, tulajdonosi információk támasztják alá önkritikusan azt az általánosítható tényt, hogy a „veszélyeztetettség lehetőségével” eddig ritkán számoltak. Jelenével szemben ezért belső felkészületlenség is van (analizálandó!). Pl.: Környezet- és kapcsolati tanulmányok, univerzalitás a tevékenységikör által szükséges foglalkoztatásban, folyamatos belső továbbképzés, vezetési önképzés területén. Ugyanis e területek „karbantartott színvonala” nagymértékben elősegítheti az adott kényszerhelyzet alternatív feloldási lehetőségeinek felismerését, flexibilis „menedzsmenti” taktikai lépéseit.

2. Determináltsági szükségszerű összefüggések kiemelése az ágazatok működési történetiségében

- A hazai gazdasági rendszerváltás utáni KKV-k túlnyomó többsége „kényszerpályás”, objektíve meghatározott „önmegvalósító, elsődleges CÉL-tudattal, eltérő mértékű feltételrendszerrel, objektumi és technikai megalapozottsággal jött létre vagy alakult át.
- Fejlődésük, stabilitásuk – legalább középtávú stratégiájuk eredményessége (CÉG tanulmányaim, elemzéseim, mátrixokban bizonyítható tények alapján – 2010 óta mérhető csak közelítő realitásokkal (a megszűnéseket, leépüléseket, figyelembe-véve).
- Az egyéni képzettségekre, képességekre, tapasztalatokra épült szervezetek jelentős hányadában a „vezetési tudomány ismérvei” helyett a vállalkozói hatalom és kompetencia kérdése a belső követelményrendszeri irányultság és színvonal.
- Ez a vállalkozásvezetési MODUL az irányítói képességek, rutin, tevékenységköri önmegvalósítás, foglalkozási attitűdök, taktika, megalapozottsági biztonság korlátozását jelenti.
- A CÉG imázs „jegyzett” színvonala eltérő és hektikus képet mutathat.
- A külvilági összetett elvárásoknak való megfelelés – mint a fennmaradás egyik alapfeltétele (!) – természetesen mindig hosszítja minden vállalkozói nagyságrendél a különböző, egymásra építhető pozitív átalakulásokat, innovatív fejlesztéseket.
- Tény: ma már egyre több CÉG képes – bármelyik érintett ágazatban – latens igényű, exkluzív termékek gyártására, forgalmazására hazai relációban is.
- A tanulmány azonban itt kíván rámutatni arra a negatív jelenségre, hogy a teljes vertikum gyártási folyamatokból kivált tervezői és kisszériás vállalkozások szakmaspecifikus, minőségi és gyártástechnológiai színvonala kontroll nélkül még nem erősíti a könnyűipari tradíciók korábbi évtizedek külföldi elismeréseit (devalválja a kiváló tervezéseket, mint egyéni produktumot is).
- Jellemző magatartás (taktika) lett a vállalkozások „befelé fordulása”, bizalmatlansága a kapcsolati rendszerben, konzultációkban. Önmagától ritkán kér külső szakemberi kontrollt, „táv-kérdésekre egyszerűsíti

le a kialakult probléma, vészhelyzet megoldási módját. CÉG képviseletet a szükséges kompetenciával nem rendelkező munkatárs lát el, ezzel is növeli alárendeltségét.

- Az elmúlt évben más számos fórumon, egyetemen a nemzetgazdasági stratégiáival foglalkozó képviselők, elemzők is felvetették a könnyűipari ágazatok potenciáljának, innovációjának, stabilitásának fontosságát a makrovilági célokban is.
- Szaktanácsadói rálátással is időszerűvé, aktuálissá vált a textil- és ruhaipari szegmensek kiemelten kezelendő, szakmaspecifikus, foglalkoztatási, koncepcionális és komplexen értelmezett megújulása. (Lásd: tevékenységköri tradíciókat!)

Ez a közös feladat differenciált modulokban értelmezett, folyamatos, és algoritmusokra épített rendszerszemléletű cselekvéseket követel!

- Sok irányú iparági szakmai képviselet, szervezet által is köztudottá lett a szükséges „beavatkozások" felgyorsításának ágazati, egyetemes felelőssége is.

Konkrét nyomatékát tükrözi – többek között – az a tény, hogy a TMTE 2020. IV. negyedévi Híradójában megjelentette többirányú új projekt végrehajtásának beindulását és gesztorálását:

- A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület sikeres pályázati projektje: „Minőségi szakemberállomány biztosítása a ruha- és textilipari ágazat számára" címmel.
- A Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSz), valamint a Bánya-, Energia és Ipari Dolgozók Szakszervezete alkotta konzorcium által meghirdetett projekt: „A munkaerőpiaci alkalmazkodó-képesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati terméket gyártó ágazatban" címmel.

A vállalkozások, CÉGEK prioritásokon és differenciáltan kezelendő működési-eredményességi instabilitását tovább növelte a COVID–19-járvány ismeretlen megjelenése (kezelése), nehezen belátható negatív következményei.

3. Cél

A cél: indukálni AKTUALITÁSÁT a mikrovilági értékelőállító folyamatok, rendszerek teljeskörű állapotfelmérésnek, védekező, és a fennmaradást elősegítő mechanizmusainak reális stratégiáinak lehetséges felállítását.

Súlyponti elsődlegességek:

- Hangsúlyt adni és rámutatni a szakmaspecifikus tevékenységköri vállalkozási stratégiai, taktikai STOP! szükségességére, amíg a működés további önerős fenntarthatóságának komplex kontrollja nincs elvégezve!
- A „promt" és célorientált értékelések konzekvenciáinak, várható következményeinek ismeretében lehet (kell!) a rövidtávú stabilizálódási lehetőségekben dönteni a tulajdonosi, kompetens (felelősséggel felruházott) menedzsmentnek.
- Rámutatni arra a megkülönböztetett társadalmi (egyetemes) felelősségre, hogy a makrovilági, és a járvány okozta gazdasági változások sok ismeretlen korlátot jelenthetnek a jelenlegi pozicionáltságra is.
- Tudatosítani a vállalkozások felé azt a felismerést, hogy a – jelenleg is nehezen kezelt – foglalkoztatási törvényi és szociálpolitikai felelősségük a jövőbeni stratégiájukban objektíve is megnövekszik! (Ez jelentősen kihat a nagyságrendi, minőségi tervezhetőségekre is)

4. Elsődleges célcsoportok

- Hazai tulajdonokban és vezetés alatt levő vállalkozások, szervezetek, amelyek teljes vertikumu gyártással foglalkoznak.
- KKV-k, ahol a strukturális felépítettség menedzsmentre épül.
- Mikro- és kisvállalkozások (alvállalkozók), amelyek alárendeltségi, osztott felelősségi kompetenciákra épülnek.
- Tervezői-modellezői és közvetett gyártói kapcsolatban működő kezdő, vagy CÉG-alapítás előtt álló szakmaspecifikus CÉLOKra felkészülők.
- Autodidaktikus, alternatív ismeretbővítő továbbképzést igénylő (vállaló) vezetők, irányítók, „univerzális" menedzserek.

5. Aktualitás

- Az ágazatok eredményességi, fenntarthatósági állapotának tervezett, és szükségszerűen kiemelt determináltságainak elemzése egybeesik a COVID–19- járvány okozta totális mikrovilági gazdasági krízissel.
- Időhossz- és teherbírási intervalluma kiszámíthatatlan, de vállalkozói, szervezeti kondíciók mértékétől is függ.

„Most kell vigyázni mindenre!"

II.

A CÉG, vállalkozás, szervezet, mikrovilági (belső) kontrolljának prioritásos és aktuális (!) irányultságai

Előszó

- A javasoltan vizsgálandó horizontális (vezetői) és vertikális végrehajtói alrendszereket egyaránt érintő kérdések, utalások, összetett és egymást feltételező feladatokra, komponensekre irányulnak.
  - Ezért a kontrolli tényeknek összességi állapotot kell tükröznie az objektív, tárgyilagos értékítélethez. (színvonal jelzők, %-os viszonyítások, naturáliák)
- Ez a vizsgálati („átvilágítási") módszer rendszerszemléletűen tükrözi az adott szervezet vagy struktúra egyébkénti integrálódó képességét is. (választ adhat arra a kérdésre is: „miért olyan, amilyen?!").
- Kifejezheti a vezetés eddigi döntéseinek következményeit: maximális képességek mértéke, hozam, veszteség, lehetőség - mulasztások, informáltság, kompetenciák helye a rendszerben, innovációk kezelése.
- Mivel a vállalkozó társadalmi elkötelezettséggel, felelősséggel is bír, önkontrollra kötelezi hivatása, a foglalkoztatottak általi elfogadottságának megfelelési, saját egzisztenciája kérdéseiben is: Kiemelten:

a) A TOTALITÁS ELV ismérveinek érvényesülési minősítése: (5 alapvető komponens!).
Mottó: „Mit mond a vállalkozásomra a külvilág?"
Definíció: A vállalkozói IMÁZS ismérvei:
– Publikáltság, általános marketing

– Termék, (gyártás) szolgáltatás
– A CÉG – mint szervezet – formális tekintély, képviseleti nyomaték
● nem megfelelő, megfelelő, jó, kiváló.

b) A szervezet szociológiai ATTITŰD-jeinek kezelése, a tevékenységi, szervezeti kohézió mértéke
– Értelmezése:
● elfogadott, csak folytonos kompromisszummal, gyenge, ellentétes, külső segítséget igényel (?)

III.

Kontrol kérdések, amelyek értékelhetőségét az adott szervezeti nagyság, strukturális alrendszereinek felépítettsége és a vállalkozás gazdasági tevékenységköri céljainak egzakt naturális mutatói teszi konkréttá (nem létszámfüggő a kontroll!)

***A)* Mi a tulajdonosi, vállalkozói ELSŐDLEGES CÉL?**

Definiáltan:
a) Önmegvalósítási életcél
b) Egzisztenciális igény
c) Társadalmi helyzet
d) Anyagiak
e) „Életfilozófiája”
– Objektív külvilági hatások
– Eddigi sikerek dimenziói
– Szakbarbárság → hivatástudat
f) Kényszerpálya: anyagi, erkölcsi elkötelezettségek veszélyeztetettsége
g) Promt aktualitások:
– gazdasági attitűdök
– befektetési extra lehetőségek (*új ágazati determináltságok!)

„a vállalkozási mítosz hatása”

Értékelés: (értelmezési minta)
- CÉL, CÉLOK megjelölése:
  – Sérülése jelenleg: igen, nem
  – tervezett kihatása: igen, nem, módosul, nincs döntése

- A további kérdések egy-egy modult fejeznek ki, amelyre az adott felelős válaszok (értékek) a vállalkozás belső titkos dokumentumai is, ezért cégvédelmi mechanizmusa által védett kell, hogy legyen.

Az esetleges konzultatív értékelése csak „jelzős”, százalékos kifejezést (megjelölést) igényel.

A tanulmányi vázlat a fő kérdéssel az adott modul összetettségére, szükséges komponenseire is utalni kíván tapasztalati mértékben.

***B)* Önerős likviditási kondíciók időarányos (éves) állása (5 komponensű).**

***C)* Gazdálkodással, marketinggel, imázzsal, minőséggel → (vezetési, gyártási!) kapcsolatos peres ügyek állása (4 komponensű).**

***D)* Időarányos eredményességi (pénzforgalmi) tervek promt állása (megalapozottsági helyzet)**

- Terv–Tény–Index → 5 komponensű.

***E)* A CÉG-alapítási TRADÍCIÓJA további fenntartásának, védelmének megítélése (7 komponensű)**

***F)* A kapcsolati TŐKE erejének (tervezési megbízhatóságának) kontrollja a lehetséges, szükséges, valós alrendszeri működésekben**

- (Feltételezés: 3 alrendszer + 15 komponens, kiemelt vállalkozói, tulajdonosi elemzéssel!)

***G)* Hitelfelvételi lehetőségeinek - konjunkturális lehetőségeinek állása, következményei (4 komponensű).**

***H)* Foglalkoztatási (munkaviszonyi) szerződések, „társított megállapítások”, a 2020. II. félévétől érvényesített jogszabályok, törvények ismeretének, kezelésének biztonsága (garanciák).**

***I)* A felgyorsult, kiélezett nemzetgazdasági stratégiák, érdekeltségi ajánlások, lehetőségek adaptálási ütköztetése lehetséges-e a vállalkozásban. (Innováció, hozzáadott érték növelés esélyei) (6 komponensű).**

***J)* A vállalkozói szervezet vezetésének, komplex horizontális és vertikális tevékenységének, feladatköri megbízatásának hatékonysága (munkahelyenkénti megfelelőségi, képzettségi, képességi minősítések).**

***K)* A menedzsment „mint ötletgazda” kvalifikáltsága. (Mikro szintű vállalkozásokban is megosztottak a feladatok) (4 komponensű).**

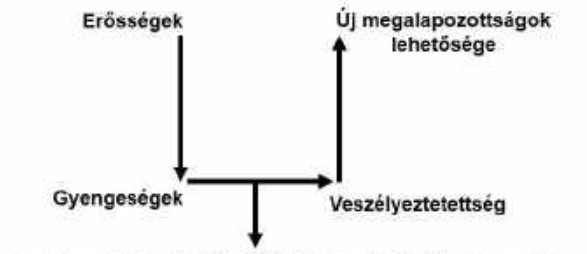
***L)* Tevékenységköri struktúrája általi legfontosabb, a fenntarthatóság primer naturális mutatóinak egzakt értékelése.**

- A tanulmányi vázlat 7 modulra építi a gazdasági céltervek, normák teljesíthetőségi feltételrendszerét, mutatóit (hozamok: $\frac{\text{tény}}{\text{terv}} * 100 = x\%$).

IV.

Összegzés

- A vállalkozás komplex működési kondícióinak jelenlegi állapota a kiemelt szegmensek értékelése alapján.
- Az anyagi, egzisztenciális, jogi, foglalkoztatási, terminológiák feletti jelentős vezető (tulajdonos) álláspontjai:



* mint a vállalkozói CÉL (CÉLOK) fenntarthatósági analízise

V.

Konklúzió

- (javasolt koncepcionális rálátások az új vállalkozási CÉLOK, stratégiai tervek megalapozásához)
  - elfogadni (abszolválni) az elvégzett „mély elemzések" tényeit, önkritikus minősítéseit,
  - megérteni a folyamatos makrovilági informáltság szükségességét (!),
  - a CÉG stabilitási taktikájának mindig kell számolnia – a jelenlegi egészségügyi trauma nélkül is – a terveinek eredményes és hatékony teljesítési akaratával szemben kialakuló veszélyeztetettségi körülményekkel,
  - a jelenlegi „erősségekre, reprodukáló képességekre" alapozni a további (új) CÉL-t gazdálkodási koncepciókat, stratégiát,
  - az „önerős" önmegvalósításra épített vállalkozás közép, és hosszútávú érvényesülésének, imázsának egyik alapkövetelménye (feltétele) a teljes személyi állomány differenciált mértékű (!), de folyamatos továbbképzése a tevékenységköri univerzalitása érdekében.

- (A tanulmány egésze foglalkozni kíván majd a jelenlegi tapasztalatokra, általánosítható jelenségekre alapozva, a „célcsoportban" felsorolt vállalkozások változó, alakuló szándékainak, lehetőségeinek optimalizálási elemzésével).
  - A szaktanácsadói diagnosztika fő célja, hogy szellemi hozzáadott értékkel gyarapítsa az adott körülmények, helyzetek között a szervezet stabil működését a vállalkozás ÉRTÉKÉT.

    Az alkalmazott diagnosztikától, kontrolltól elvárható, hogy feltárja a vállalkozás működését meghatározó gyengeségeit. fejlődésének erényeit, tartalékait, a célkitűzések realitásának mértékét.

  - Ugyanakkor a megállapításoknak célorientált önvizsgálatot is kell gerjeszteniük minden tevékenységi körben, alrendszerben.

A kender védelmében

Prátser András
Rejtő Sándor Pro Technológiai Alapítvány a Könnyűiparért

A kender, mint kultúrnövény, a történelem előtti időkből ismert. A mérsékelt égövben szinte mindenütt megterem. Ismerjük a vad változatát is, amely makacs gyomnövény. Valójában a Cannabis sativa (ami egyébként lefordítva „hasznos kendert" jelent) az egyik legérdekesebb növény, mi több, minden szükségeset biztosít számunkra ezen a planétán való túléléshez. Előállítható belőle élelmiszer, papír, szövet, műanyag. És ha a Földön nem lesz több kőolaj, a kender lesz a legfontosabb növény. De ez még messze van.

A növény tehát rendkívül széleskörűen felhasználható. Egy kutatóintézet elkészítette a teljes felhasználhatóságának „családfáját", ami a növény főbb részei szerint csoportosítva a túloldali ábrán látható [1]. (A családfát a Kendertér.eu közösség [2] fordította magyarra az Advanced Botanical and Biomass Research Institute (ABBRI) intézet [3] anyaga alapján. Néhány elnevezés a családfán az eredeti maradt, nincsenek lefordítva.) Látható, hogy rendkívül széles körűen alkalmazott ipari növényről van szó. Néhány mondatban részletezzük is ezeket az előnyöket.

A kender előnyei

A kender legalapvetőbb „hivatása" a határtalan felhasználási lehetőségeiben rejlik. A kender elemiszál kitűnik szilárdságával, a hosszú idejű vízben tartózkodás alatt mutatkozó rothadásállóságával, ezért régóta a legjobb kötél-, zsineg-, halászfelszerelés-, zsák-, ponyva-, vászon-, vitorla-alapanyag. Bár a felsorolt kendertermékek manapság nem a legszükségesebb dolgok, de a kender csodálatos tulajdonságai a modern világban is kihasználhatók. A kenderrost tízszer erősebb a pamutnál és felhasználható az összes öltözetben. Ugyanakkor a kenderszövet barátságosabb a bőrrel, mint a vegyszerekkel átitatott pamutszövet.

A kendert különösen vonzóvá teszi a növekedése. 110 nap alatt a növény a 2–3 méteres magasságot is eléri.

A kender előnyei közé kell sorolni, hogy ez a növény nagyon gyorsan átalakítja a széndioxidot oxigénné. A kender három-négyszer gyorsabban nyeli el a széndioxidot, mint a fa levelei.

Itt kell megjegyezni, hogy nagyon sok anyag csak nehezen nevezhető „természetesnek". Például a birkát már nem kézzel nyírják, mint régen, hanem lepermetezik egy speciális vegyszerrel, amelynek hatására kihullik az állat szőre. A pamutot is a kémia segítségével szedik: lepermetezik egy vegyszerrel és a levelek maguktól lehullanak. A gyapot termesztéséhez hatalmas mennyiségű növényvédő szer szükséges (az USA-ban az összes peszticid 50%-át a gyapotra permetezik). A pamut kenderre cserélésével kardinálisan csökkenthető e szerek felhasználása, mert a kendernek kevés rovar kártevője van.

Mindemellett a pamut csak a meleg éghajlatú földrészeken termeszthető és hatalmas vízmennyiséget igényel. A kender termesztéséhez kevesebb víz kell, és bárhol megterem, nem beszélve arról, hogy három-négyszer több terem belőle ugyanakkora területen, mint a gyapotból.

Hasonlóképpen, az egy hektárról begyűjtött kenderből négyszer több papír állítható elő, mint az ugyanekkora területről kitermelt fából. A termesztéséhez is kevesebb maró és mérgező vegyszer szükséges, mint a faanyagéhoz.

A kenderből készült papírt nem kell klórral fehéríteni. (A fehérítés melléktermékе a dioxin, az egyik legmérgezőbb anyag, amely aztán a folyókat és a tengereket szennyezi.) Azt mondják, a dollár bankjegyeket a mai napig kender-papírból készítik, csak ezt az amerikaiak nem ismerik el – közismert titkolózók.

A kender szárából szenet, metanolt (faszeszt), metánt és benzint nyerhetünk, s ezek elégetésekor nem keletkezik kén (ami a savas esőket okozza) és olyan más kémiai anyagok, amik a levegőt szennyezik. Az így előállított szenet el lehet égetni a villamos erőművekben, a közönséges metanol jó üzemanyag az autókhoz. Manapság a versenyautóknál használják. Kenderből etanol (közönséges szesz) is előállítható, amit a benzinhez lehet keverni. (Manapság faaprítékból állítják elő hidrolízissel.) Az üzemanyag kinyerésének másik módja: a magokból olaj előállítása. Néhány dízelmotor képes a tiszta kenderolajjal is üzemelni.

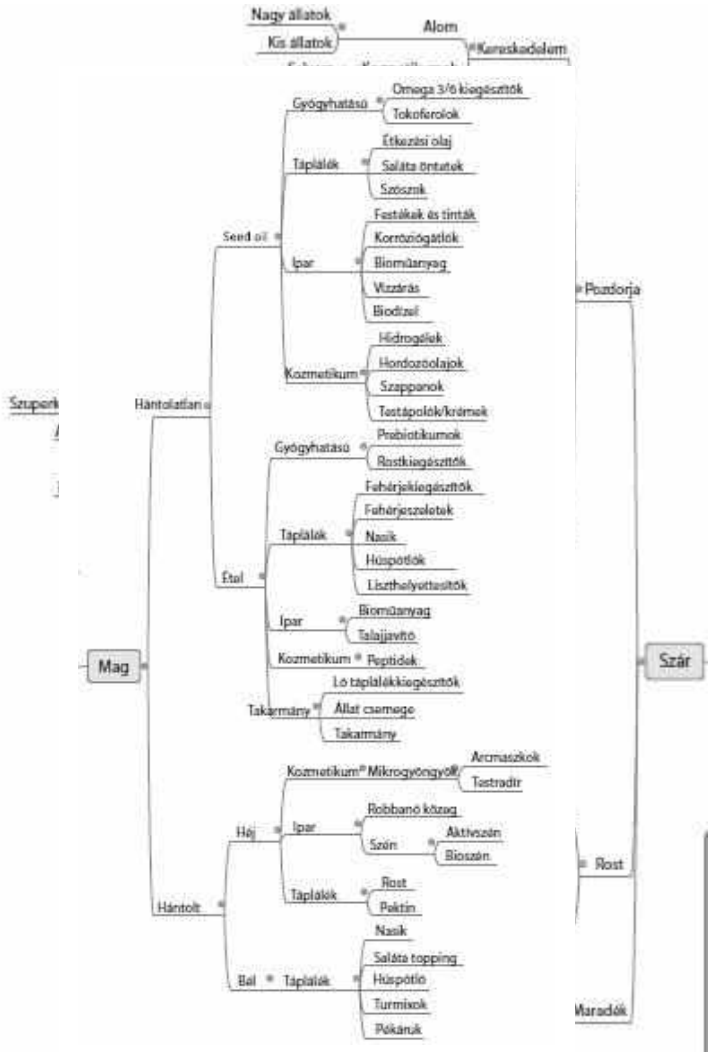
A kender sokrétű felhasználásának egyik módja a belőle készített szerkezeti anyagok alkalmazása. A kender felhasználható sajtolt lemezek vagy pépesített cellulóz alapú műanyag előállításánál. A bioplasztika nem újdonság: még az 1930-as években *Henry Ford* autókarosszériát készített belőle. Az autója is kender üzemanyaggal működött.

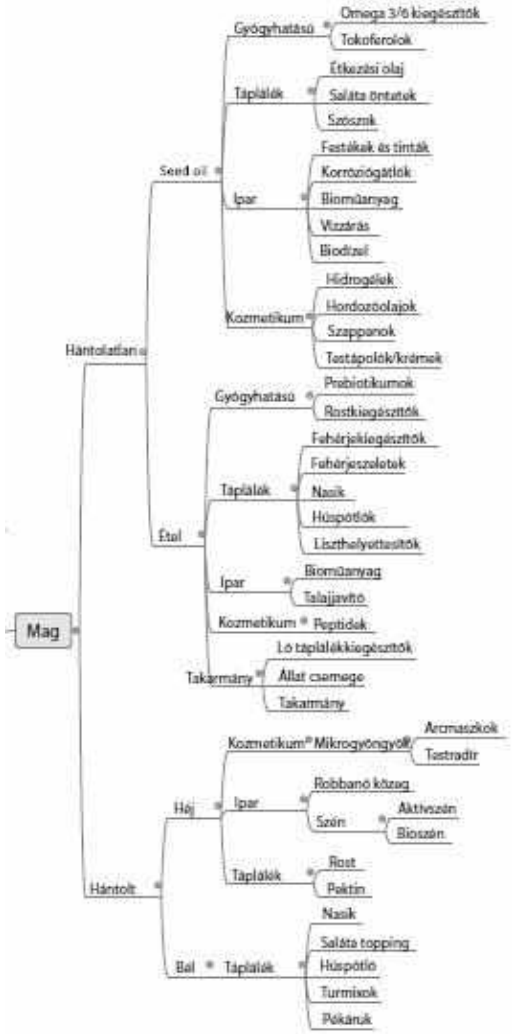
A kender mint élelmiszer

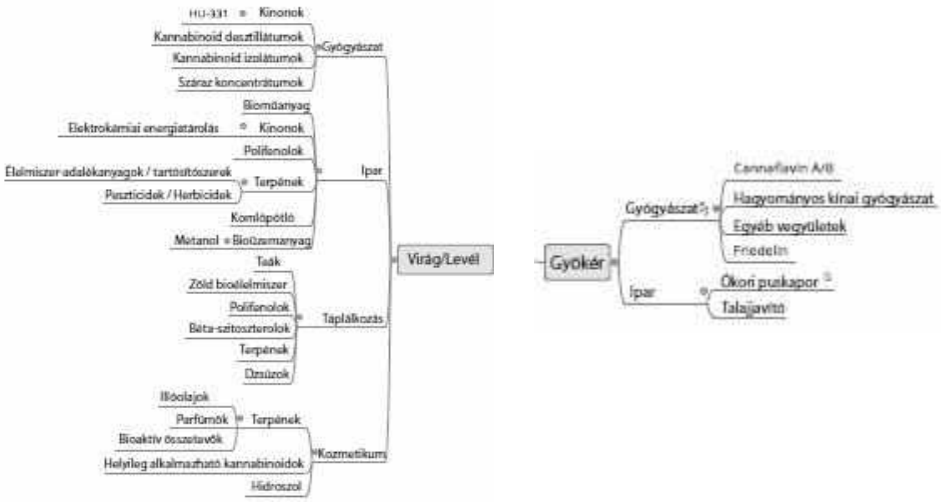
Ezen kívül a kender az emberek számára ideális élelmiszer is. Ennek a növénynek a magjai ugyanannyi fehérjét tartalmaznak, mint a szójabab, és könnyen emészthetők. Mindemellett tartalmazzák az embernek szükséges amino- és zsírsavakat.

A kender mint gyógyszer

Az elmúlt századok majd valamennyi ismert orvosi könyvében szó esik a kenderről. Általában







mint univerzális szert írják le, amellyel sok betegséget gyógyítanak. Azok a betegségek, amelyek gyógyításánál hatásosan fel tudják használni (a modern szóhasználat szerint a „füvet”): a sclerosis multiplex, a rák, az aids, a glaukóma, a depresszió, az epilepszia, a migrén, az asztma, az erős fájdalom, a disztónia, az álmatlanság – és egy sor kevésbé súlyos betegség.

A kender mint kozmetikai szer

A kenderolaj hidratáló tulajdonságának köszönhetően készíthető belőle sampon és kozmetikum. És ez még nem minden, amit e csoda-növényből kinyerhetünk.

A kender mint „kábítószer”

De akkor egy ilyen helyettesíthetetlen növény miért csak azzal „büszkélkedik”, hogy kábítószer?

Az amerikai médiamágnás, *William Randolph Hearst* az újságjai részére a DuPont tulajdonolta DuPont Chemical cégtől vásárolta a papírt, ahol azt faaprítékból állították elő. A kenderből készült papír ezzel szemben minden tulajdonságában felülmúlta a DuPont-ét, és az előállítása komoly konkurenciát jelentett. Hearst formálisan a marihuána elleni kampányba kezdett, de gyakorlatilag a konkurens kendertermesztők ellen lépett fel. Alaptézise az volt, hogy a kender felhasználása alapvetően kábítószer-probléma, és hogy a marihuána az embereknél szélsőséges erőszakosságot vált ki. Az üzletembereknek sikerült az USA kongresszusában elfogadtatniuk egy törvényt „A marihuána megadóztatásáról”. Ez a törvény megtiltotta még a marihuána orvosi felhasználását is, és a kenderiparosokat olyan mértéktelen adók megfizetésére kötelezte, hogy ők az így már gazdaságtalanná vált vállalataikat becsukták.[4]

A fából készült papírral a dolog nem fejeződött be. Ez idő alatt a DuPont levédette a kőolajból és szénből készült műanyagot és ettől kezdve kőolajtermékekből kezdték előállítani a műanyagokat, a cellofánt, a celluloidot, a metanolt és a nylont. Kell-e mondani, hogy a kendert, mint nyersanyagot el kellett felejteni, s ez általában sikerült is.

Később, 1961. március 30-án, New Yorkban az ENSz országainak többsége aláírta az 1961. évi Egységes Kábítószer-egyezményt, amely többek között szigorú ellenőrzést írt elő a veszélyes kábító hatású növények, úgymint az ópium-mák, a koka és a cannabis esetében. Érdekes, a kendert, mint univerzális gyógynövényt azon kábítószerek listájába foglalták be, amelyeknek nincs gyógyászati jelentősége, az opiátoktól eltérően, amelyeket a mai napig széleskörűen alkalmazzák a gyógyászatban.

Íme így feketítették be ezt a semmiben sem hibás növényt.

A kender visszatér

Az arról szóló közbeszéd, hogy a kender, úgymond, mérgező narkotikum, hibás nézet. A kendert azért tiltották be, mert az komolyan veszélyeztette a fafeldolgozó ipart és az újonnan feltalált szintetikus szálak piacát. Ezeket a szálasanyagokat szabadalommal védték, ezért lehettek gazdaságosabbak a kendernél. És később sem volt a kender visszatérésének semmi lehetősége, mert az olcsó olaj meghódította a világot.

Ami a kender narkotikus tulajdonságait illeti, ezekkel teljes mértékben csak a cannabis indiai alfaja rendelkezik. Egyébként a nemesítők (Magyarországon is) nem sajnálták az eszközöket a hasis nélküli kender szelekciójára, és nagy sikereket értek el ebben. Csak erről kevés szó esik.

Mindennek ellenére az utóbbi időben a világ olajra épülő „keménykedése” megtántorodott, van remény a kender újjászületésére. Habár nagyon lassan, de a kender remélhetőleg ismét elfoglalja kiemelt helyét. A kenderből készült különféle termékekre a kereslet megnőtt, Európában a vetésterület rohamosan nő, gyorsan nő az áruházak száma, amelyek kenderből készült öltözetet és más árucikkeket kínálnak eladásra. Néhány országban már legalizálták a kendert, mint orvosságot. Mi, mint mindig, le vagyunk maradva, de feltételezhető, hogy a nem túl távoli jövőben behozzuk a világtól való lemaradásunkat.

Beregdarócon épül egy új kenderfeldolgozó üzem, amely kotonizált kendert állít elő. A pamuthoz hasonlítóvá tett kender pamutfonási technológiával feldolgozható. Felcsillan a tönkretett textilipar felélesztésének reménye. Ajánlom szíves figyelmükbe a projekt vezetőjének, *Ivanics Annának* cikkeit a Magyar Textiltechnika 2019/2. és 2019/3. számában.

Források

[1] *If you have an idea, it can probably be made from hemp.* https://hemptoday.net/wp-content/uploads/2020/09/Industrial-Cannabis-Whole-Plant-Utilization-2A4.pdf

[2] *Kendertér.* https://kenderter.eu/

[3] *Az Advanced Botanical and Biomass Research Institute honlapja.* https://www.abbri.org/

[4] *Алиса Фурашова: Всемирный заговор против конопли.* https://h.ua/story/17799/

Ipari textiltisztítás

Nemzetközi Legjobb Gyakorlat Díj 2020

Deme Gabriella

A CINET, a textiltisztítók nemzetközi szervezete, 2020-ban ismét meghirdette a Legjobb Gyakorlat Díját textiltisztítók és ipari mosodák között. Nagyobb országokban elődöntőkön kerültek ki az ország legjobbjai, Magyarországot a Top Service Hungária Kft. képviselte.

2020 rendhagyó év volt a szakma szempontjából. A COVID–19-járvány miatt a szektor teljesítménye több, mint 30%-kal visszaesett, több szereplő nehéz helyzetbe került. Az áprilisban üresen tátongó mosoda látványa egyáltalán nem volt ritka, mégis rendkívül nagy érdeklődés kísérte a világ legjobb ipari mosodája és vegytisztítója címért való versenyt. Talán pont ebben a nehéz időszakban van igazán szükség azokra a jó gyakorlatokra, amelyek a cégeket hosszú távon versenyképessé és „járvány-állóvá” teszik.

Az értékelési és választási folyamat, illetve a szempontrendszer, megegyezett az előző évek versenyeivel. A főbb értékelési kritériumok a Minőség, Fenntarthatóság, Innováció, Üzleti Modell és a Bemutatkozás. A nemzeti előválasztási rendezvényeket a nyáron több országban meg tudták még tartani, de a járvány második hulláma és az elmaradt Texclean nemzetközi vásár és konferencia miatt a döntőt online rendezték meg. Az előadásokat és a versenyzők bemutatkozását élőben lehetett követni. A CINET adatai alapján a versenyt rendkívül erős reklámtevékenység kísérte a nemzetközi médiában, szaksajtóban és internetes fórumokon. A résztvevő 36 országban összesen több, mint 20 000 szakértőt értek el a hírek.

Nemzetközi Legjobb Gyakorlat Díj

A díj célja, hogy ösztönözze a jó gyakorlatot jelentő technológiákat, szolgáltatásokat, marketing és minőségi intézkedéseket, bemutasson jó üzleti példákat, fejlett PTC (vegytisztítás) szolgáltatásokat a piaci szereplők részére, valamint támogassa a fenntartható és modern szektor megteremtését.

Az idei év kiemelt témája volt a higiénia és a fenntarthatóság. A textilipar globális szinten az egyik legnagyobb környezetszennyező iparág, a szén- és vegyipart követően. Növeli a szennyezés mértékét a „gyors divat”, azaz a kifutóról rövid idő alatt boltokba kerülő ruhák tömege, amelyeket aztán rövid ideig viselünk, majd a gyorsan változó divatot követve hatalmas mennyiségben kidobunk. A CINET létrehozta az ún. Fenntarthatósági Kiáltványt, amit már több vállalat és nemzetközi szervezet aláírásával támogat. Ennek célja a fenntartható működés, fenntartható célok teljesítése, a teljes textil ellátási láncon belül. A textiltisztítás már önmagában növeli a fenntarthatóságot, hiszen a tisztítással a ruhákat hordás után újra és újra alkalmassá teszi annak további viselésére. Ehhez vegyük még hozzá, hogy az ipari tisztítás lényegesen kevésbé környezetszennyező, mint az otthoni mosás: tanulmányok igazolják, hogy kb. ötször kevesebb vizet, energiát és vegyszert igényel. Ezeknek az ismereteknek a terjesztése érdekében a szektor fenntartható működését szem előtt tartó vállalatok és szervezetek csatlakozhatnak a CINET kezdeményezéséhez.

A COVID–19 érkezését követően felállt egy ún. Nemzetközi Higiéniai Bizottság is a CINET-en belül. A bizottság célja, hogy a szakmát hitelesen tájékoztassa és javaslatot tegyen a vírusok, járványok kezelésére a textiltisztítás műveletein belül.

Értékelési szempontok

Minőség: alapvető elvárás a folyamatos, mérhető és igazolható magas szintű minőség biztosítása. Ehhez szükségesek a megfelelő minőségbiztosítási folyamatok, a dolgozói felkészültség és tapasztalat, illetve ezek folyamatos mérése és fejlesztése. Jó gyakorlatnak minősül, ha a vállalat rendelkezik oktatási tervvel, a dolgozói gyakran részesülnek továbbképzésben, az emberi erőforrás politikája részletezi a pozíciónként szükséges képességeket és képesítéseket. Fontos továbbá, hogy a cég az elvárt minőség betartását rendszeresen ellenőrizze és dokumentálja. Ebben segít több nemzetközi minősítési rendszer alkalmazása, például a közismert ISO minősítési rendszeren kívül a kifejezetten textiltisztítás-specifikus minősítések is: RAL, CERCLEAN, CERTEX stb.

- **Fenntarthatóság:** évek óta folyamatosan kiemelt szerepet kap a fenntarthatóság biztosítása, a bevont tevékenységek köre pedig folyamatosan bővül. Ma már nem elegendő olyan vegyszerek alkalmazása, amelyek nem terhelik a környezetet, hanem a vegyszer előállítása, szállítása és megsemmisítése során is érvényesülnie kell a fenntarthatóság elvének. Noha a vegyszer a legtöbbet említett tényező a fenntarthatóság témájában, vegyük észre, hogy egy fenntartható mosodának lényegesen több szempontnak kell megfelelnie.
    - *Modern berendezések*: a kor energia tudatos fókuszával készült új gyári berendezések kevesebb energiát és vizet fogyasztanak.

    - *Optimális működtetés*: a kiválasztott mosási és feldolgozási technológia akkor megfelelő, ha igazodik a textíliához, a szennyezettség fokához, a higiéniai elvárásokhoz, és minimalizálja a visszamosási igényt. Ezen kívül mind fenntarthatóság, mind nyereségesség szempontjából fontos a rövid feldolgozási

idők megvalósítása optimális munkaszervezéssel, az energetika-technológia-gépesítettség-karbantartás összehangolásával.

- *Energia optimalizáció*: mint ahogy egy korábbi cikkünkben[1] bemutattuk, az energetikai háromszög alkalmazásával jelentősen csökkenthető az energiafelhasználás, az elhasznált energia visszanyerhető, az új energia előállításánál pedig a megújuló források használata szükséges. Vonatkozik ez nem csak a technológiára, de a teljes épületüzemeltetésre, vagy akár a gépkocsiparkra is.
- *Automatizáció*: a mai nemzetközi gyakorlatban elterjedt a magas fokú automatizáció. Ide tartozik egyrészt az egyes folyamatlépések automatizációja (pl. automatikus anyagtovábbítás szállítószalagok segítségével, beadagoló és hajtogató gépek alkalmazása), de az igazán fejlett gyakorlat már az egyes berendezések hálózatba kötésén alapul. Ezt lehetővé technológia az RFID alkalmazása, illetve olyan modern berendezések használata, amelyek vezérlése már távolról elérhető, irányítható.
- *Innováció*: A változó vevői igények, szabályozás és környezeti kihívások miatt fontos, hogy egy vállalat hogyan tudja folyamatosan megújítania önmagát, szolgáltatásait. Ne feledjük, az innováció nem egy új ötlet egyszeri megvalósítása, az innováció folyamatos tevékenység! Egy megvalósult ötlet
  - létező vagy új igény kielégítésére,
  - gazdaságosan ismételhető,
  - új gazdasági egyensúlyt teremt,
  - új értéket teremt, amiért a felhasználók hajlandóak fizetni.

  Az innovatív megoldás vonatkozhat egy termékre vagy szolgáltatásra (pl. az elterjedőben lévő technikai/okos textília speciális tisztítása, individualizált textília bérlet), eljárásrendre, marketing eszközökre (vevői kényelem kielégítése), vagy szervezési-szervezeti gyakorlatra (vállalatirányítási modell és szoftver, regionális specialitások stb.).

- **Üzleti Modell**: természetesen minden jó gyakorlat annyit ér, amennyi értéket teremt – a vevőknek és a tulajdonosoknak. A hosszú távon nem életképes, nem versenyképes, vagy éppen veszteséget termelő modellek hiába alapulnak ragyogó innovatív megoldáson, nem válhatnak jó gyakorlattá.

A 2020. év nyertes jó gyakorlatai

Az elmúlt 6 évben sokat változott a piaci gyakorlat, ami még pár évvel ezelőtt újdonságnak számított, az ma már elterjedt jó gyakorlat lehet. Ilyen pl. az RFID használata, az egyre nagyobb fokú digitalizáció, vagy éppen a fenntarthatóság érdekében alkalmazott hővisszanyerési eljárások. Ezek a trendek jól tükröződnek a világ legjobbjai között is.

A Legjobb Vegytisztító (KKV szektor) díj nyertese: *Oceanside Cleaners (USA).*

Közel 30 éve szolgálja ki vevőit ez a jacksonville-i családi vegytisztító szalon. Magyar méretekhez mérten így is jelentős üzletről beszélünk, hiszen két telephelyén 81 alkalmazottat foglalkoztat, köztük több családtagot. Alkalmazott technológiái között megtalálható a nedvestisztítás, egy Ipura rendszer és több egyedi mosógép. Minden dolgozója alapos és rendszeres tréninget kap, a szakmai ismereteken kívül a vállalati értékeket is tükrözi hozzáállásuk: *„CARE – Customer centric, Attention to details, Respect the community and Empower one another”*. Magyarra fordítva: a vevőközpontúság, a részletek iránti figyelem, a közösség tiszteletben tartása és egymás segítése – ezek adják a vállalat fő értékeit.

Minőségi garanciát az oktatáson és ellenőrzési renden kívül több megszerzett minősítés is hirdeti: nemzetközi vegytisztító intézet által minősített szakemberek, lakástextil tisztítási egyetemi minősítés, az amerikai vegytisztító szövetség által szervezett képzési programokon való folyamatos részvétel, esküvői ruha specialisták szövetségének elismerése.

A minőségi mérések eredményeit és különös tekintettel a reklamációk kezelését a vállalatirányítási rendszer rögzíti, ami alapján egy kiemelkedően alacsony újrafeldolgozási rátát ért el a vállalat: 800 000 ruhadarabból mindösszesen 15% került újra-feldolgozásra.

A fenntarthatóságot a 100%-ban környezetbarát nedvestisztítási technológia segíti, a vegytisztítás hidrokarbon alapú oldószerrel működik, illetve a padlástérbe telepített szárító rendszer a környezeti levegőn biztosítja a száradást háztartási tételeknek. Központi víz-újrahasznosító rendszer is működik a vállalatnál.

Tervszerű megelőző karbantartás, optimális munkaszervezés és az állásidők minimalizálása bevett gyakorlat a folyamatos és hatékony gépkihasználtság érdekében.

A Legjobb Vegytisztító (nagyvállalat) díj nyertese: *Oxwash (Nagy-Britannia).*

„Egyszerű és fenntartható mosás” kialakítása az Oxwash víziója. A három feldolgozási hellyel és 18 alkalmazottal rendelkező angol vállalat lakossági és üzleti vegytisztítási és mosási szolgáltatásokat kínál, egyedi elszámolás vagy előfizetés alapon, illetve ruházat bérlési lehetőséget is nyújt. Az állandó magas minőségi szintet több gyakorlat biztosítja: véletlenszerű vezetői ellenőrzés, ál-megrendelések, fokozott tisztasági elvárások, belső online tudásbázis, amely minden dolgozó számára folyamatosan elérhető, illetve éves dolgozói értékelések. Az ellenőrzések meghatározott teljesítmény mutatók és nem szubjektív észrevétel alapján mentén történnek.

A technológia választás a legmagasabb fokú fenntarthatósági elvárások figyelembevételével történt. A mosáshoz és nedvestisztítás-hoz 18–20 °C-os, azaz környezeti hő-mérsékletű vizet használnak, amelyhez a saját napelemek elegendő energiát biztosítanak. Ehhez az Ideal Manufacturing és Electrolux Professional technológiáját alkalmazzák,

[1] Deme Gabriella: Az energetikai háromszög koncepciója a mosodában. Magyar Textiltechnika, 2020. 3. sz. 41-43. old.

kiegészítve ózonnal, a megfelelő fertőtlenítő és dezodoráló hatás elérése érdekében. Saját fejlesztésű innovatív szűrőt alkalmaznak a szennyvíz tisztítására, amely a normál esetben vízbe kerülő műanyag mikrorészecskék 95%-át képes kiszűrni. Ezen kívül a felhasznált csapvíz 60%-át visszaforgatják a cikluson belül.

Minden alkalmazott berendezés hálózatba kötött és működésük távolról is figyelhető, aminek segítségével a folyamatok fejlesztése, tesztelése és az alkalmazásuk betartása biztosítható. Városi áruszállításra e célra kialakított, márkanévvel ellátott bicikliket használnak, ezzel is csökkentve a logisztikai lábnyomot is.

További innovációs projektek már úton vannak, egy angol alapítvány támogatásával pl. olyan okosórát fejlesztenek a mosodai dolgozók részére, amely az RFID technológiával azonosított ruhák/töltetek esetén utasítást ad a dolgozó részére hová helyezze azokat.

Legjobb Ipari Mosoda díj nyertese: *GCS BIH77 (Franciaország)*

A mosoda, amelyik gondoskodik a munkaerőről – ez az egyik legfőbb jellemzője az ide év nyertes mosodájának. A régióban lévő hat kórház kiszolgálására és közös textilgazdálkodásának biztosítására épült mosodát hét éve nyitották meg, mára napi 24 tonnát dolgoz fel, maximális napi kapacitása 30 tonna. A legmodernebb technológia mellett nagy hangsúlyt kap a bizonytalan helyzetben lévő és csökkent munkaképességű dolgozók alkalmazása is, a számukra megfelelő munkakörnyezet és fejlődési lehetőségek biztosítása. Többek között akusztikus mérések alapján munkaállomásonként mérik a zajterhelést és ennek megfelelően biztosítanak védőeszközöket a dolgozók részére. A 6400 m² alapterületű üzemben 77 ablak biztosítja a természetes fényforrást, a munkaállomásokat ennek figyelembevételével alakították ki. Belső képzési programokon kívül az SCOFOB képzési központtal kötött megállapodás értelmében oktatói mosodai központ létrehozására tettek vállalást. Megváltozott munkaképességűek alkalmazása terén több nemzeti díjat is megnyertek.

A fenntarthatóság jegyében zöld tető biztosítja az épület természetes hőháztartását, alacsony hőmérsékletű technológiával dolgoznak, több víz- és levegő-hőviszszanyerő megoldás üzemel a vállalatnál, valamint napkollektor is segíti a vízmelegítést. Ezen kívül a világítás energiatakarékos izzókkal, fényérzékelőkkel és napelemes ellátással működik.

További díjak

Innovációs díjat nyert a spanyol WOSH (vegytisztító, KKV), a kínai Mr.Shoes Cleaning Tech és a varsói Prawol mosoda.

A *WOSH* egy online, interneten vagy mobil applikáción keresztül elérhető mosási szolgáltatás, havi előfizetéses alapon. Heti egyszeri szállítás mellett nedvestisztítással történő garantáltan környezetbarát megoldást kínálnak. A kiszállítás is elektromos biciklikkel történik, minden károsanyag kibocsátástól mentesen.

A *Mr.Shoes* – nevétől eltérően – nem cipők tisztítására szakosodott szalon, hanem egy vegytisztító hálózatot takar. Minden szalont egy meghatározott technológia, vagy meglévő szalon átalakításra mentén alakítottak ki. A stratégia alkalmazása segíti a hagyományos utcafrontos szalonok átalakítását belső kialakítás, technológia, IoT és adat alapú rendszerek bevezetése, valamint marketing és vevőkapcsolatok tekintetében.

A feldolgozásban résztvevő minden berendezés, folyamat lépés digitális feldolgozása és hálózatba kötése révén teljeskörű és valós adatok szolgálnak a vezetői döntéshozatal alapjaként, illetve a dolgozói teljesítmény értékeléseként. A dolgozókat tovább ösztönzi a speciálisan Mr. Shoes tagok részére biztosított akadémia, ahol a szakmai alapokon kívül vezetői ismereteket és kockázatkezelést is tanulhatnak. A központilag előírt és biztosított modern technológia jó állapotú, kis energia- és vízfogyasztású gépeket takar, amelyek ugyanúgy bekapcsolódnak a digitális hálózatba, vezérelhetők és monitorozhatók. Azoknak a tételeknek az esetén, ahol pl. egy RFID nem ad információt, amelynek alapján a feldolgozás módját a rendszer automatikusan megállapíthatná, kamera segíti az azonosítást. Pl. cipők esetén egy mesterséges intelligenciával rendelkező, képi felismerésen alapuló algoritmus azonosítja a cipő márkáját, típusát, anyagát és minden olyan adatát, amely segít eldönteni a szükséges mosási eljárást.

* * *

Bízom benne, hogy a fenti példák ihletként szolgálnak az innovatív, fenntartható megoldások magyarországi kialakításában és piacunk nemzetközi szintre emelésében.

Források

CINET – Global Best Practices Award 2020
https://www.cinet-online.com
OXWASH – Wash More Waste Less
https://www.oxwash.com
Oceanside Cleaners – Stay Safe at Home
https://www.oceansidecleaners.com/

Egyes gépi mosási programok és tisztítási jelképek helyes értelmezése

Kutasi Csaba

A korszerű háztartási mosógépeken már hosszabb ideje megjelenik a programválasztékban a *kézi mosást* imitáló művelet végrehajtási lehetősége. Sokakban felmerül, hogy valóban egyenértékű körülményekről van-e szó, azaz a szabványos kezelési jelképsorban elsőként megjelenő, kéz grafikával ellátott kád/teknő jelkép esetén nyugodtan alkalmazható-e a gépgyártó által ajánlott program (1. ábra). A hivatásos tisztítókban terjedő nedves tisztítás lehetősége és az egyes háztartási mosógépeken előforduló bioprogram közötti összefüggés hiánya is zavaró probléma lehet.

Egyenértékű, kockázatmentes-e?

1. ábra

Kézi mosási folyamat gépi mosási programmal?!

Az *MSZ EN ISO 3758:2012 – „Textíliák. Jelképpel megadott kezelési útmutató"* szabvány alkalmazása is az 1995. évi XXVIII. törvény 6. § (1) bekezdése alapján önkéntes, eszerint lehet választani, hogy a szabványban foglaltak alkalmazásra (ha piktogramsorral tájékoztatják a fogyasztót a kezelési körülményekről), vagy éppen mellőzésre kerülnek (lehetőség van a csak szöveges, jelképek nélküli kezelési útmutatóra). E választási lehetőségek ellenére a gyártók/forgalmazók szinte kivétel nélkül a kezelési jelképsorokkal nyújtanak tájékoztatást a bevarrt szalagcímkéken ill. csatolt papírcímkéken. Ebben az esetben viszont a vonatkozó szabványban foglaltak kötelezősége egyértelmű.

A kézzel történő mosás jelkép

2. ábra

A jelenleg is érvényes MSZ EN ISO 3758:2012 szabványban feltüntetett vonatkozó jelkép (kéz grafikával ellátott kád/teknő) (2. ábra) szerint hogyan lehet helyesen eljárni?

Ez a jelkép egyértelműen azt jelöli, hogy kizárólag *kézzel, legfeljebb 40 °C hőmérsékletű fürdőben* szabad mosni a szóban forgó terméket. Az így kezelt termék centrifugálással történő vízlelenítési lehetősége elvileg nem ajánlott, azonban a további jelképek (gépi szárítás tilalma, természetes szárítás módja) konkrét előírásokra is kitérhetnek.

Példa kezelési jelképsorra

3. ábra

A természetes szárítás jelképei

4. ábra

A *kád/teknő jelkép a benne levő számmal* (ami °C-ban adja meg az alkalmazható maximális nedves kezelési fürdőhőmérsékletet) arra utal, hogy az ilyen textília/textiláru géppel, vagy kézzel egyaránt kezelhető nedvesen, beleértve az áztatást, előmosást, főmosást, öblítést, sőt a víztelenítés módját is.

Amennyiben a piktogram alatt *nincs korlátozást jelző vonal(ak)*, továbbá a *gépi* (forgódobos, tömbleres) *szárítás nincs tiltva*, akkor normál fordulatszámú centrifugálás engedélyezett. Közismert, hogy a jelkép egyvonalas aláhúzása *kíméletes*, két párhuzamos vonalas aláhúzása *nagyon kíméletes* kezelést – többek között *alacsonyabb fordulatszámú centrifugálást* – ír elő.

Amennyiben a „számmal ellátott" kád/teknő jelképpel kezdődő piktogramsorban harmadikként a *gépi szárítás tiltott*, úgy a megfelelő (a gépi szárítást tiltó piktogram mellett megjelenő jelképnek megfelelő) *természetes szárítási* körülmény szerint kell eljárni, úgy centrifugálás után vagy centrifugálás nélkül, ezután függesztéses vagy fektetett szárítási módot kell alkalmazni.

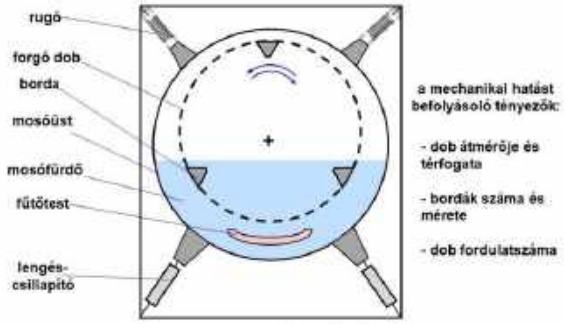
A *kéz grafikával ellátott kád/teknő* jelkép esetén nincs értelme – aláhúzásos jelölésű – korlátozásnak (még „kíméletesebb" kezelés), ezért a szabványban csak jelkép önálló szükségességéről esik szó. Így az előbbiek szerint a harmadik jelkép szerint tájékozódhat a fogyasztó a további műveletekről. Ha a gépi szárítást tilalma szerepel, akkor a mellette lévő természetes szárítási jelkép utal a centrifugálhatóságra vagy tiltására, ill. az előírt szárítási helyzetre. Miután a kézi mosásra a termék érzékenysége miatt kerül sor, óvatosságból javasolt mindenképpen kerülni a centrifugálást (3., 4 ábra).

A szabvány azokra a *szöveges kezelési útmutatásokra* is kitér, amelyeket nem lehet jelképpel kifejezni. Ezek között viszont a kézi mosást imitáló gépi programok alkalmazhatóságáról nem esik szó.

Többször előfordul, hogy egyes gyártók/forgalmazók címkéin – főleg szabálytalanul csak idegen nyelven – megjelenik a jelképek szöveges magyarázata, ez szonbannem szükséges. Sajnos előfordulnak a *jelképekkel ellentétes tájékoztató mondatok*. Pl. a kád/teknő jelkép nincs aláhúzva, a szöveges útmutató ugyanakkor felhívja figyelmet arra, hogy „kézi facsarás tilos, kis fordulatszámon centrifugázza", vagy a gépi szárítást engedélyező piktogram ellenére a szövegben szerepel a „a gépben ne szárítsa" figyelemfelhívás stb. *Ellentmondó* lehet az is, ha kézi mosás jelképe jelenik meg a bevarrt szalagcímkén, majd a szöveges kezelési útmutatóban kitérnek a „gyapjú gépi mosása program" kizárólagos végrehajtására.

A kézi mosást imitáló gépi programok

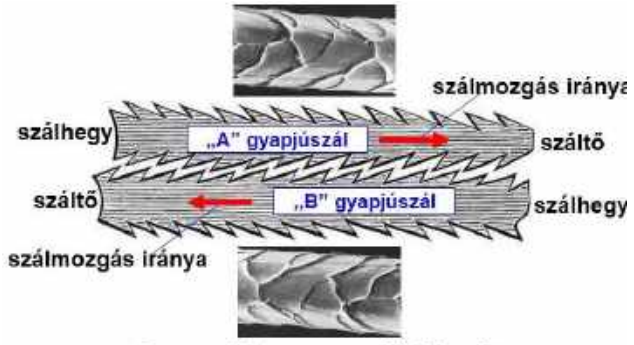
A mosógépben forgó lyuggatott, rozsdamentes acélból készült dobban legalább három borda van, amelyek a mechanikai megmunkálást a szennyesruha folyamatos felemelésével és visszaejtésével fokozzák (sulykolás). Ez egy szükséges és sokszor *ismétlődő mechanikai igénybevétel*, miközben a textiltermék *súrlódik* az együtt-mosott többi darabbal és a dob belsejével (5. ábra). Ezért pl. a „gyapjú program" során – a kíméletesebb megmunkálás érdekében – *minimális* a *dob fordulatszáma* az egyéb eljárásokhoz képest.



A forgódobos mosógép elvi felépítése

5. ábra

Kényesebb cikkeknél – pl. gyapjúból készült kötöttáruknál – az említett megmunkálások könnyen a *nemezelődéshez* (filcelődéshez) vezetnek, még alacsony hőmérsékletű mosófürdő esetén is. A gyapjúszálakat határoló réteg pikkelyei a nedvesség és a lúgos mosószer hatásaként részben szétnyílnak, az egymással érintkező szálak egymáson egyirányba elcsúsznak (6. ábra), így a *textilszerkezet tömörödik*, kedvezőtlen *méretváltozást* szenved.



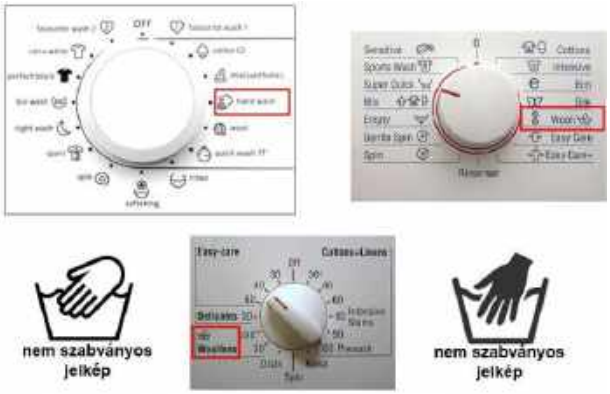
A gyapjú nemezelődés elve

6. ábra

Egyéb *érzékeny termékeknél* (rávarrással gyönggyel, flitterrel díszített; strassz-jellegű rátéttel ellátott stb. daraboknál) a gépi hatások a díszítések leválásához, sérüléséhez vezethetnek. A dobban átmenetileg *elakadhatnak, elveszítik formájukat*, sőt egyes alapanyagok esetén *megnyúlás* is bekövetkezhet.

A kézi mosást imitáló gépi programok népszerűsítésére számos „praktika" olvasható a mosógépgyártók, önkéntes tanácsadók részéről, például:

- „A pulóvereket érdemes *védőhuzatban* mosni, ehhez tökéletesen megfelel egy régi párnahuzat is. Tegye bele a ruhadarabokat és madzaggal vagy befőttesgumival kösse be a huzat száját. Állítsa be a kímélő programot, 30 °C-ra, egyszerűen mossa ki a ruhát, hagyja ki a centrifugálást."
- „A bolyhos pulóvereket mindig *kifordítva mossa*, így nem szöszölődnek össze, de nem is csomósodnak össze a bolyhok. Ha nem túl piszkosak, akkor állítsa *öblítésre* a gépet, a centrifugálást hagyja ki, egy törülközőbe csavarva itassa fel a vizet és ezután terítse a szárítóra."
- „A *mosógép kényes ciklusának* használata csökkenti az igénybevételt. Csak kis adag ruhát tegyen hálós tasakba, így garantált a károsodásmentes kezelés." stb. (7. ábra).



Példák a mosógépeken kézi mosást imitáló programokra

7. ábra

Visszatérve a kézi mosásra, a valóban kíméletes kezelés érdekében a következőképpen célszerű eljárni:

- A kézmeleg (maximum 40 °C-os) fürdőben a *nyomkodásos* – dörzsölés nélküli –, *óvatos mozgatással* járó megmunkálás, a más *termékek nélküli kezelés* nem fejt ki elváltozást okozó mechanikai hatásokat.
- A mosást követő öblítésnél fennálló hasonló körülmények szintén óvják a textiltermék állapotát. A kézi, *facsarás nélküli* víztelenítés további kímélést jelent.

A fentiek figyelembevételével, ha kéz grafikával ellátott kád/teknő jelkép szerepel a kezelési jelképsorban, úgy a kézi mosást imitáló gépi program alkalmazása *kockázatot* jelenthet.

A mosógépgyártók is óvatosak a „kézi" mosási program kapcsán: „Nagyon könnyű és enyhe, a kézimosáshoz *hasonló* mosás". Az ún. gyapjú-programnál megjegyzik: „Csak *mosógépben mosható, tiszta gyapjú* címkével ellátott textíliáknál alkalmazható".

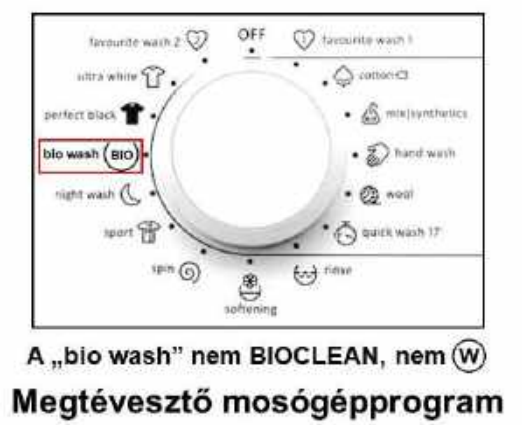
Talán az MSZ EN ISO 3758:2012 *közelgő felülvizsgálata* során erre is kitérnek a szakemberek, addig a leírtak betartása célszerű.

A nedves tisztításra utaló jelkép helyes értelmezése

A nedves tisztítás (mint környezetkímélő eljárás) kezelési jelképe a *körkontúrban levő „W"* (az angol wet cleaning

8. ábra

10. ábra



9. ábra

11. ábra

kifejezésből) (8. ábra). Az új jelkép kialakulása előtt a körvonal határolású szimbólumot csak a szerves oldószeres vegytisztítás jelölésére használták a megfelelő betűkkel (korábban A, F, P, jelenleg F, P). A nedves tisztítás *nem vegytisztítás*, miután vizes közegben végzett sajátos ipari tisztító módszer, a hozzá tartozó egyedi technikai körülményekkel. Elterjedt a „W" jelképes eljárás esetén a „Bioclean" tisztítási mód szerinti megnevezés is, azonban nem szerencsés a nedves tisztítás szinonimájaként a biotisztítást alkalmazni, miután egyes modern mosógépek programjai között szereplő *„bio washing"* nem teremt a klasszikus nedves tisztítással egyező körülményeket (9. ábra).

A nedves tisztítás *speciális berendezésen* végezhető, *egyedi segédanyagok* felhasználásával. A nagy átmérőjű és megnövelt térfogatú dobbal kialakított gépben *nagyobb fürdőaránnyal*, ugyanakkor *alacsony fürdőszinttel* végzik a vizesbázisú kezelést (a dobterhelés alacsony, a töltőtömeg közel fele a szokásos gépi mosáshoz képest) **(10. ábra)**.

A nedves tisztító eljárás oldószere *víz*, az alkalmazott segédanyagok nem annyira a szennyeltávolításban vesznek részt, hanem a textília kíméletes kezelését segítik elő. A nedves tisztító gépek dobjának forgatása általában *direkt hajtással*, inverteres (frekvenciaváltós szabályozású) *fokozatnélküli sebességállítással* történik. A csökkentett mechanikai megmunkálás (sulykolás) és a megfelelő kezelési idő védi a termékeket a kedvezőtlen elváltozásoktól (formavesztés, zsugorodás stb.). A célirányosan kifejlesztett és programozott adagolókkal továbbított adalékok egyrészt csökkentik a nagy nedvszívó képességű természetes szálak/fonalak duzzadását, másrészt *súrlódásmérséklő* képességükkel védik a termékeket, továbbá a *szálvédő hozzátét* polimerbevonattal rögzíti a jellemző felületi szerkezetet.

A nedves tisztítás előtti *bekezelőszerek* többek között nagy hatással vannak a zsírfoltokra, továbbá hatékonyan segítik a termékek nyak körüli zsírosodásának eltávolítását. A tisztítóhatást egyedi, környezetkímélő *nem ionos tenzidekkel* érik el. Ezekre jellemző, hogy fokozottan aktív tisztítószerek, megakadályozzák a színlevérzést és a visszaszürkülést, higiénikus textilkezelést biztosítanak. Az *aktív szálvédőszerek* csökkentik a gyűrődési hajlamot, fenntartják a konfekcionált cikkek vasalhatóságát is. A további segédanyagok antisztatizálnak, lágyítják a termékek kelmeanyagát, ill. friss illatot biztosítanak.

A nedves tisztítást *30 °C-os* fürdőhőmérsékleten végzik, a mechanikai megmunkálás kíméletes, a gépi gyapjúmosási programnál is kisebb mértékű. A víztelenítést végrehajtó *centrifugálás* sajátosan vezérelt gyorsulással és fogatással történik. A kapcsolódó korszerű *szárítók* precíz szabályozása csökkenti a hagyományos gyorsított párologtatási folyamatot biztosító gépekkel járó kockázati tényezőket (11. ábra).

A nedves tisztítást végző gépeket lehet *ipari mosásra* is használni, azonban ez a lehetőség fordítva nem áll fenn.

Felhasznált irodalom

MSZ EN ISO 3758:2012 – Textíliák. Jelképpel megadott kezelési útmutató

Dr. Barótfi István: Szolgáltatástechnika. 5. Textiltisztítás. Mezőgazdasági Kiadó

Wet cleaning. https://www.danube-international.com/en/products/wet-cleaning-27/wet-cleaning-56.htm

Textiltisztító és textiszínező felnőttképzés

Befejeződött a 2019/20-as tanéves OKJ képzés, megkezdték az utolsó szakmunkás bizonyítványt nyújtó képzést az újabb tanfolyam hallgatói

Kutasi Csaba

A 2019 szeptemberében indított képzésen az elméleti oktatások szokásosan a TMTE székhelyén (Budapest, I., Hattyú u. 16.) folytak. A 11370-16 Textíliák mosása, vegytisztítása, műveletei, gépei modul anyagát *Saskőy Attila* oktatta, a 11367-16 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek, továbbá a 11368-16 Textíliák elő- és utókezelése, valamint a 11369-16 Textíliák színezése, tulajdonságjavító műveletek modulok oktatását *Kutasi Csaba* végezte. A 11497-12 Foglalkoztatás I. és a 11499-12 Foglalkoztatás II. modul előadója *Deme Gabriella* volt, a 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság modul anyagát *Márkus László* adta elő.

Az elméleti és gyakorlati foglalkozások szokás szerint hetenkénti váltással követték egymást, amelyen 13 fő végezte tanulmányait. A nagyüzemi mosással és kapcsolódó műveleteivel, ill. a foltkezeléssel és vegytisztítással kapcsolatos gyakorlati képzőhelyet a Teka-Mini Kft. tisztítószalonja (Budapest, V., Arany János u. 34.) biztosította. Ezért köszönetet mondunk *Karl Zoltán* ügyvezető igazgatónak, a gyakorlatvezetésért pedig mester fokozattal rendelkező *Kovács Zita* szakoktatónak. Kihelyezett gyakorlati képzésen, a Corinthia Hotel mosodájában, a specialitások tanulmányozására a Szőnyeg Express Kft.-ben volt mód. Köszönet az üzemlátogatások során a gépeket és technológiákat részletesen bemutató szakembereknek, *Lucza Ferencnek* (Corinthia) ill. *Jusztus Ferencnek* (Szőnyeg Express).

A 2019/20 tanévben végzett hallgatók

A textíliák színezése, elő- és utókezelése, ill. kikészítése, valamint az anyagvizsgálat tárgykörökben a gyakorlati képzés a Sinka és Társa Kft.-nél (Budapest, Madridi út 4. sz.) folyt. Köszönetünket fejezzük ki *Sinka József* ügyvezetőnek, hogy lehetővé tette üzemében a csoport gyakorlati oktatását, amely *Burján Csabáné, Fidel József* és *Kutasi Csaba* irányításával folyt.

A Covid–19 koronavírus következtében kihirdetett járványügyi vészhelyzet nem tette lehetővé a kontaktórás elméleti és gyakorlati képzés folytatását. A Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés 2020. március közepétől a nyári szünetig nem a szokásos módon folyt, egyesületünk is – mint felnőttképző intézmény – a távoktatásos formában történő képzéssel tudta biztosítani a 2019/20 évi tanfolyam folytonosságát. A gyakorlati foglalkozásokat a feladatlapok mellett videóanyagokkal, valamint 2020 őszétől pótgyakorlatok beiktatásával igyekeztünk megoldani.

Az írásbeli modulzáró vizsgákat minden hallgató eredményesen teljesítette. Így adtak számot a hallgatók a 11367-16 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek témakörből, a 11497-12 Foglalkoztatás I., a 11499-12 Foglalkoztatás II. és a 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság modulból. A 11368-16 Textíliák elő- és utókezelése, valamint a 11369-16 Textíliák színezése és tulajdonságjavító műveletek, ill. a 11370-16 Textíliák mosása, vegytisztítása, műveletei, gépei témakörben gyakorlati modulzáró vizsgát tettek a résztvevők.

A sikeres modulzáró vizsgákat követően állami szakmai vizsgabiztosság előtt komplex szakmai vizsgára került sor, amelyet a Nemzeti Szak- és Felnőttképzési Hivatal szervezett. A vizsgabizottság elnöke *Ziffer Ottó* volt, munkáját *Zubonyai Edit* és *dr. Deák László* segítette. A 2020. november 11-i komplex szakmai vizsgán a gyakorlati vizsgatevékenységet a „Textíliák elő- és utókezelése; színezése, mosása" anyagrészekből elsajátított gyakorlati ismeretek képezték, a november 17-i szóbeli vizsga a „Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek" tárgykör anyagára épült. Minden hallgató eredményesen - többségében jeles minősítéssel - teljesítette a vizsgákat, megszerezve a szakmunkásbizonyítványt.

* * *

A TMTE 2020. szeptember 15-én beindította az újabb, 2020/21 tanéves 32 542 02 OKJ-számú Textiltisztító és textilszínező felnőttképzést, amely hosszú évek után ebben a formában az utolsó. Tizenöt fő végzi tanulmányait az eddigi elméleti és gyakorlati képzések váltakozásával. Az elméleti órákat továbbra is a TMTE székhelyén tartjuk. A tisztító gyakorlat a Teka-Mini Kft. tisztítószalonjában folyik, amit a Corinthia Hotel mosodájának és a Szőnyeg Express Kft. üzemének meglátogatása egészít ki. A textíliák színezése, elő- és utókezelése, ill. kikészítése, valamint az anyagvizsgálat tárgykörökben a gyakorlati képzés most is a Sinka és Társa Kft.-nél lesz.

Közismert, hogy az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) helyett 2020 őszétől bevezették a Szakma Jegyzéket (SZJ), ebben 25 ágazatot felölelve összesen mindössze 174-féle, mint szakmai oktatás során elsajátítható

szakképzettség szerepel. Ezek képezik a szakképzést, amelyek szakképzettséget adnak. Az eddig iskolarendszeren kívüli képzéseket mind kivették a korábbi OKJ-ból, így erre a sorsra jutott a Textiltisztító és textilszínező képzés is, amely ezután a munkaerőpiaci képzéseseken belül szakképesítést nyújtó kategóriába került. Így az SZJ-ből kihagyott felnőttképzések már nem biztosítanak szakmunkás bizonyítványt, hanem alacsonyabb szintű – igaz, államilag elismert – képesítő bizonyítványt eredményeznek. A szakmai képzés keretében kerülhetett sor a korábbi OKJ-s szakma és vizsgakövetelményt (SzVK) mintegy felváltó külön program követelmény (PK) összeállítására, amelyet egyesületünk munkatársa végzett. A 07233004 számú Textiltisztító program követelmény letölthető az Innovációs Képzéstámogató Központ (IKK) honlapjáról (szakképesítés, felnőttképzés), a Textil-, ruha-, cipő- és bőripari képzéseknél.

Védekezés a háziporatka ellen funkcionális textíliákkal is

Kutasi Csaba

Beindult a fűtési szezon, a lakásokban kellemetlenkedő apró rovarok jól érzik magukat a melegben. A levegőben szálló atkaürülék belélegzése után alakul ki a pollenek okozta szénanátha-tünetegyütteshez hasonló allergia az arra érzékeny egyénekben. Légúti panaszok, szemviszketés, bőrelváltozások keserítik meg a lakosság egy részének életét. Az atkamentesítő képességű és ilyen hatóanyaggal ellátott textíliák is mérsékelhetik a problémát az egyéb praktikák mellett.

Házi poratkák

1. ábra

A háziporatkának két ízeltlábú faj (Dermatophagoides pteronyssus és Dermatophagoides farinae) felel meg (1. ábra). Ezek a pókokkal közeli rovarfajba tartozó mikroszkopikus élőlények 0,2–0,3 mm hosszúak. A háziporatkák száma tavasz végén és ősszel jelentős, tekintve, hogy a lakóterek levegőjének nedvességtartalma ilyenkor a legnagyobb. Allergiát okozó hatásuk viszont egész évben jelentkezhet, az őszi-téli időszakban még fokozottabban okoznak kellemetlenséget, miután többet tartózkodunk zárt helyen. A fűtött időszakot főként azok az egyedek élik túl, amelyek például ágymelegben tartózkodnak, amit a lakások túlfűtése is előidézhet. A háziporatkák fő táplálékát a lakásokon belül előforduló, az embertől és állattól származó, elhalt és lehullott hámsejtek képezik (ágyneműkben, matracokban, bútorkárpitokban ill. -huzatokban, szőnyegekben, szőnyegpadlókon, függönyökön, sőt a plüssjátékokban is). Ugyanakkor az emberi bőrfelületről lekerülő felhámdarabkák közvetlenül az atkák számára emészthetetlenek. Emiatt az atkának más élőlény közreműködésére van szüksége, amely a felhámot előemészti. A környezetükben jelenlevő, egyes penészgombafajok végzik el ezt a feladatot, így lesznek alkalmasak levált bőrhámrészecskék arra, hogy az atkák táplálékát képezzék. A háziporatkák a nagy relatív légnedvességű környezetet (így jutnak folyadékhoz) és a 17–25 °C hőmérsékletű tereket kedvelik (2. ábra). Ennek ellenére az alacsonyabb és a magasabb hőmérsékletet is bírják (csak –20 °C-on, valamint +55 °C felett pusztulnak el).

A háziporatka nem élősködő fajta, nem megy a bőr alá és nem csíp. Fénytől védett, meleg, párás helyekre fészkeli be magát. Legnépesebben az ágyban, ágyneműben, továbbá a már említett kárpitozott bútorokban, különböző lakástextíliákban, ill. ezek redőikben, a padló repedéseiben, ill. a plüssfigurákban vannak jelen. Az éjszakai fekvőhely kedvező számukra, az alváskori itt tartózkodás (sötét, meleg, nagyobb páratartalom, sok hámsejt) előnyös életfeltételeket biztosít.

Egy emberről naponta kb. 1,5 g mennyiségű felhámdarabka távozik, ennyi egy millió poratkának elegendő táplálékot jelenthetne.

Mi okozza az allergiát?

A poratka jelenléte a pollenek okozta szénanátha-tünetegyütteshez hasonló allergiát válthat ki, döntően a rovar ürüléke okoz kellemetlen ellenreakciókat. A levegőben jelenlevő szálló, száradt emésztési maradványok belélegzése után alakul ki az allergia az arra érzékeny egyénekben. Allergénforrást jelent az elhullott rovarok teste is, miután volt élőhelyükön maradva szennyezik a lakóteret. Az allergén részecskék viszonylag nehezek, így döntően a padlófelületeken, ill. más tárgyakon leülepedve tapadnak meg. Akkor kerülnek helyiség levegőjébe, ha légmozgás (huzat, takarítás stb.) felkavarja őket, majd 20–120 perc idő múlva újra visszatelepednek a felületekre (3. ábra.

Közismert, hogy az immunrendszer által termelt ellenanyag jellegű fehérjék feladata az emberi szervezetbe került antigén anyagok (pl. baktériumok, vírusok, gombák) felismerése és hatásuk megakadályozása (így védve a betegségektől, fertőzésektől). Az allergiás személyeknél a védekező rendszer tévesen az allergén anyagokat is veszélyes betolakodónak érzékeli és gyors válaszreakcióban azonnal fellép ellenük.

A poratkákból életciklusuk alatt közel 2000 ürülékrészecske távozik, emellett igen nagyszámú, a részben

A poratka élettere a lakásban

2. ábra

Az atka allergizáló hatásai

3. ábra

emésztett táplálék következtében enzimmel szennyezett porrészecske is a környezetbe kerül. Megdöbbentő lehet, hogy az egy-két évig a hálóhelyiségben használt párna tömegének közel 10 %-os növekedését okozhatják az elhullott atkák és ürülékük.

A poratkák ürüléke főleg a légutakba kerülve allergiás náthát, sőt asztmát okozhat. A házi porral kapcsolatba kerülés a szem kötőhártyáján, belégzéssel az orr nyálkahártyáján gyulladást idéz elő. Idővel az erőltetett köhögésből, a hörgők görcsös elváltozásából nehézlégzés, asztma alakulhat ki. A bőrrel kapcsolatba kerülő allergizáló maradványok, csalánkiütést, és különböző ekcémás reakciókat is kiválthatnak.

Az allergiás hajlam részben örökölhető, ha több családtag is szenved légúti allergiában, nagy az esély a poratka-allergiára. A kitettség magyarázható azzal is, hogy mennyire fokozottan fordulnak elő – vagy fiatalkorban milyen mértékben voltak jelen – a környezetben a parányi élőlények.

Általános védekezés a poratka ellen

Az allergiás tünetek mérséklődése az atkaszám csökkentésével érhető el, kiemelten a hálószobában, ill. az ágynemű atkamentesítésével. A lakókörnyezet szilárd padlója könnyen tisztítható, fontos, hogy hézagmentes (parketta, padló) legyen, kevés szőnyeggel fedve. A rendszeres, időközönkénti takarítás és porszívózás az egyik leghatékonyabb módszer az atkák ellen. A HEPA-szűrővel (High-Efficiency Particulate Air Filter) ellátott, főleg a régebbi porzsákos porszívózással a 0,3 mikrométeres nagyságig befoghatók a porrészecskék. A hatékony légszűrőkkel a levegőben lebegő részecskék (pl. atkák, háziállatszőrök, pollenek, gombaspórák, füstrészecskék, valamint részecskékhez tapadó – a háttérsugárzásból származó – radon) kiszűrhetők. Az optimálisan működő légkondicionáló berendezésekkel kültéri allergének nagyrészt kirekeszthetők a helyiségekből, továbbá a csökkent páratartalom az atkák, gombák számára eleve kedvezőtlen.

A textiles védekezések

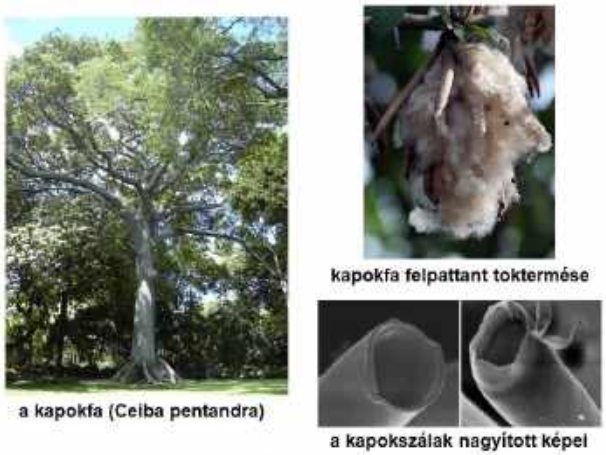
Tekintve, hogy a környezetünkben jelenlevő különböző textíliákon telepednek meg a házi poratkák, lényeges a velünk kapcsolatba kerülőkön olyan képességeket kialakítani, amellyel távoltarthatók, ill. elpusztíthatók (4. ábra).

A pamuthoz hasonló kapokszál természetes keserűanyag-tartalma – pl. az ilyen töltetű párnák esetében – jó védekezést nyújt a parányi rovarokkal szemben.

Jelenleg már előállíthatók hatóanyagkapszulás nanoszálak is, a belőlük készült textiltermékekből a használat közbeni súrlódás termelte hő hatására megindul a védelmet nyújtó vegyület leadása a „mini konténerekből".

A háziporatka elleni védelem textíliákkal

4. ábra



A kapokszál, mint töltőanyag

5. ábra

Megoldást jelent az olyan minimális pórusméretű – pl. mikroszálas – kelme képzése, amely az atkák által keltett allergéneket mintegy megszűrik.

Valamennyi hatóanyag-felviteles módszernél lényeges a textília tartós, pl. többszöri mosást kibíró védőképességének biztosítása.

Amennyiben hagyományos természetes, ill. mesterséges (természetes alapú vagy szintetikus) szálasanyagokból készült kelmék atkamentesítő kikészítését végzik, úgy az emberi szervezetre ártalmatlan rovarpusztító és antimikrobális készítményeket használnak. Utóbbiak pl. a penészgomba elleni védelem miatt szükségesek, mert az atkák csak ezek enzimes előemésztése után képesek a bőrhámdarabkákkal táplálkozni.

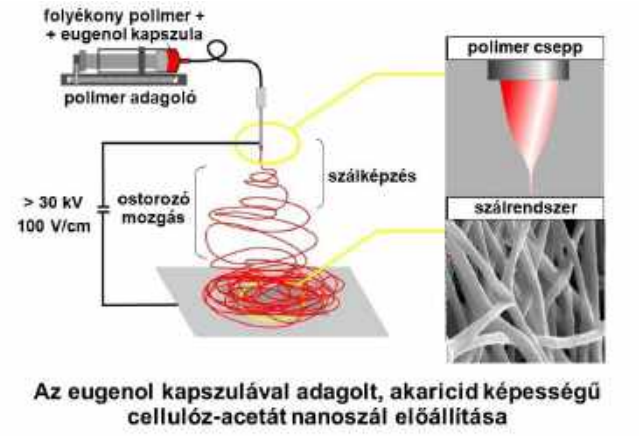
Atkamentesítő szálak

A természetes eredetű kapok a pamuthoz hasonlóan magszál, azonban rövidsége és kis szilárdsága miatt fonalat nem készítenek belőle. Főként töltőanyagként alkalmazzák ezt a csőszerű szálasanyagot, pl. párnákban (5. ábra). A szál természetes keserűanyag-tartalommal rendelkezik, ugyanakkor ez az emberi szaglásra nincs hatással. Az elraktározott hatóanyag hosszú ideig kifejti hatását, az atkák befészkelődését akadályozza. Külföldi szakintézetek kísérletileg bizonyították, hogy kapok szálhalmazba betelepített poratkaállomány néhány nap alatt 99,5%-ban kipusztult vagy elmenekült.

Az alkalmas mesterséges szálasanyagokat a speciális olajokkal adalékolt nanoszálak képviselik. Az illóolajoknak fontos szerepűek van az atka elleni védekezésben. Pl. az eugenol (ezt szegfűszegolaj, szerecsendióolaj, fahéjolaj és babérolaj tartalmazza), mint természetes illóolaj akaricid (atkapusztító) hatású. Koacervációs módszerrel (az anyag egy kolloidban szegény és egy -gazdag folyékony fázisra válik szét) az eugenolt zselatin kapszulába zárják úgy, hogy a szálképzési folyamatoknál stabilan megmaradjon. Így pl. cellulóz-acetát nanoszálakat tudnak előállítani, miután a folyékony polimerbe adagolták ezeket a kapszulákat, ezzel hatékony akaricid hatású textilanyagok nyerhetők. Az eugenol-kapszulás módszerű szálképzés természetes alternatívát biztosít a szintetikus akaricid hatóanyagú atkaellenes textíliákkal szemben (6. ábra).

Allergéneket át nem engedő textíliák

A poratkabiztos matracvédők, párna- és betéttokok készítésére speciális nemszőtt kelméket ajánlanak. A mikroszálakból (10 000 m szál 1 g-nál kisebb tömegű)



6. ábra

képzett fátylak egymásra-fektetésével bundaréteg készül, ennek szálait nagynyomású vízsugárral kuszálják. Így sűrű és tömör, ugyanakkor lélegző textilfelület alakul ki, ami fizikailag nem engedi át az akár 2 mikrométer méretű allergén részecskéket. Ezzel a kialakítással mindennemű bevonat és vegyianyag-felvitel nélkül hozható létre olyan textília, amely 95 °C-os mosások után sem veszít védőképességéből (7. ábra).

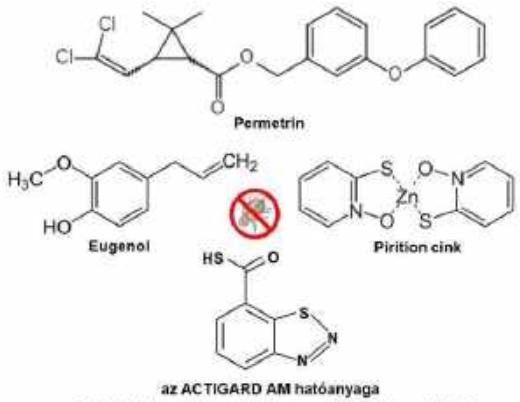
7. ábra

Atkamentesítő kikészítések

A textíliákra műgyantákkal felvitt akaricid vegyi anyagok tartósan mosásálló védelmet biztosítanak. Szokásosan alkalmazott hatóanyag általában a permetrin, a piretroidok közé tartozó rovar- és atkairtó hatóanyag (a chrisanthemum cinerariefolium krizantémfaj szárított virágporából nyert extraktumot évszázadok óta használták növényvédőszerként). A szintetikus permetrin alkalmazása elterjedt, mint neurotoxikus anyag izomgörcsöt, bénulást okozva pusztítja el az atkákat (8. ábra).

Pamut- és pamut típusú szövetek, ágynemű- és matracvédőhuzatok, ill. akár ágynemű töltetek (pl. toll, pehely, szintetikusszál) tartós háziporatka elleni védelmét és antimikrobiális tulajdonságokat biztosító segédanyagokkal (pl. Actigard AM) érik el, így ellátott termékeket hazánkban is forgalmaznak.

A textíliák atkamentesítő kikészítésére új fejlesztésű hatóanyaggal rendelkező készítményeket is használnak. A közelmúltban végzett kísérletsorozattal bizonyítottá vált a cink-pirition kiváló akaricid tulajdonsága. Különböző természetes és mesterséges szálakból, vagy kevert szálasanyagú textíliákra alkalmazták a cink-piritiont önállóan és más antimikrobiális segédanyagokkal kombinálva. A háziporatkák elleni védőképesség összehasonlításához ilyen vegyi anyagokat használtak permetrin nélkül. A permetrin-mentes készítményekkel kikészített textíliák mosatlan állapotban esetenként kiváló eredményt



8. ábra

mutattak. Ennek ellenére az akaricid és biocid képességű textilanyagok eléréséhez kevés permetrin-tartalmú szerekkel, ill. enélküli hatóanyagokkal is végeztek próbákat. A pirition-cink kikészítésű, különböző nyersanyag-összetételű szövött, kötött vagy nemszőtt-textíliák hatékony védelmet nyújtanak a háziporatkák esetében. Komoly eredményeket értek el – olyan textíliáknál, amelyeket általában nem mosnak – a pirition-cink tartalmú készítményekkel, így lakástextíliák, matracok, bútorhuzatok és a szőnyegek esetében.

A pirition-cinket tartalmazó készítmények hatékony védelmet nyújtanak a háziporatkák ellen 1000–6000 ppm közötti koncentrációban, ideális esetben 1500–3000 ppm közötti tartományban is. (ppm= Part per million; x mg vegyianyag 1 kg száraz tömegű textíliában.)

A textil-padlóburkolatoknál kialakíthatók olyan körülmények, amelyek megakadályozzák a poratkák megtelepedését és szaporodását. A poratkaellenes hatás elérhető azzal is, hogy biológiailag aktív szereket (akaricideket) juttatnak a járófelületbe (flórrétegbe) és tapadásgátló fluor-szénhidrogén-diszperziót visznek fel a szálakra.

Egyéb praktikák

- Azokat a hagyományos textíliákat, amelyek feltehetően atkával szennyezettek (ágynemű, függöny), 60 °C-os (esetleg melegebb, ha a kezelési utasítás megengedi) vízben kell mosni, a rovarok ürülékének hatékony eltávolítására. Hipoallergén öblítőszerrel való kezelés fokozza a védelmet.
- A háziporatka fénykerülő, így nyáron az ágynemű „napoztatással” az atkák elpusztíthatók, majd kirázhatók.
- A plüssjátékokat 60 °C-nál magasabb hőmérsékleten javasolt kimosni. Az atkák eltávolítására alkalmas megoldás még a fagyasztás (a fóliatasakkal burkolt plüsstermékét 24 órára a fagyasztóba helyezik, –20 °C-on az atkák elpusztulnak. A plüssfigurák ezt követő alaposan rázogatásával, ütögetésével lehet megszabadulni a maradványoktól.

Felhasznált irodalom

https://en.wikipedia.org/wiki/Mite
https://www.allergiakozpont.hu/poratka-allergia
https://lanacare.com/kapok-benefits/
https://www.sanitized.com/zinc-pyrithione/
http://www.pjoes.com/Effects-of-Modified-Textile-Floor-Coverings-on-House-Dust-Mites,87955,0,2.html
https://www.springerprofessional.de/en/facile-fabrication-of-durable-acaricidal-nanofibers-effective-ag/18071202
Rusznák István: Textilkémia II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1988

Elmélet és gyakorlat – Egy kezdő mérnök napjai egy pamutszövödében

Mező Péter

1965-ben nappali tagozaton végeztem a Budapesti Műszaki Egyetemen, a Textiltechnológia és Könnyűipari Tanszéken a Magyar Pamutipar (MPI) ösztöndíjasaként ismerkedtem meg a textilipari technológiákkal és itt védtem meg az MPI szövödei klimatizálásának tárgykörében készített diplomamunkámat.

Még egyetemi éveim alatt ebben a gyárban töltöttem el négy hetet üzemi gyakorlaton, amelynek keretében

- egy hetet a Fonó I-ben voltam,
- a következő héten a Fonó II-be kerültem át,
- a harmadik hétre a szövödébe – későbbi munkahelyemre – mentem,
- a negyedik héten pedig még az Óbudai Kikészítőgyárba is eljutottam, amely akkor még az MPI egyik gyára volt.

Sok év után visszagondolva erre a négy hétre, azt kell mondanom, szükségem volt rá, és tényleg nagy segítséget jelentett számomra a későbbiekben: az egyetemi előadások nem lógtak csak úgy a levegőben, rögtön a helyükre tudtam tenni őket, és a leggyakoribb alapfogalmak sem voltak egészen ismeretlenek számomra.

Fonodai tapasztalatok

A Fonó I-ben nagyon szakszerű irányítás mellett a technológia szerinti valamennyi géplépcsőn kívül még a fonalvizsgáló laboratóriummal is megismerkedtem. A Fonó II-ben – a műszál-fonodában – a fonástechnológia terén új információkhoz tulajdonképpen nem jutottam, ez inkább csak ismétlés volt, viszont egy kedves, nyugdíj előtt álló technológus szemlélete alapvetően fontos dologra hívta fel eléggé korán a figyelmemet: az öregúr minden nap átment a szövödébe és személyesen is ellenőrizte, hogy az általuk készített fonalnak a nyers szövetben milyen a külsőképet eredményeznek, és nincs-e valami probléma a feldolgozás során, ami miatt neki a fonalgyártásnál be kellene avatkoznia. Rendkívül becsületes hozzáállás volt, nagyon kevés hasonlóval találkoztam a későbbi 35 év alatt. (Abban az időben talpas vetülékcsévékre ráfont vetülékkel üzemelt a szövőgépek jelentős része!)

Így amikor az egyetemen végeztem, nem egészen ismeretlen környezetbe csöppentem. De nem véletlen az a közmondás, hogy „lakva ismerni” – az egész mást jelent, mit csak úgy megismerni valakit.

Az üzemben fő feladatom a különböző cél-ellenőrzések módszereinek megtanulása és az azokban való részvétel volt. E terület kapcsán a művezetőkkel, segédművezetőkkel volt mindennapi kapcsolatom, akik eleinte nehezen fogadtak el. Észrevettem, hogy beugrató kérdéseikkel zavarba akarnak hozni, le akarnak vizsgáztatni. Újra kellett tanulnom a szakmai tárgyakat, hisz az egyetemen csak a vizsgáig kellett tudni az anyagot, utána el lehetett felejteni, kellett a hely a következő tantárgy vizsgaanyagának.

Most viszont eleitől a végéig mindent tudni kellett, a legkisebb összefüggéseket is, hisz ha én a mester uraktól a maximumot kértem számon, akkor jogosnak éreztem, hogy ők is azt kapják tőlem. Nem volt könnyű, de elértem, hogy bocsánatos bűnnek tartották az én egyetemi diplomámat, mondván „a Petinek 5 évig kellett tanulnia, hogy ugyanazt tudja, amit mi a 40 év alatt az üzemben elsajátítottunk”.

A Magyar Pamutipar egykori gyártelepe

A szövödében

Amikor én bekerültem a szövödébe kezdő mérnökként, 1124 db felsővetésű, Roscher R117 típusú szövőgép üzemelt egy teremben, egyenként 200 dB zajszinttel, és primitív, kezdetleges légnedvesítő berendezésekkel. (Annak idején az egyéni zajvédő eszközök ismeretlenek voltak…)

Egy szövő 4–6 gépet kezelt, egy mester 66 gépre felügyelt, de volt egy segédmestere is és a hengerszerelést külön brigád végezte. Mesterosztályonként egy fűzőnő egészítette ki a csapatot, aki nagyobb malőröknél segített is a szövőknek, máskor anyáskodva tanította őket a helyes munkafogásokra, meg hasonlókra.

Párszor én is kipróbáltam magam: én bizony csak 4 gépet tudtam egy műszakon keresztül elhajtani, de a reggelimet csak úgy tudtam megenni, hogy kaptam az egyik lánytól segítséget. A legfőbb munka a vetülék utánpótlás, a vetülék visszakeresés és a gépindítás volt. Takácscsomó-kötési tudományomra szerencsére akkor nem is nagyon volt szükség.

Piszok nehéz volt úgy elindítani a gépet, hogy az indítási csík ne látszódjon meg. Mialatt a vetülékőr érzékeli a vetülékszakadást vagy a vetülék lefogyását, legalább két főtengelyfordulat zajlik le. Ezt a hiányt az ún. regulátor szerkezet szövet-visszaengedése hivatott korrigálni, bizony sokszor sikertelenül. Gyakorlott szövők a „vetélő kifogás” módszerét alkalmazták, kézzel leállítva a gépet közvetlenül a vetélő lefogyása előtt, és a teli csévés vetélőt bedobva, minőségi hiba nélkül indították. Néha véletlenül kicsit sok vetülék maradt a csévén, az ilyen „cimbalomverőkről” sürgősen lehúzták az árulkodó hulladékot…

Ha a légnedvesítőknek jó klímaviszonyokat sikerült a teremben kialakítaniuk, akkor a láncfonalak szinte nem is szakadtak el. Ha viszont szeles idő volt, vagy pláne nyári kánikula, akkor bizony a szövők mind hasaltak a szövési sík felett, annyi kiszakadt láncfonal volt… (A hűtőgépes klímaberendezésekről tanultunk ugyan, de az üzemben már csak 30 évvel később találkoztunk vele,

akkor is az olaszok hozták a saját otthon leszerelt berendezéseiket, helyettük maguknak vettek egy még precízebbet.)

Az írezés fontosságáról

A szövéstechnológia előkészítő területének fontos része az írezés, amikor a láncfonalakat vegyi módszerrel megerősítik, ezáltal elérve, hogy a szövés közbeni igénybevételeket elviseljék, ne szakadjanak el minduntalan. Ugyanakkor tudjuk, hogy a nyersszövet kikészítése éppen azzal kezdődik, hogy a láncfonalakon lévő íranyagot kimossák a szövetből.

Tehát az írezés a szövöde saját ügye. A vevő sohasem találkozik az íranyag világ élvonalába tartozó tulajdonságaival. Csak annyit szabad rákölteni, ami üzemen belül megtérül. Ha jó minőségű fonallal dolgozunk, akkor lehet, hogy nem is kell írezni, de ha már a pamut alapanyag sem valami híres – ami akkoriban gyakran előfordult –, akkor „apait-anyait" bele kell adni az írezésbe, hogy a láncfonalakat le lehessen szőni.

Automatizálás

Aztán egyre többször munkaerőhiány miatt álltak gépek, sokszor egész mesterosztályok, és rettentő sürgőssé vált az automatizálás.

Az első automatizálás témájú megbeszélésen annyian voltunk, hogy alig fértem be a terembe; azért kaptam kisebb-nagyobb feladatokat. Úgy kezdődött, hogy amikor beérkezett az első AT típusú szövőgép, érkezett vele egy cirill betűs alkatrészkatalógus is, amit az illetékes üzemvezető azonmód odadobott az anyagtechnikus asztalára, hogy soron kívül fordíttassa le, mert ezzel így nem lehet dolgozni. Ezzel elviharzott. Egymásra néztünk a kollégámmal, de mielőtt annyiba maradt volna a dolog, a kezembe vettem a katalógust, hogy lássam, miről is van tulajdonképpen szó. Kiderült, hogy ez egy rajzos katalógus, ahol minden alkatrészről egy jellemző helyzetű rajz van – minden méretarány nélkül – és alatta az alkatrész neve, meg az anyag-összetétele. Már voltak tapasztalataim szakfordítókkal, akik például németből úgy fordítottak le hosszabb cikkeket, hogy miután elolvasták, megkerestek több abban a témában jártas kollégát, akik megmndták a megfelelő magyar szakkifejezéseket, és utána már könnyedén lefordították a cikket.

AT szövöde

De itt a szakfordító sem tud többet tenni, mint például én, aki szótár segítségével lefordítom a megadott alkatrész nevét, majd a rajz alapján kitalálom, hogy ez az alkatrész hogyan vesz részt a szövőgép munkájában, és így elnevezem azt magyarul. Ezt már a gyárrészlegvezető irodájában mondtam el, aki jól beszélt németül, és teljesen egyetértett okfejtésemmel. Így kerültem az alkatrész-gazdálkodás területére. Mert az egy dolog volt, hogy én adtam egy nevet az alkatrésznek, de később ezeket az alkatrészeket pótolni is kellett, tehát le kellett rajzoltatni, saját öntödében leöntetni, és a műhelyben legyártatni. Másrészt az évenkénti rendelések összeállításánál ki kellett találni, hogy vajon ebből az alkatrészből mennyi fog egy év alatt tönkre menni, tehát mennyit rendeljünk belőle. Ekkor már hárman ültünk az asztal körül, és akinek hamarabb jutott eszébe egy szám, annyit rendeltünk. A későbbi években azért ez nem volt ennyire ötletszerű, hisz a tényleges fogyás adatai rendelkezésre álltak, tehát elég jól „be lehetett lőni" a megrendelendő mennyiséget. Évekkel később, amikor egyszerre megkaptuk az összes megrendelt gépet, kértem egy üres gépet az egyik kis műhelybe, és ott sorra megkerestük valamennyi alkatrészt, jókat nevetve, az eredeti orosz elnevezések szótár szerinti tükörfordításán. Amikor például rátaláltunk az évek óta kinevetett „atlétatrikó" ideiglenes nevű alkatrészre, mert ha ránéztünk, valóban olyan volt, mint egy atlétatrikó! Nem volt könnyű, de valóban minden alkatrészt sikerült beazonosítanunk.

A vállalat különböző szövödéibe AT típusú gépekből eltérő szélességűeket telepítettek. Hamar kiderült azonban, hogy a különböző típusú AT szövőgépek alkatrészei nem mind eltérőek, nagyon sok azonos is van közöttük. Csak éppen ezeket az azonosságokat még a gyártók sem tudták, nekünk azonban – most már vállalati szinten gondolkozva – nem volt mindegy. Az öt szövöde anyagtechnikusai közreműködésével egy munkacsoportot hoztunk létre, és vezetésem mellett sikerült valamennyi alkatrészt beazonosítanunk, megállapítanunk, hogy melyek eltérőek, melyek egyediek stb. Így, ha például az egyik alkatrészből nálunk gond volt, már gépállás veszélye fenyegetett, és az a fránya rendelés csak nem akart beérkezni, akkor tudtuk, hogy melyik szövödében kit kell felhívni, tud-e segíteni, amíg a rendelésünk beérkezik. Nagyon jó kollegális kapcsolataink alakultak ki. (Főnökeink persze ezt sokszor nem értékelték, őket csak az érdekelte, hogy a gép ne álljon, hanem termeljen!)

De térjünk vissza a szövőgépekkel folytatott üzemi kísérleteinkre. Az én főnökeim olyan távlatokat tűzték elénk megfontolásra a gépkocsi márkák példáját véve mintául, hogy lehet, hogy csak Trabantra van pénzünk, de lehet azokhoz Champion gyertyákat venni, hogy jobban menjen a kocsi… Tehát keressünk hazai szövős kutatóbázisok ajánlásaival olyan részmegoldásokat, amelyek könnyen illeszthetőek az eredeti szövőgép konstrukcióhoz.

Ilyen feltételek mellett kezdtük az első húsz automatával a kísérleteket.

Az egyik fejlesztő csoport a gép tengelykapcsolója tömegének növelésében látott ígéretes járásegyenletesség-javulást. El is készítettük annak prototípusát, jól működött, de később az adaptálására nem került sor.

Végül a ládatáras automaták itthoni legyártása mellett döntöttünk, ami igazán nem egy textilüzem napi feladatának számító tevékenység. Igazi halálugrás volt, de sikerült!

Itt egy kicsit ne menjünk tovább, hisz ez a téma több szálon is kapcsolódik a gyár akkori adottságaihoz, illetve azok hibáinak korrigálásához.

- A ráfont vetülék sok gondja miatt a fonoda keresztcséve formában adta át a fonalat, így az előkészítőben vetülékcsévélő gépek telepítésére került sor.
- A pamutfonoda Open End (azaz a „bez dutnyiki" elnevezés rövidítéséből ismert „BD") turbinás fonógépeket telepített, így tőlük keresztcsévére emlékeztető korong formájú fonalakat kaptunk. Menet közben kiderült, hogy a fonás során a rotorban elemiszálak rakódnak le, ezzel fokozatosan elvékonyodik a fonal.
- Dobtáras automaták esetén a tártöltő véletlenszerű sorrendben készíti elő váltásra a csévéket, amelyek a finomsági eltérés miatt jól látható „táblásságot", minőségi hibát okoznak.
- Újrendszerű szövőgépeken – ahol a korongcsévét egyben teszik fel előtét csévének – ilyen problémák nem merültek fel, hisz a fonal elvékonyodása fokozatos volt, legfeljebb egy tábla keletkezett, amikor az előtétcséve lefogyott.
- Megfigyelések szerint ládatáras automatáknál sem jelentkezett a vetülék elhúzás jelensége, ha egy vetülékcséve tartó dobozba csak egy BD-csévéről készült vetülékcsévék kerültek, függetlenül attól, hogy a doboz nincs tele. Vállalva azt, hogy több dobozra lesz szükség az eredetileg kalkuláltnál, féldobozokkal futtattuk a vetülékszállító fiúkat a szövőgépekhez, kiküszöbölve ezzel a kétségtelenül ott lappangó minőségi hibákat. (Én nem ellenőriztem, de többen végig elemezték a dobozba bekerülő csévék sorrendjét, a szövőgépen egymásután sorra kerülő csévék sorrendjével, és meglepő azonosságokat találtak.)

Több éves kísérletezés után megrendeltünk 700 db AT175 típusú szövőgépet, már nem emlékszem pontosan hány ütemben, és ezzel párhuzamosan megrendeltük egy építész csapatnál a szövöde födémcseréjét. (Az eredeti terv szerint a mi mechanikai gépeink Kiskunhalasra kerültek volna, ahol a vállalat egy új szövödét kívánt létesíteni.)

Mindent pontosan kiszámítottak, hogy amikor az első ütem elkészül, addigra beérkezik az első gép kontingens, és így tovább. Csak hát a gépek szállítása csúszott, nem is kicsit. Épp engem küldtek ki Moszkvába egy tárgyalásra, ahol a tolmács kislányt előre kértem, hogy keresse ki a KGST bíróság orosz nevét, mert azzal fogunk fenyegetőzni a késés miatt! Szegény kislány először nagyon megijedt, de amikor intettem neki, hogy most mondja ki a fenyegetést, akkor nagyon bátran bemondta. Meg is lett a hatása…

Legközelebb teljesen egyedül utaztam Moszkvába, a vállalat részéről senki sem volt velem. Azt hittük, sima ügy, csak elmegyek és átveszem a legyártott gépeket, mindez formalitás…

Már Moszkvában gyanús volt a dolog, mert egy eddig nem ismert gyár nevét mondták, hogy ott gyártják a mi gépeinket, és amikor kimentünk az adott gyárba, ott teljesen más gépet mutattak nekem, mint amiben az előző tárgyalásokon megállapodtunk. Estére kétségbe esetten hívtam telefonon a főnökömet, elújságolva, mi a helyzet. Ő végül is rám hagyta a döntést, ismer annyira, hogy nem fogok rossz döntést hozni – mondta.

Azért nem voltam teljesen egyedül, mert a mi gépeinkkel együtt az egyik győri gyárnak is ugyanezt a gépet kínálták, így kettesben meg tudtuk beszélni, mi az, ami végképp nem tetszik, mi az, ami elfogadható. És külön a mi kérésünk az volt, hogy a dobtáras váltót ne tegyék rá a gépre, majd mi itthon felszereljük helyette a ládatáras váltót a helyére. (Még következett egy harmadik utazás: a „biztonság kedvéért", hogy melyik legyen az utolsó alkatrész, amit fenn hagynak a gépen, nehogy hiányozzon, vagy esetleg duplán legyen.)

* * *

Mára közismert tény, hogy a Magyar Pamutipar mindenkori vezetése a gyárkapunál meg tudta állítani az „átkos" hatalmi villongásait, túlkapásait, és a gyár dolgozói a „béke szigetén" családias-baráti légkörben teljesítették termelési feladataikat.

Megszámlálhatatlanok azok a lehetőségek, melyekkel a gyárvezetés a munkások szabadidejének kulturált eltöltését elősegítette, hogy ezekkel is támogassa a szakképzett munkaerő kötődését a gyárhoz. Nem véletlen, hogy máig is sokan vagyunk olyanok, akiknél a férj is, meg a feleség is a MPI dolgozója volt.

A kulturált szabadidő eltöltés egyik lehetőségét a most 70 éve alapított Magyar Pamutipar Horgász Egyesület biztosította, amely korábbi telephelyének kisajátítása után Veresegyházán kapott máig is kedvelt helyet a Pamut tó partján. Az Egyesület nemrég elhunyt elnökét, Kiss Gusztávot több mint negyven éve, még a gyár akkori igazgatója Széll Sándor nevezte ki.

A rendszerváltás zűrzavarában gyárunk úgy szűnt meg, hogy nekünk, volt dolgozóinak még elbúcsúzni sem volt lehetőségünk egymástól. Éveken keresztül élt bennünk a vágy valami szervezett találkozás lehetőségére. Ezt nagyon helyesen ismerte fel a Horgász Egyesület vezetése, és tíz éve ősszel egy „családi nap" keretében találkozóra hívta a gyár még élő volt dolgozóit. Félve jöttünk össze első alkalommal, de a sikeres találkozó híre messzire szállt és sokakat aktivizált. Megalakítottuk a Pamutosok Baráti Körét. Az eddigi tíz találkozón több mint 130-an vettek részt legalább egy alkalommal, és még mindig vannak, akik legutóbb jöttek el először.

Eleinte a horgász egyesülettől még élő halat kaptunk és azt sokak közreműködése tette ehetővé dél tájra. Máskor mi vettük meg az alapanyagokat, mert sokan nem szeretik a halételeket; sőt az utóbbi időben tányérokat, evőeszközöket és poharakat is mindenki hozott magával, az eldobható műanyagok környezet rontó hatását mérsékelendő.

Legutóbbi találkozónk alkalmával, 2019. szeptember 7-én is egy hosszú asztalt több mint 30-an ültünk körül. Pár szóval üdvözöltem a társaságot, és jóízűen enni kezdtünk.

Ilyen alkalmakkor a város polgármestere is el szokott jönni, és sorra látogatja a különböző csoportokat, formailag megkóstolja az ételeket, mert a végén eredményt is hirdetnek.

Bízunk benne, hogy 2021-ben ismét tudunk egymással találkozni.

Régi eszközök, berendezések

A kézi szitázástól az automata síkfilmnyomógépekig

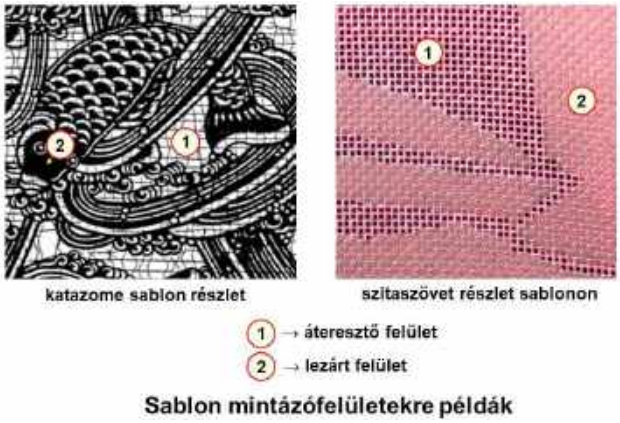
Kutasi Csaba

A textilnyomás olyan kémiai mintázó eljárás, amelynek során az egységes szerkezetű fehér vagy egyszínűre színezett textilfelületen (szövött, kötött, vagy nemszőtt kelme) helyenkénti színezéssel, vagy helyi színezék-elroncsolással alakítanak ki mintázatot. A mintarészlet sokszorosítását végző nyomószerszám kialakítása szerint magasnyomó (pl. dúcnyomás, reliefnyomás), mélynyomó (pl. hengernyomás) és sablonnal történő (pl. szita- ill. filmnyomás) eljárások ismertek. A textília méter- és darabáru-filmnyomás hagyományos (kézi) eljárását az idők során számos részleges, majd szinte teljesen automatizáló fejlesztéssel korszerűsítették a fárasztó fizikaimunka könnyítése és a termelékenység növelése céljából.

A szitanyomás feltalálója nem ismert, Kínában és Japánban már sok évszázaddal ezelőtt mintáztak textíliákat sablon felhasználásával. A nyomószerszámot fakeretre feszített emberi hajból, majd később selyemszálból készült vázszerkezet és a ráragasztott rizspapírból kialakított fedőfelület alkotta. Számos megoldás közül a japán eredetű yuzen-technika alapozta meg ezt a mintasokszorosító eljárást. A katazome néven is ismertté vált sablon már valamennyire hasonlított a későbbi szitanyomó mintasokszorosító szerszámhoz. Az időközben kifejlesztett textilszakmai szitanyomás – többek között – a nyomdászatban ismert stencileljáráson alapszik (a nyomópép a mintának megfelelő hézagokon át kerül a nyomandó felületre).

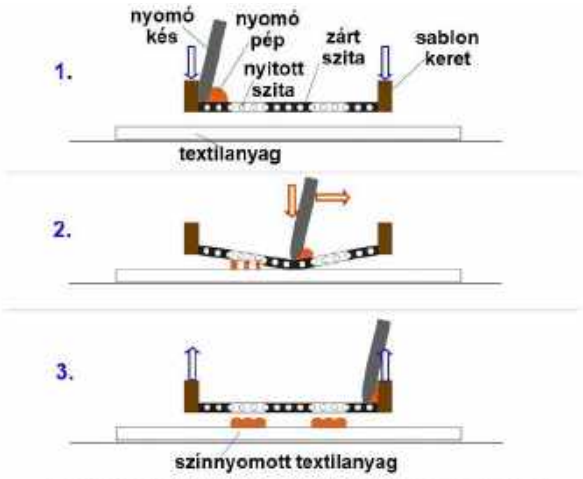
A szitanyomást kezdetben csak kevésszámú nyomat készítésére alkalmazták, ill. a művészien festett textíliák előállítása során segítségként használták. Az eljárás az idők folyamán szinte feledésbe merült, csak a 19. században, Európában éledt újjá a textiliparban, ekkor nevezték el filmnyomásnak (a fotóeljárással, diapozitív filmmel készített mintázószerszámok alapján). Főként a lyoni selyemipar alkalmazta először ezt a mintázó eljárást, a selyemkelmék díszítésére (1. ábra).

A filmnyomás nyomószerszámának meghatározó anyaga egy finom szövésű szitaszövet lett, amelyet feszesen keretre rögzítenek. A nyitott szerkezetű műszaki szöveten a nyomatmentes felületeken fedőréteget alakítanak ki, amely lezárja a szita hézagjait, csak a nyomatképet hordozó részeknél áteresztő. A mintázás során a



Sablon mintázófelületekre példák

1. ábra



A kézi síkfilmnyomás (szitanyomás) elve

2. ábra

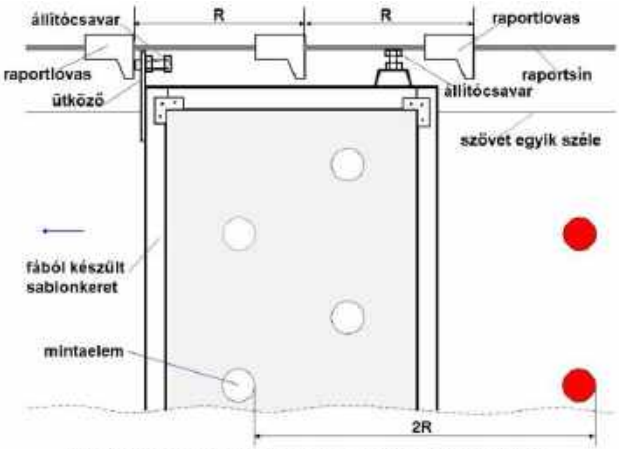
nyomópépet egy kissé ferde helyzetű és terhelőerővel préselt lehúzó kés nyomja át a textilanyagra dörzsölő-kenő mozgással, a szitaszövet nyitott részein.

A szitanyomást a nyomdaiparban régóta alkalmazzák, később más területeken is elterjedt, pl. gyengeáramú nyomtatott áramkörök előállítására rezezett felületű műanyag lemezen, ill. egyéb szakmákban előrajzolásra. A szitaszövetes nyomószerszámmal enyhén ívelt felületeket is lehet mintázni (2. ábra).

A kézi szitanyomás

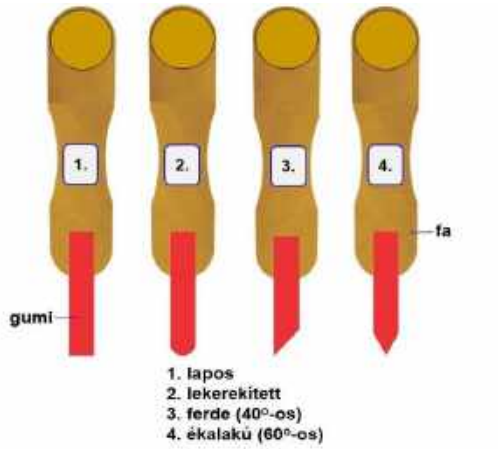
A régebb óta elterjedt hengernyomás mellett sokáig elenyésző mennyiséget képeztek a kézi filmnyomással mintázott méteráruk. A nagy színszámú minták kivitelezési lehetősége időközben a divattervezők érdeklődését is felkeltette, ezért indult fejlődésnek ennek a technikának a későbbi gépesítése.

A kis beruházásigényű kézi szitanyomás nagy helyigénnyel párosult és rendkívül munkaigényes volt. A hosszú (40–60 m) és egyenletes felületű nyomóasztalt 5–10 mm



A kézi filmnyomósablon és pontos elhelyezése

3. ábra



A kézi filmnyomásban elterjedt nyomókések

4. ábra

vastag gyapjúfilccel vonták be, amire felül viaszosvászon, később egyéb vízhatlan bevonat került. Az asztal teljes hosszában oldalt volt az ún. raportsín, amely „L” vagy „U” keresztmetszetű vasból készült. Erre kerültek rögzítve a raportlovasok, amelyek a hosszirányú (magassági) ismétlődésnek megfelelő pontos távolságban helyezkedtek el. A nyomandó kelmét a nyomás közbeni méretváltozás elkerülésére felragasztották az asztalra (pl. egy nehezékkel terhelt lehúzókéssel felvitt gumiarábikum réteggel) (3. ábra).

A fakeretes szitákon mindkét irányban, csavarokkal állítható ütközőket helyeztek el, így illeszthető pontos helyére adott szín sablonja. Célszerű az állandó raporttávolság biztosítása, így a raportlovasok többszöri, hosszadalmas precíz állítása – ami a különböző színű mintaelemek tökéletes illeszkedését szolgálja – elmaradhat.

A nyomási sorrendnél szabály a kontúrok elsődleges felvitele, ehhez illeszkedik a többi nyomószín. Az egymással érintkező mintaelemek esetén először a sötétebb színt nyomják, ezt követi a világosabb. A fedő jellegű színek és a nagyfelületű nyomatok felvitelét legutoljára hagyják.

A nyomókés (rakli) egyenletesre gyalult fából készült, keskenyebb felén kb. 2 mm vastag gumilappal bevonva, vagy – az alul hosszában bemélyített farészbe – megfelelő profilú keménygumilap beillesztésével. Legelterjedtebb a lapos kiképzésű kés, a lekerekített változatot fokozott nyomópépátviteli igény (vastagabb textilanyagok mintázása) esetén, a ferde- és ékprofilút finom kontúrokhoz használják. A kés keménységét tekintve, vékony, finom mintaelemek (pl. kontúrok) nyomásához élesebb és keményebb, nagyobb felületekhez puhább és tompább késeket alkalmaznak (4. ábra).

A nyomást keskenyebb méteráru esetén egy munkás végezte ill. végzi, a sínnel szembeni oldalról. Széles textíliát két egymással szemben elhelyezkedő személy mintázza. Nyomás előtt felemelik a sablont, elcsúsztatják a következő raportlovasig, ahol pontosan ütköztetik, majd leengedik a textilfelületre. Ilyen helyzetben egyszer, vagy kétszer a szitán végrehajtott húzással történik a nyomópép átpréselése az áteresztő részeknél (széles árunál a középrészen a dolgozók egymásnak adják át a nyomókést, ügyelve a húzás folyamatosságára). Ezt követően a sablont – egyik oldalánál megemelve – lassan, felfelé eltávolítják a nyomott textíliáról. Az összes szín felvitele egymás után, ugyanígy történik (5. ábra).

Amennyiben a nyomóasztalon levő textilanyagra valamennyi szín felkerült, a mintázott kelmeszakaszt szárítják (pl. az asztal felett, vagy ún. szárítócsillagra spirálalakban tűzve, ill. ma már infravörös sugárzókkal). Később elterjedt a gép végén működő függesztett pályás,

Kelmemintázás kézi síkfilmnyomással

5. ábra

vezetőhengeres légszárítószárító berendezés használata. A szárítás megkezdésével egyidejűleg mintázatlan textilanyag kerül az asztalra és folytatódik a műveletsor.

A síkfilmnyomás kezdeti gépesítése

A fejlesztésekkel kapcsolatos kísérletek elsősorban a nehéz fizikai munka könnyítésére irányultak, a nyomás bizonyos fázisainak előerőt kiváltó megoldásaival. Az első ilyen törekvéssel a nyomómunkással szembeni sablonkereten egy kisebb kereket (görgőt) helyeztek el, így a sablontovábbítás egy fémsínen könnyebbé vált. Következő korszerűsítés a nyomókocsis megoldás volt, ennél a sablont kerekes szerkezetbe fogva mozgatták, emelése és süllyesztése excenterrel valósult meg. A kocsit megemelt sablonhelyzetben lehetett kézzel továbbítani.

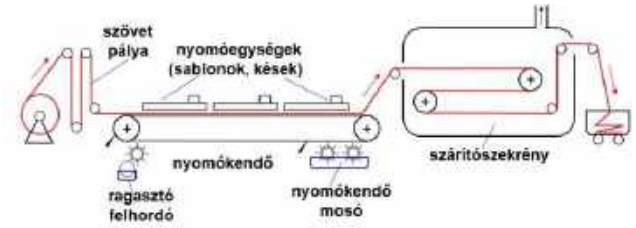
Az automata raklizó berendezést a Zimmer cég fejlesztette ki. A kézikocsihoz hasonló szerkezet hordozta a keretes sablont, a késmozgatást villamosmotorral hajtott mechanizmus végezte a nyomószerszám lesüllyesztett helyzetében. A kívánt késhúzási művelet után a mozgatás leállt. Ennél a megoldásnál a munkás csak a kocsi továbbítást és a nyompép adagolását végezte. A további nyomókocsi fejlesztéssel elérték az automatikus kocsitovábbítást is.

Egyre elterjedtebbé vált az ún. ragasztókocsik alkalmazása is, a nyomandó kelmét a nyomóasztalra átmenetileg így rögzítették feszültség- és gyűrődésmentes állapotban. A mosókocsik forgó keféi víz segítségével megtisztították a nyomóasztal felületét, végül gumikéssel víztelenítésre került sor.

A síkfilmnyomógépek megjelenése

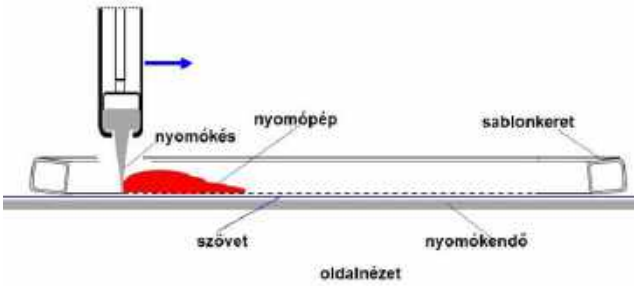
A kézi szitanyomás gépesítése az 1930-as években kezdődött, igazi áttörést jelentett a több sablon egyidejű alkalmazása, amely a hosszú nyomóasztalon levő kelmefelület teljes mintázását teszi lehetővé. A sablonsorozattal működő első síkfilmnyomógép szabadalmaztatását a német Grefrather AG (plüss- és szőrmemintázó cég) jelentette be, ezután többek között svájci (Buser), holland (Stork), osztrák (Zimmer), olasz (Reggiani), francia (SACM) és japán (Ichinose) gépgyártók jeleskedtek.

A kézi filmnyomással összehasonlítva, a gépi eljárásnál az egyes mintaelemek lenyomása után általában nincs idő arra, hogy a következő szín nyomásáig megszikkadjon a felvitt színes pép. A „nedves a nedvesre” elv figyelembevételével fontos a nyomópép felvitel olyan szabályozása, hogy a kelme a nyomatot magába szívja, ill. kerülni kell a különböző színek egymásra esését. Amennyiben a minta jellegéből adódóan elkerülhetetlenek az egymásra esések, úgy az aláeső felületeken csökkenteni kell a nyomópépfelvitelt (pl. speciális diapozitív részletek kialakításával, a szitaszövet és a sűrítő megválasztással, késbeállítással). A helytelen sablonemeléseknél nemkívá-



A síkfilmnyomógép felépítése

6. ábra



Nyomókés a Stork síkfilnyomógépen

7. ábra

natos szívóhatás is fellép, az ebből eredő hibák kiküszöbölésére is ügyelni kell.

A síkfilmnyomógépek főbb részei:

- Kelmevezető rész, amely kis feszültséggel, gyűrődésmentesen adagolja a szükséges hosszúságú kiszélesített textilanyagot a nyomókendőre.
- Végtelenített nyomókendő (deka) gumirétegekkel és -bevonattal. A két vezető- és fordítóhenger biztosítja a műszaki szövet feszességét. Szabályos futásáról vezető (pl. egyes géptípusnál hidraulikus mozgatású) és irányító elemek (szélhelyzet értékelés szerinti beavatkozással) gondoskodnak.
- Ragasztószerkezet viszi fel egyenletesen a nyomókendőre a ragasztóréteget, ami a kelmét rögzíti.
- A nyomóegységek a színszámnak megfelelő sablonokból és nyomókéstartó ill. -mozgató és raportállító szerkezetekből állnak, amelyek a gépvázhoz rögzített sínhez kapcsolódnak.
- A fúvókás elvű légszárító szekrénybe kerül a nyomókendőről leválasztott nyomott kelme, amit a száradást követően hajtogató-lerakó egység továbbít az anyagtároló kocsiba (esetleg felsodort kiszerelésre is mód nyílik).
- A forgókefés mosószerkezet a nyomóasztal alatt a visszaforduló nyomókendőt tisztítja meg a nyomópép- és ragasztómaradványoktól. Víztelenítő késsel ill. esteleg szárítóval teszik újbóli nyomásra alkalmassá a nyomókendőt.

A síkfilmnyomógépeken az egyes műveletek automatikusan követik egymást:

- a kések és sablonok felemelt állapotában – a nyomókendőre átmenetileg felragasztott – nyomandó kelme továbbítása egy raporttávolsággal,
- a sablonok és kések lehelyezése az álló kelmére,
- a terhelt kések húzása (ez a voltaképpeni nyomás),
- a kések és sablonok eltávolítása a nyomott kelmétől (felemelés a felső állásba, és így tovább) (6. ábra).

Az 1940–50 körül elterjedő berendezéseken általában 6–12 sablonnal lehetett mintázni, később 14 ill. 16 színes gépek is munkába álltak. Hazákban főleg Stork, Reggiani és Zimmer gyártmányú gépeket használtak (az utóbbi típusból még néhány üzemel).

A kemény kelmealátámasztással működő Stork gyártmányú síkfilmnyomógépen a rugós nyomókés-fejeket rápattintják késkocsira, a nyomóerővel terhelt, merőleges helyzetű gumiprofilú kések a kelme haladási irányába (szövetnél láncirányba) húzva préselik át a nyomópépet (a mozgatószerkezet a húzás végén átemeli a kést a felgyülemlett pépen). A Mikromatic raporthossz-szabályzónak a hidraulikus munkahengere közvetítésével érhető el a pontos beállítás. A nyomókendő oldal- vagy hosszirányú elcsúszása raporthibás mintázással járhat, ennél a géptípusnál ez konstrukció miatt előfordulhat. Ez a síkfilmnyomógép percenként maximum 20 munkaütemre képes (7. ábra).

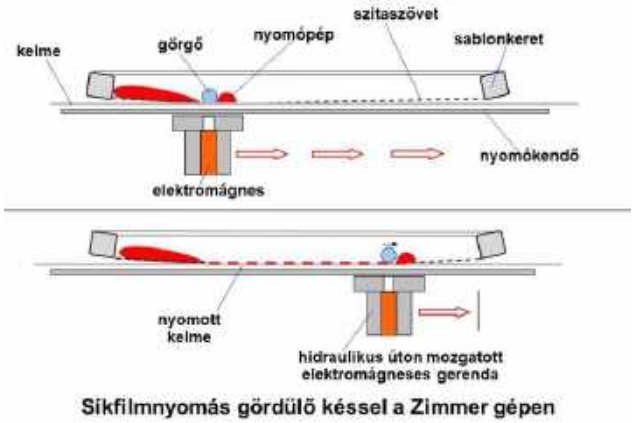
A Reggiani géptípusnál a kelmét rugalmasan alátámasztó nyomókendőt pneumatikus működtetésű befogófejek rögzítik ill. vezetik, a szintén gumi kialakítású – pl. kettős elrendezésű, váltakozva működő, a húzás végén átbillenő – kések mozgása keresztirányú (sablononként önállóan egyszeri vagy kétszeri mozgás állítható be). A Reggiani gyártmányú gép utánozza legjobban a kézi filmnyomást (a percenkénti maximum 12 késhúzás következtében van idő a felnyomott pép szikkadására) (8. ábra).

A Zimmer márkájú gépeknél a kés szerepét a sablonokban gördülő, 10–30 mm átmérőjű acélrúd (görgő) tölti be, ezt a nyomókendő alatt elhelyezett, hidraulikusan mozgatott elektromágneses gördíti. Akár kétszeri késhúzás is beállítható, ha szükséges. A nyomópép-átnyomás intenzitását a görgő átmérője és sebessége, ill. a mágnes gerjesztési mértéke egyaránt befolyásolja. A görgő eleve több pépet présel át, mint a hagyományos profilgumi- ill. acélszalag anyagú kések. A nyomókendőt pneumatikus befogópofákkal megfogott hidraulikus szerkezet továbbítja, hosszirányú elmozdulását szívóberendezéssel, oldalirányú mozgását vezetősínekkel gátolják meg (így pontos raporttartás érhető el) (9. ábra).

Valamennyi géptípusnál a berendezés elején (alul) működő egységgel vékony ragasztóréteg kerül a

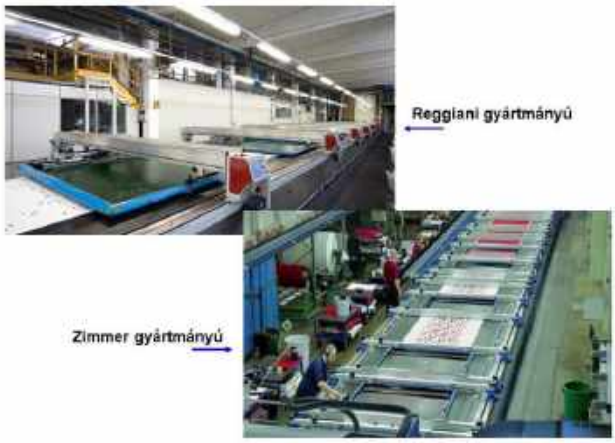
Billenő kettős nyomókés a Reggiani síkfilnyomógépen

8. ábra



Síkfilmnyomás gördülő késsel a Zimmer gépen

9. ábra



Síkfilmnyomógépek

10. ábra

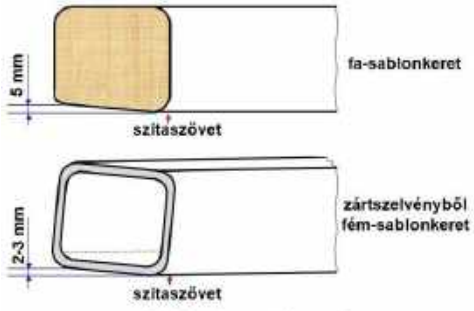
nyomókendőre (később megjelentek az ún. örökragasztók), így a nyomóasztalra felragasztott kelmefelület szinte teljesen mozgásmentes. Valamennyi szín lenyomása után a nyomott textilanyag leválik a nyomókendőről és a szárítószekrénybe halad tovább. A visszafordult nyomókendőt az asztal alatt működő kendőmosó megtisztítja a rákerült szennyeződésektől (nyomópép, száldarabkák stb.) és a körforgásonként felvitt ragasztótól (ések vízteleníteneck, így tiszta és száraz nyomókendő fordul be a nyomási síkba).

A síkfilmnyomógépek külön előnye, hogy nagy rapportú, sokszínes mintázás valósítható meg, továbbá élénk és tiszta színek érhetők el. Előny továbbá, hogy gyors mintacserére van mód és 1400–500 fm/h (kb. 7–25 m/min) teljesítmény érhető el (szemben kézi filmnyomás 20–40 fm/h teljesítményével). Hátránya, hogy a szakaszos működés miatt a nyomási sebességet adott határ felett nem lehet növelni (10. ábra).

Ismert olyan, Zimmer gyártmányú gép is, amely egyszerre a szövet mindkét oldalára képes nyomni. A kelmepálya függőleges helyzetű, a két oldalon működő sablonok azonos mintázatúak, így a teljes átnyomásnak megfelelő a mintakivitelezés. A két sablon közé vezetett textilanyagot a felül elhelyezett húzóhengerek tartják egyenletes feszültséggel. Az egymáshoz csukódó sablonokon lépnek működésbe az összekapcsolt mozgatású, gumiélű nyomókések, amelyek tölcsérszerű kiképzésében foglal helyett a nyomópép átpréselését.

Késtípusok és -mozgatás a különféle síkfilmnyomógépeken

11. ábra



Sablonkeret típusok

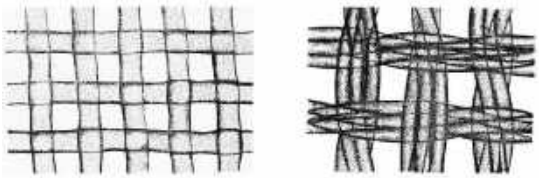
12. ábra

A nagy színszámú minták kivitelezésénél a termelékenység fenntartására külön gépmegoldásokat is kialakítottak (pl. Görner és a Buser gépgyár). Közös jellemzőjük, hogy az egymás mellett elhelyezett sablonok közös keretben emelkednek és süllyednek, a nyomókések kettős billenő változatúak, amelyek terhelőnyomása színenként változtatható.

A következő fejlődési szakaszt már a folyamatos kelmetovábbítással működő rotációs filmnyomógépek kora jellemzi. Ennek ellenére egyes síkfilmnyomógépek mai fennmaradása több tényezővel magyarázható. Egyrészt a síksablonok a legolcsóbb nyomószerszámok, így a jelen időszakot jellemző kis tételnagyságok gyártása aránylag gazdaságosan megoldható. Másrészt az acélgörgős késsel működő gépeknél átalakítással (elektromágneses gerenda útjának meghosszabbításával) és kiegészítéssel (pl. frekvenciavezérelt villamosmotoros hajtással) nagyraportú minták (akár 200 cm körüli raportmagasság) kivitelezésre is alkalmassá tehetők. Utóbbi főleg az ilyen mintázatú ágyneműhuzatok méterárui, a textilalapú reklámhordozók, ill. a zászlók nyomásánál előnyös.

A síksablonok készítése

A síkfilmnyomó sablonokat régebben fa-, később zártszelvényes fémkeretre feszített és ragasztással

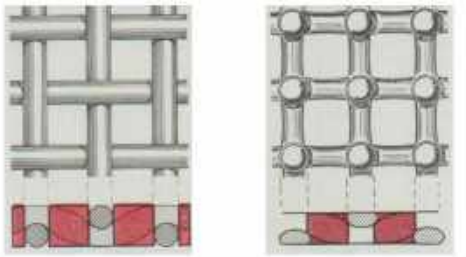


poliamid monofilamentből készült szitaszövet

poliészter filamentfonalból készült szitaszövet

Szitaszövetekre példák (nagyítva)

13. ábra



normál szitaszövet
nyomópép-átvitel: 38 cm³/m²

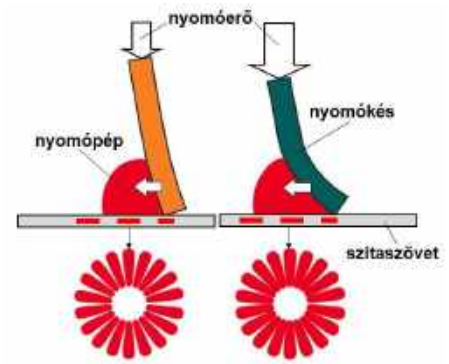
kalanderezett szitaszövet
nyomópép-átvitel: 23 cm³/m²

A szitaszövet vastagságának hatása a kelmére felvitt nyomópép mennyiségére

14. ábra

rögzített, megfelelő sűrűségű szitaszövetek – korábban hernyóselyem- ill. foszforbronz- (93% réz, 6,75% ón, 0,25% foszfor) huzal, jelenleg poliamid- ill. poliészter-monofilamentek – alkalmazásával alakítják ki. A sziták finomságát az 1 cm-re (monyl számozás) ill. az 1 hüvelykre azaz 25,4 mm-re (ez a mesh számozás) eső monofilamentek számával fejezik ki

A szitaszövet vastagságától függ a kelmére felvitt nyomópép mennyisége. A vastagabb szita áteresztőcsatornái hosszabbak (több nyomópépet szállítanak), a vékonyabb (pl. kalanderezett) szitaszövet rövidebb nyílásai kevesebbet továbbítanak (14. ábra).



A késterhelés hatása a nyomatképre

15. ábra

A késre ható nyomóerő a pép szétpréselését befolyásolja (nagyobb terheléssel valamelyest zártabb lesz a nyomat) (15. ábra).

Az előlakkozásos mintázásnál a kereten levő szitaszövet kelmével érintkező külső oldalát vékony lakkréteggel vonják be. Száradás után mosás, majd fényérzékeny emulzió felvitele és ismételt szárítás következik. A fényérzékenyített szitára ráhelyezik a diapozitívet és megvilágítják. A fényt kapott részeken kicserződő réteg tartósan megtapad, a megvilágítatlan felületeken viszont a fényérzékeny réteg lemosható. Az így megjelenő lakkréteg oldószerrel kioldódható, a mintának megfelelő részeken a szitaszövet áteresztővé válik. Ez a módszer strapabíró sablonokat biztosít.

Az utólakkozásos módszernél először csak fényérzékeny réteget visznek fel a szitafelületre, majd a száradás után a diapozitív segítségével ráfényképezik a mintát. A minta helyén az emulzió kimosható, így ezen részeknél a szita áteresztő marad. A nem mintázott felületeken kicserződő krómzselatin réteg eltömi a pórusokat, de önmagában nem tartós. A fedett részekre utólag felhordott lakkréteg a szövethézagokat maradandóan kitölti. Így finom minták, vékony vonalak nyomására alkalmas sablonok is előállíthatók, azonban a többszöri használat után ezek a nyomószerszámok kevésbé ellenállók.

A modernebb sablonkészítési eljárásoknál egyszerűsödik és még pontosabbá válik a mintafelvitel (akár a nyomdatechnikában elterjedt, négyszínnyomásra alkalmas síksablonok is előállíthatók). A CTS (computer-to-screen) sablonkészítésnél több olyan megoldás alkalmazható, amelyeknél a korábbi film- ill. fóliaanyag teljesen elhagyható.

- A viaszsugaras eljárásnál az előzőleg fényérzékeny polimer emulzióval kezelt sablonfelületre digitális vezérlésű sugarak segítségével – a leendő mintafelületeknek megfelelő helyekre – átmeneti viaszréteg kerül. Az ezt követő speciális megvilágításnál a viaszréteg UV-blokkoló hatása érvényesül, így a későbbi mosóműveleteknél a viasszal védett részeknél kimosható lesz az emulzió (áteresztő marad a sablon). Az ezután következő poli-merizáció hatására kialakuló lakkréteg zárja le a többi sablonfelületet.
- A tintasugaras megoldásnál speciális, az UV-sugarakat át nem eresztő rétegbevonás következik a fényérzékenyített bevonatú sablonfelületen. Ezután a viaszsugaras technikához hasonlóan alakítják ki a nyomószerszámot.

A DLE (Digital Light Engraving) technológiával történő sablonkészítés

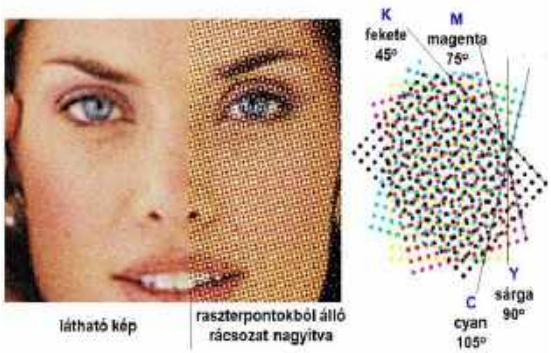
16. ábra

- A DLE (Digital Light Engraving) közvetlen megvilágításos sablonkészítő eljárásnál a – szintén fényérzékeny bevonatú – sablonfelületen csak a leendő mintafelületek helyén végeznek figurális megvilágítást. Az új megoldás az ultranagy energiájú, többezer mikro-tükör segítségével megvalósuló (Texas Isntruments; Digital Micromirror Device – DMD) közvetlen UV-besugárzáson alapul. A hagyományos rendszerrel párhuzamba állítva, ez is úgy működik, mint a diapozitív átlátszó része. Így a besugárzott részeknél polimerizálódik a réteg, a fényt nem kapott részeknél kimosható válik az átmeneti bevonat, az eredeti áteresztő sablonfelület visszaáll (mintás részek biztosítása). Az eszerint készülő sablonoknál 1000–1800 dpi-s (egy hüvelykre eső pontok száma) felbontás érhető el (16. ábra).

A négyszínnyomás textilipari alkalmazása

A nyomdaiparban régóta használatos négyszínnyomásos képalkotás megfelelő sablonokkal a textilipari síkfilmnyomással is megvalósítható. Az eljárás alapjaiban az összeadó (additív) színkeverésen, a szem felbontóképességénél kisebb színes raszterpontok okozta síningerek együttesen érvényesülő hatásán alapszik (egyébként a különböző színű fénysugarak egyesítése jelenti az összeadó színkeverést, továbbá ugyanez ez valósul meg, ha különféle színek gyors egymásután következő hatása éri szemünket).

A technikát a négy szín angol elnevezések kezdőbetűiből „YMCK”-nak is nevezik (Yellow: sárga, Magenta: bíborvörös, Cyan: kék és megegyezés szerint más színtől elkülönítve „K” jelenti a feketét) (17. ábra).



Példa a négyszínnyomással kivitelezett nyomatképre

17. ábra

Darabáruk filmnyomása

Pólók és más darabáruk 4–12 színnel történő nyomására alkalmasak a **karusszel rendszerű szitanyomógépek** (18. ábra). A terméktartó paletták és a sablonkeretek forgatása egymástól független, a különböző színű mintaelemek tökéletes illeszkedése biztosított. A pontosság elérése a keretek finom mozgatását és beállítását megoldó, több irányban állító csavarokkal érhető el. A sablonkeretek mozgatása, ill. a lehajtó erő igény szerint szabályozható.

Értelemszerűen a textiltermék levétele nélkül egymás után több szín is nyomható. A karusszel- (forgó asztalos) gépeknél lehetőség nyílik közbenső szárításra, így az egyes színek egymásra is nyomhatók (pl. négyszínnyomású mintázás, vagy sötét színű textíliáknál fehér alap nyomása). A nyomott termék az asztal elforgatásával a köztes szárító alá kerül, amely a felvillanó infravörös sugárzás és a beépített ventilátor hatására megszárad.

A gépeket 4, 6, 8, 10 ill. 12 fejes változatban gyártják, tetszőleges számú asztallal. Az egyes nyomóegységek a gömbfejen elforgathatók, billenthetők (hosszirányban 20 cm-es terjedelem állítható). Az állítható befogóval lehetőség van a befogott sablonkeret finom beállítására.

Karusszel rendszerű szitanyomógép darabáru mintázáshoz
18. ábra

Felhasznált irodalom

Domonyi Károly, Ecker Károlyné, Kézdy Árpád, Meyer János, Solcz Sándor: Textilnyomó technológia tankönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1969

Bencze Károly, Véber Zoltán: Textilnyomás, textilkikészítés füzetsorozat (12). Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1966

Dr. Gara Miklós (főszerk.): Nyomdaipari enciklopédia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.

A Stork, a Reggiani és a Zimmer gépgyártók prospektusai

A Züricher Beuteltuchfabrik AG gyártmányismertetője

Az első „Innovative Textile & Apparel” virtuális textilipari szakkiállítás

Dr. Nagy Henrietta Judit

Bevezetés

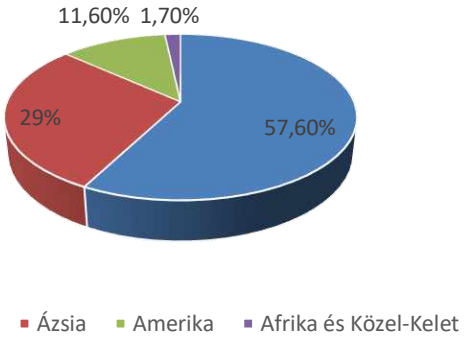
A COVID–19-járvány hatására a szakmai és tudományos élet is új platformra szorult minden területen. A szakmai információcsere és a kapcsolatteremtés korábbi színtereit teljesen felváltotta (remélhetőleg átmenetileg, de többé már megkerülhetetlenül) az online világegyetem. Ennek keretében a World Textile Information Network (WTiN), a globális textilipari információszolgáltató szervezésében 2020. október 15. és 30. között rendezték meg az *Innovate Textile & Apparel Virtual Trade Show* (ITA) online textilipari szakkiállítást.

A kiállítás szervezője a World Textile Information Network

A WTiN folyamatos online jelenlétre törekszik a textilipari szereplők körében https://wtin.com/ weboldalával, hét online folyóiratával és a testre szabható hírleveleivel egyaránt. A textilipar területéről technológiai és üzleti híreket, adatokat és elemzéseket közlő leeds-i (Nagy-Britannia) központú cég legnagyobb online eseménye volt az első ITA Show.

Az ITA Show

A virtuális rendezvény hivatalos nyelve az angol volt. A 168 kiállító 28 országból regisztrált. A kiállító résztvevők közel 57,6 %-a Európából, 29%-a Ázsiából (ebből 15% Kínából), 11,6 %-a az amerikai kontinensről és 1,7 %-a Afrikából és a Közel-Keletről jelentkezett (1. ábra).



1. ábra. Az ITA kiállítóinak származás szerinti megoszlása

A kiállítók saját „standot” kaptak, amelyet általuk fontosnak tartott információkkal „díszíthettek fel”. Mindent standhoz tartozott egy személyes üzenőfal, amelyen keresztül zajlott a kapcsolattartás a standok között és az érdeklődő látogatókkal.

A legtöbb kiállító a színezési és kikészítői (50 stand), valamint a nyomó szakterületről (46 stand) érkezett, de a szál- és fonalgyártással (28 stand), valamint a nemszőtt kelmékkel foglalkozók (22 stand) is nagy számban voltak jelen.

A 6842 látogató 117 országból kereste fel a rendezvényt és 81 696 alkalommal tekintette meg valamelyik kiállító standját. A látogatók 8,5%-a döntött valamely standon bemutatott termék azonnali megvásárlásáról.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület részvétele az ITA virtuális kiállításán

A kisebb-nagyobb cégeken kívül saját standdal jelentkezett az eseményen nyolc szakmai és tudományos szervezet is. Így például: a washingtoni székhelyű *Association of the Nonwoven Fabrics Industry* (INDA), az atlantai székhelyű *Americas Apparel Producers Network* (AAPN), a taipeji *Taiwan Textile Federation*, a brazil (Sao Paulo) *The Brazilian Textile and Apparel Industry Association* (ABIT), a dél-koreai *Korea Textile Trade Association* (KTTA), az utrechti székhelyű *International Apparel Federation* (IAF) mellett a milánói székhelyű *International Federation of Associations of Textile Chemists and Colourists* (IFATCC) is. Az IFATCC magyar tagszervezeteként a *Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület* (TMTE) is képviseltette magát a szakkiállításon (2., 3. ábra).

A standon lehetőség volt a szervezet tevékenységének bemutatására (letölthető pdf dokumentumokkal) és

2. ábra. Az IFATCC standja az ITA szakkiállításon

3. ábra. Az IFATCC tagszervezetei

a 2021. április 27–29. között tervezett 25. Kongresszus (Roubaix) promóciójára (2. ábra). A virtuális kiállítóhelyen a tagszervezetek képviselői a rendezvény valamennyi napján 9–17 óráig felváltva folyamatos online jelenlétet biztosítottak (4. ábra). Ezáltal az érdeklődők azonnal kapcsolatba léphettek az IFATCC képviselőivel a stand üzenőfalán keresztül (2., 4. ábra). A szakkiállítás időtartama alatt 263 stand-látogatást regisztráltak, a stand képviselői pedig 899 látogatást tettek más standokon.

4. ábra. Az IFATCC tagszervezeti delegáltjai az ITA kiállításon

Konferencia szekció az ITA-n

Az új tudományos és technológiai eredmények iránt érdeklődők a „Technológia” (Technology Innovation Hall) és az „Anyagok” (Materials Innovation Hall) konferencia termekben tekinthettek meg érdekes cikkeket (5. ábra), illetve minden délelőtt online kerekasztal-beszélgetéseken vehettek részt.

5. ábra. Az ITA konferenciatermei

A konferenciatermeknek és a kerekasztal-beszélgetéseknek együttesen mintegy 20 ezer megtekintése volt a szakkiállítás időtartama alatt.

6. ábra. Az október 15-i első kerekasztal-beszélgetés előlapja

A kerekasztal-beszélgetéseken a szervező cég szakújságírói mellett, angol, német, illetve amerikai egyetemek professzorai, valamint egyes kiállító cégek képviselői vettek részt (többen a saját otthonukból jelentkeztek be) (6. ábra). A regisztrált látogatók valamenynyi beszélgetéshez hozzászólhattak egy üzenőfalon keresztül.

Néhány kerekasztal-témáról dióhéjban

Az első kerekasztal-beszélgetésen a szakértők a következő kérdésekre keresték a választ: Hogyan illeszkedik a textilipar egy körforgásos gazdaságba? Hogyan változtathatjuk meg a jelenlegi fogyasztási modellt annak érdekében, hogy az ellátási láncban több vállalatot ösztönözzünk fenntartható termékek kifejlesztésére? Milyen hatást gyakorol a COVID–19-járvány a fogyasztási szokásokra? Ezen felül kiemelt problémaként esett szó a keletkező textilhulladékok kezeléséről. A szakértők egyöntetűen bíznak abban, hogy a világjárvány elősegíti a környezettudatosságot.

A negyedik ipari forradalom, más néven az ipar 4.0 központjában az intelligens gyár koncepciója áll. Ez a koncepció magában foglalja az igényekhez való gyors alkalmazkodást, az automatizálást és az összekapcsolhatóságot a gyártásban. Az intelligens gyár felhasználja a gyártás során keletkező adatokat és egyéb információkat saját működésének optimalizálása és fejlesztése érdekében. A szakértők a COVID–19-járvány hatásait is értékelték az ipar 4.0-ra, különösképpen a digitalizáció terjedésére.

Felmerült: hogyan járul hozzá a világjárvány a textil- és ruházati cikkek értékesítési láncának digitalizálásához. Elemezték, hogy a digitalizáció és a fenntarthatóság vajon együtt járnak-e.

Ugyancsak szakértők vitatták meg az arcmaszkok globális hiányának gyors kezelési lehetőségeit. 2020-ban a maszk egy alapvető árucikké vált. Ennek eredményeként több iparág szereplői is átalakították a profiljukat és ellátási láncukat, hogy képesek legyenek az arcmaszkok tömeges előállítására. Szó esett a terület előtt álló kihívásokról: a szabványosításról és a helyes ártalmatlanításról.

Beszélgettek a biológiailag lebomló alapanyagokról is. Bemutatták a PrimaLoft Bio termékét, az első 100%-ban szintetikus anyagú szigetelőanyagot, ami biológiailag lebontható, a Puma új, fenntartható sportruházatkollekcióját, valamint a Bananatex fenntartható táskáit, amelyek banánszálból készülnek.

Szó esett a Freudenberg Performance Materials „Comfortemp” Lyocell párnájáról, amely alig 60 nap alatt lebomlik, valamint az Intrinsic Advanced Materials CiCLO technológiájáról, amely lehetővé teszi, hogy a poliészter a természetes szálakhoz hasonló ütemben biológiailag lebomolojon. Kitértek a biológiailag lebomló textíliák tesztelésére és tanúsítására is.

Megvitatták a DTG (direct-to-garment) nyomás, a speciális tintasugaras textilnyomtatás új technológiai megoldásait. Mivel folyamatosan növekszik az igény a nagy-felbontású (DPI) nyomatokkal készült textil-

termékek iránt, így a DTG-gépgyártás növekedésére számítanak a jövőben.

Megvitatták, hogy a COVID–19-járvány hogyan befolyásolhatja a pigmentpiacot. A beszélgetés kitért a pigmentek legfontosabb alkalmazási területeire és a pigmentipar jövőjére a digitális textilnyomásban.

A COVID–19-világjárvány kitörése óta világszerte számos új szereplő jelent meg az antimikrobiális textilgyártás területén. Ugyanakkor a már piacon lévő vállalatok tovább bővítették antibakteriális és antivirális termékválasztékukat. Az antimikrobiális terület új termékei például: a vírus-inaktiváló arcmaszk, valamint a réz nanorészecskékkel kezelt vírusellenes védőruházat.

Az elmúlt években folyamatosan nőtt a kereslet a sportruházati termékek iránt. A keresletnövekedés a járványos időszakban is folytatódott. Eközben a vevők is folyamatosan magasabb elvárásokat támasztanak az aktív ruházattal szemben; az utóbbi időben rendkívül fontossá vált a ruházatok speciális védelmi funkciója, valamint a könnyű tisztíthatóság.

A járvány magával hozta, hogy az egyénnek nagyobb figyelemmel kell lennie saját egészségi állapotára. Ez számos lehetőséget kínál az intelligens textíliák számára, amelyek az ember fiziológiai jeleinek mérésével elősegíthetik egyes betegségek korai észlelését, kezdeti kezelését, esetleg megelőzését.

A szakemberek felhívták a figyelmet az E-textíliák szellemitulajdon-védelmének fontosságára. Kiemelték: a 21. században elkerülhetetlen, hogy a textilipari vállalkozások is már induláskor kialakítsák IP- (*Intellectual Property,* szellemi tulajdon) stratégiájukat.

Zárszó

A kiállításon való részvétel érdekes tapasztalatokat hozott. A jövőbe tekintve: meg kell tanulnunk, hogyan lehetünk jó virtuális kiállítók illetve látogatók, valamint azt, hogyan helyettesíthető online módon a szinte pótolhatatlan személyes találkozás.

Számos innovatív fejlesztés irányul arra, hogy a gyártás minél több munkafolyamata egyszerűsödjék, az ellátási láncok rövidüljenek, miközben környezettudatosan termelünk akár egy rendkívüli helyzetben, a világjárvány idején is.

A WTiN már megkezdte a második ITA szakkiállítás szervezését, amelyre 2021. október 25. és 29. között kerül sor (https://innovate.wtin.com/).

Néhány idézet a vendégkönyvből:

- „Habár az esemény virtuális térben zajlott, a show a valódi világ érzetét keltette."
- „Kiváló kezdeményezés a mai időkben!"
- „Jobb volt, mint egy személyes találkozásokon alapuló bemutató, mert költségráfordítás és az utazással járó időveszteség nélkül lehetett ott lenni."

„TechTextil” kiállítás Szentendrén

Kutasi Csaba

A Magyar Alkotóművészeti Közhasznú Nonprofit Kft., (MANK) rendezésében nyílt „TechTextil” elnevezésű kiállítás 2020. október 14-től november 15-ig volt megtekinthető a szentendrei ÚjMűhely Galériában.

A TECHTEXTIL sokunkban a műszaki textíliákat, a funkcionális ruházati textíliákat és a kapcsolódó textiltechnológiákat bemutató nagy nemzetközi szakkiállítást idézi fel, amely az utóbbi időkben több mint száz országból 40 ezret meghaladó látogatót vonzott, félszáz országból érkezett másfélezer kiállítóval. A „plagizáció közeli” elnevezéssel meghirdetett rendezvény inkább a MINI-TECHTEXTIL kiállításra lett volna érdemes, de a blikkfangos megnevezés talán jobban felkeltette az érdeklődők figyelmét. Mindenesetre üdvözlendők – a bemutatott alkotások alapján is – a kreatív gondolkodású tervezőművészek törekvései, hangot adva ennek az egyre markánsabban megnyilvánuló fejlesztő tevékenység fontosságának.

A bemutatót kurátorként *Söptei Eszter* textiltervező iparművész nyitotta meg. Az alkotásokat *Gimesi Judit, Hegedűs Zsanett, Lévai Zsófia, Kormos Anna Zsófia, Polyák Eszter, Varga Anikó*, valamint az *EJTECH* kreatív labor művészei készítették.

A technológia és a textil találkozásának, a textiltervezők és technológiával foglalkozó szakemberek együttműködésének példájaként is említették a kiállított alkotásokat, amelyekkel az emberi érzékelés határait kívánták tágítani, vagy éppen a mindennapi életünket megkönnyíteni az innovatív alapanyagok, a számítástechnika és a telekommunikáció ötvözésével a magyar divat- és textiltervezők.

A tervezőművészek közül aránylag kevesen foglalkoznak ezzel a területtel, annak ellenére, hogy sokak érdeklődését felkeltették az intelligens textíliák. Azok a mesterségesen létrehozott anyagok és termékek sorolhatók ide, amelyek sajátos tulajdonságaik kialakításával a különböző környezeti változásokra hatásosan reagálnak, ill. eredeti alakjukra visszaemlékeznek. Az innovatív, más kifejezéssel „okos” textiltermékek sorába tartozók beépítve valamilyen számítástechnikai eszközt hordoznak, ezeket ruházat esetén hordható elektronikának is nevezik.

A kiállítás előtérben az Argentex ágyneműcsalád

Lévai Zsófia ROMP kollekcióját a kiállítás megnyitóján látványos performansz keretében mutatta be a Kortárs & Balett Táncsoport a szentendrei Fő téren

Részletek a kiállításról

Fotók: Csákvári Zsigmond/MANK

Különösen kiemelést érdemel a 2020-ban alakult MOME IK Kreatív Technológiai Hub Soft Interface kutatócsoportja, akik a textil interface-ek, hordozható technológia és fashion tech fejlesztésekkel foglalkoznak. A kutatócsoportban tevékenykedik *Kárpáti Judit Eszter* textilművész és *Esteban de la Torre* médiaművész is, ők alapították az EJTECH kreatív labort. A kiállításon bemutatott Caracoles II. alkotás közreműködésükkel jött létre, amelynek célja a hang nyers materialitásának felfedezése a textil médiumának multicsatornás kiterjesztése által.

Polyák Eszter alkotása – elektromos rendszer jelmezekbe történő beépítésével – az egyedi látványelemet biztosítja a fellépések során. A kiállított Spiky Truth című munkája 2017-ben készült, de a hangzó interface-ként működő szegecses maszk új értelmet kap a járványhelyzetben.

Az AIAIÉ nevű márka alapítója, *Hegedűs Zsanett* gyógyászati textilek kutatásával és előállításával foglalkozik, így fejlesztette ki az Argentex néven ismert, ezüstszálat tartalmazó ágyneműcsaládot, amely antibakteriális képességű és kedvező a termodinamikus hatásával az érzékeny bőrűeknek előnyös. A Faraday-kalitkaként működő (elektroszmog árnyékoló), rezezett textillel bélelt zakót pedig pészmékerrel élők számára készítette.

A *Kormos Anna Zsófia* és *Pelczer Dóra* által alapított Alpha Femtech cég hordható elektronikás ruhát fejleszt, ami hamarosan tesztelési stádiumba kerül.

Lévai Zsófia fashion-tech dizájner a kifejlesztett öltözékekben az emberi kommunikáció nonverbális gesztusait szenzorok segítségével dolgozza fel és azokat jelekké transzformálva jeleníti meg a textilanyagban. A ruhadarabok a közösségi médiából származó, előre feldolgozott adatokat tárolnak, az ugyanahhoz a hálózathoz csatlakozva, kicserélik ezeket az adatokat, és egy algoritmus felfedi a felhasználók közötti közös vonásokat.

Lévai Zsófia ROMP kollekcióját a kiállítás megnyitóján látványos performansz keretében mutatta be a Kortárs & Balett Tánccsoport a szentendrei Fő téren

Varga Anikó Hangesés című alkotása a hangok felfedezésére és játékra ösztönöz a szalagok megérintésével. *Gimesi Judit* alkotásai a zene által keltett érzelmek valós idejű megjelenítésére képesek. A felhasznált kelmében színes fényként jelennek meg az agyhullámok által közvetített érzelmek. Másik munkája kipróbálható a textilhez csatlakoztatott mikrofon segítségével, lehetőséget adva az illető saját kárpitjának – beszéd vagy énekhang általi – megálmodásához.

Gratulálunk a kiállító tervezőművészeknek és az alkotásaik megvalósításában részt vevő közreműködőknek. Talán többen kedvet kapnak az intelligens textiltermékek fejlesztéséhez, amelyek tárháza napról-napra bővül.

Tóth György új könyve: Adriától Pannoniáig

Kutasi Csaba

Az INNOVATEXT Zrt. magánkiadásában az elmúlt év végén jelent meg Tóth György *Adriától Pannoniáig* című könyve. Tóth György nevéhez már eddig is több szakkönyv fűződik, többek között: Automata varrógépek, Régi vasalók, Alte Bügeleisen, Gyűszűtől a varrógépig, Gyűszűk, A varrógép meghonosodása Magyarországon, Antik varrógépek enciklopédiája.

*Tóth György**

Tóth Györgyöt sokan ismerik, a Magyar Textiltechnikában is többször publikált. Pályafutása felidézéseként rövid szakmai életrajzát ismertetjük: Középiskolai tanulmányait a Bolyai János Fonó-, Szövő- és Hurkolóipari Technikumban végezte hurkoló tagozaton. A Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karán tanult tovább, 1969-ben a Könnyűipari és Textiltechnológiai Tanszéken szerzett gépészmérnöki diplomát, majd 1974-ben hurkoló és konfekcióipari szakmérnöki oklevelet.

Pályafutása

1964-től a Könnyűipari Tervező Irodánál dolgozott technikusként, majd a Csepeli Kerékpár- és Varrógépgyárnál tervezőmérnökként, a Vörös Október Férfiruhagyárban osztályvezetőként, a Textilipari Kutató Intézetben tudományos munkatársként, majd a Könnyűipari, ill. az Ipari Minisztériumban főmérnöki és főmunkatársi beosztásokban tevékenykedett. 1986-tól a CBS Engineering AG igazgatóhelyettese, 1987-90 között a Páva Szolgáltató Leányvállalat igazgatója, az 1990–2005 időszakban a Presto-Pilot Kft. többségi tulajdonosa és ügyvezető igazgatója volt.

A könyv címlapja

1971–1981 között számos külföldi szaktanfolyamon képezte tovább magát, UNIDO ösztöndíjasként Németországban, Svájcban és Svédországban bővítette ismereteit. A Magyar Találmányi Hivatalnál iparjogvédelmi szakvizsgát tett. A Minutomat programvezérlő tárgyában bejelentett szabadalmát 1970-ben bejegyezték. A Találmányi Hivatal (jelenleg Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala) megbízott újdonságvizsgáló munkatársaként, bejegyzett műszaki szakértőként, szakközépiskolai oktatóként, UNIDO szakértőként is tevékenykedett. A Könnyűipari Műszaki Főiskola (KMF) szakértői testületének tagja volt, 1991-ben a KMF címzetes docensi címmel tüntette ki. Évtizedek óta aktív tagja a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek. 1995-től 2013-ig a Textil-múzeum Alapítvány, 2008-tól a „Rejtő Sándor Pro Technologia (RSPT) a Könnyűiparért" Alapítvány kurátora.

1969-től magángyűjtő a ruhaipari eszközök története tárgykörében, 1975 óta ipartörténeti kutatóként tevékenykedik. 2011 óta alapító tagja és tisztségviselője a Magyar Gyűjtők Társaságának, valamint tagja az angol ISMACS és a német Sammlerfreunde Historischer Nähmaschinen társaságnak.

Számos hazai és nemzetközi konferencián tartott előadást, saját gyűjteményi anyagából több helyszínen rendezett kiállítást.

Az újkönyv

Az Adriától Pannoniáig c. könyv elején a varrógép európai megszületéséről, az amerikai gépfejlesztésről (huroköltés képzése) olvasható ismertető. Szó esik Magyarország ipari hátteréről, a ruhakészítés klasszikus eszközeiről és a hazai ruhaiparról, ill. a varrógép itteni meghonosodásáról és egykori használatáról. Olvashatunk a korai magyar gépkereskedőkről, majd az Első Magyar Varrógép- és Kerékpárgyártó Rt. tevékenységéről. Ekkor tárgyalja a szerző az Adria varrógépek szerkezetét, működési tapasztalatait. Ezt követően a csepeli Weiss Manfréd Művek varrógépgyártási tevékenységébe nyerhetünk bepillantást. Majd a Pannonia varrógép gyártása kerül részletesen tárgyalásra.

A nívós és sokféle illusztráció, számos korabeli fénykép és dokumentum még élvezetesebbé teszi a téma feldolgozását. A helyenként lazább szerkesztés nagyon jól szolgálja a varrógép ügyét, mint a szerző az előszóban megjegyzi: „maga a téma nem ígér könnyű olvasmányt", ezért kerültek be adott helyekre a „érdekes, egyéb – kapcsolódó – nézni- és olvasnivalók". Így ismerhetjük meg pl. a „Rákosi Mátyás taposó"-t, mert amikor a Weiss Manfréd Művekből Rákosi Mátyás Művek lett, a varrógépek lábhajtó öntvényének közepébe a „WM" helyett az „RM" monogram került. Persze számos egyéb érdekes történet is olvasható.

Tisztelettel gratulálunk Tóth Györgynek a tartalmas és szép kivitelű könyvhöz és további eredményes gyűjtő és szakírói munkát kívánunk!

*A szerző elérhetősége: adriag1893@gmail.com

A jégtáncos, aki a pásztorélet motívumait köti

Barna Judit

Életmódunk nagyon megváltozott 2020 márciusa óta a Covid-járvány miatt. Minden év első hónapjaiban várva-várjuk a szokásos divatheteket, divatbemutatókat, és nemcsak a következő tavaszi-nyári szezon aktuális kollekcióinak megismerése, vagy a későbbi évszakok trendjeinek előrejelzése miatt. Ekkor a világ nagy divatházaira figyel a divatszakma Párizsban, Milánóban, Berlinben, Londonban, a márkát kedvelő vásárlók jó előre megvették a jegyeiket, és a sajtómunkások is már fenik a tollaikat.

A hazai tervezők is izgalommal készülnek a megmérettetésre, mert a szakmai, baráti találkozások feldobják a tél szürkeségét a kellemes helyszíneken és nem utolsó sorban kereskedelmi érdek is fűződik a bemutatkozásaikhoz. A kifutókon nem vonulnak végig a modellek már a második évben sem, nincs zsongás a back stageekben, nem csaphatnak le a kinézett öltözékekre a vásárlók. Elmondhatjuk, hogy az élő „the show must go on" 2021-ben sem aktuális kifejezés. Csöndesebb vizekre evezünk és ebben a lapszámban bemutatunk két fiatal textiltervezőt, akik mintaértékű életpályájukkal, tevékenységükkel, kreativitásukkal példásan reprezentálják a szakma utánpótlását.

De hogyan kapcsolódik a jégtánc a pásztorélettel? Ismerjük meg *Rengei Georginát*, aki Szegeden él és alkot, csodálatos kötött öltözékeket tervez a népművészet rejtett kincseivel.

Indulás a nagymama tanításával

„Már gyerekként nagyon érdekelt a harmonikus öltözködés. Óvodás koromban az őrületbe tudtam kergetni a családomat azzal, hogy ha mentünk valahova, akkor mindenkit átöltöztettem, akinek nem tetszett eléggé a szerelése, különben el sem indulhattunk. A sport 3 éves korom óta óriási szerepet játszik az életemben. Rengeteg sportágat kipróbáltam, de a legnagyobb szerelem a jégtánc volt és maradt a mai napig. A versenyekre minden évben új kűrruha kellett, amit a Nagymamám varrt nekem. A tervezést viszont nem engedtem ki a kezeim közül, mindig vittem a rajzaimat a Nagyimnak, hogy milyen ruhát képzelek el magamnak. Amikor nagyobb lettem, megkértem, hogy tanítson meg varrni. Ennek már jobban örült a családom, nem véletlen hát, hogy a tanulmányaimat is ebbe az irányba folytattam.

Tanulás, mintagyűjtés

2018-ban végeztem a Budapesti Metropolitan Egyetem divat- és textiltervező mesterképzésén. Nagyon szeretem a magyar népművészetet, így ez a gazdag mintakincs már az egyetemen készített kollekcióimban is megjelenik. A saját márkám, a *Rozmaring Hungarian Design* gondolata már ekkor megfogalmazódott a fejemben. Egy olyan kötött kollekciót képzeltem el, ami egyszerre szólítja meg a fiatalokat és a népművészet kedvelőit. Célom, hogy olyan egyedi ruhadarabokat tervezzek, amikben a viselőjük igazán különlegesnek érzi magát, vidámságot visz a hétköznapjaiba és a környezetének is mosolyt csal az arcára.

A diplomám megszerzése után hónapokig csak a vállalkozásom alapításának előkészületeivel foglalkoztam. Rengeteg könyvet olvastam, sokat utaztam, inspirációkat gyűjtöttem, képzésekre jártam, állandóan rajzoltam, szabtam, maketteket készítettem. Mindig is közel álltak hozzám a kötött

öltözékek, a kötés maga. Tervezőként ebben a technikában látok lehetőséget, izgalmas kihívásnak tartom, hogy egy kötött ruha, pulóver, vagy poncsó a sztereotípiától eltérően fiatalos és vagány legyen. Számomra nagyon fontos, hogy egy ruhadarab, a használhatóságán túl, kulturális értéket is közvetítsen. Olyan magyar területekből merítek ihletet a tervezésem során, amik – a kalocsai és matyó mintától eltérően – még kevésbé feldolgozottak. Kutatásaim során rengeteg motívumra lelek, amik rögtön elindítják a fantáziámat. Nagy örömömre szolgál, hogy ilyen nagy „kincsesládánk" van, ezeket az értéket méltó módon igyekszem feldolgozni a ruhadarabjaimban.

Fotók: Pospíšil István

Megelevenednek a népmesék

Rengeteg népművészeti könyvet olvasok különböző tájegységek technikáiról, mintavilágáról, valamint személyesen gyűjtöm az anyagokat utazásaim során. A terveimben a mintákhoz saját stílusomat is hozzáteszem, sokan azt mondják, mintha népmesék elevenednének meg a ruháimon. A mintatervezés közben szabok-varrok, keresem a megfelelő fazonokat, amelyek illenek a témához és a motívumokhoz. Igyekszem olyan szabásvonalakat kitalálni, ami fiataloknak, idősebbeknek és különböző alkatúaknak egyaránt csinos. Egy ruhadarabra 70–80 terv is születhet papíron és számítógépen egyaránt, a lakásban sokszor lépni se lehet a skiccektől. A tervezés legnehezebb része, hogy a számomra egytől-egyig kedves tervekből kiválasszam azt, amit végül megvalósítok. A darabjaimon a pásztoréletet elevenítem meg: juhász, racka juh, fafaragás, betyár, fokos, puska, kalap, kulacs, csizma, csikós, karikásostor motívumok jelennek meg. Kedvelem a madárkás, és a virágos mintákat is.

A gyártás jacquard-gépekkel

Az első lekötött mintadarab után a csongrádi SOPA-Text Kft. kötödéjének munkatársaival megbeszéljük a finom módosításokat a tökéletes variációhoz. Az összeállítás egy hódmezővásárhelyi műhelyben történik, ahol síkkötőgépekkel készül el a végleges darab. A kiváló minőségű kötőfonalakat Németországból rendelem, Nm 30/2-es finomságú, 50% pamut/50% akril keverékű fonalból készített ruhák így egyszerre puhák, melegek, légáteresztőek és jó az esésük. Könnyű alájuk öltözni, alap ruhadarabokhoz, pl. farmernadrághoz, egyszínű felsőhöz, kényelmes cipőhöz jól illeszthetők. A vásárlók könnyen tudják tisztítani, vasalni, nem igényel különleges eljárásmódot a kelme kezelése. A jacquard-minta kötése gépi programozással történik, számítógépben kell megrajzolni szemenként a mintát. A tervezést befolyásolja, hogy a 12-es finomságú jacquard-kötőgép soronként maximálisan négy színnel, kétszínoldalas jacquard technikával dolgozik, így a fonák oldalon nincsenek hosszú lebegő fonalak."

Rengei Georgina eddigi munkái női öltözékek voltak, de rövidesen tervezi a férfi kollekciót. Termékei megtalálhatók Rozmaring Hungarian Desing márkanévvel Budapesten, Szegeden, Szentendrén, Hévízen, Tihanyban és Sopronban.

További információ:
www.rozmaringdesign.com

Urbánus fonó hangulat a Textil Suliban

Barna Judit

"Az iskola lényegében megváltoztatta az életem irányát, teljesen más perspektívát adva, közben segített felfedezni saját, addig számomra is rejtett képességeimet. Anna rendkívül tudatos tanár, akinek kifogyhatatlan érzéke van a különlegesre, mindenben a pozitívot, az értéket fedezi fel. Óráit egyfajta urbánus fonó hangulat jellemzi, ahol inspiráló közegben, sokféle emberrel lehetünk együtt."

Ilyen és hasonló hallgatói véleményekkel találkoztam, miután *Véssey Anna* **Szövési technikák kereten szövéshez** című munkafüzete a Facebookon, később a valóságban is elém került. Kíváncsivá tettek az ismerősnek tűnő szemléltető rajzok is, mert ezt az aprólékos vonalvezetést már többször láttam. Nézzünk utána, ki a szerző, a tanár, mit nyújt a suli, kikhez szól az oktató könyvecske és mit lehet tudni a kiadványban közreműködőkről!

Az alapító: Véssey Anna
Fotó: Véssey Endre

A munkafüzet

A tanár

Véssey Annával, a textiltervező művésztanárral, a Textil Suli 33 éves budapesti alapítójával beszélgetünk a pályafutásáról: „15 évesen tanultam meg a szövés technikáját, egy családi barättól. Érettségi után az ELTE bölcsészkarát végeztem el kroatisztika szakon, majd Horvátországban, Zágrábban egy évet tanultam a textil egyetemen. Ezt a tudást a MOME-n gyarapítottam, ahol divat- és textiltervezőként diplomáztam. Egyetemi éveimben tapasztalatot szereztem a divattervezésben és színházi jelmez készítésben, fotózásokon dolgoztam stylistként is. Diplomamunkám és szakmai karrierem első pár éve a színházi jelmezek körül forgott, terveztem táncszínházi és mozgás színházi darabok jelmezeit, vagy közreműködtem ezek készítése során.

2012-ben életre keltettem textilékszer márkámat PANNI VÉSSEY néven. Az egyedi ékszerek mindegyike a lenfonalak és a fémszálak különleges társítása. Az utóbbi években leginkább belsőépítészeti célra szövött és nyomott textíliákat tervezek, amelyekből lámpákat és térelválasztókat készítek. Sokat kísérletezek fémszálakkal, plexivel és egyéb műanyag származékokkal. Munkáimmal 2019-ben beválasztottak 50 textiltervező közé a Comoban rendezett Miniarttextil kiállításra. Szeretem azt a folyamatot, ahogy egy-egy új anyagminőség megszületik, formát ölt és megtalálja a helyét a mindennapi életben". Szép ars poetica!

A Textil Suli

Anna a tervezői karrierje mellett 8 éve, 25 évesen megalapította a Textil Sulit, miközben tanít a Krea Design művészeti magániskolában és korábban a kaposvári iparművészeti szakgimnáziumban is oktatta a diákokat. „Szerintem a világon a legjobb dolog alkotni,

Szőnyeg

Falikép szövés

Falikép

Falikép

Fotók: Véssey Anna

Divatrajz

Divatrajz

Divatrajz

Vizuális kommunikáció

Fotók: Véssey Anna

ezt a szemléletet és tudást adom át diákjaimnak is. A kísérletezői gondolkodás teljesen kikapcsol és feltölt, ezt az élményt szeretném a Textil Suli tanfolyamain is közvetíteni."

A suli legnépszerűbb kurzusainak egyike a szövő stúdió, ahol 2 órás időtartamokra foglalhatók különböző méretű szövőkeretek, kaphatók fonalak, amelyekből szőhető szőnyeg, párna, futó, bármi. Anna a kezdők kérésére elkészíti a felvetést, és további szakmai tanácsot is ad a munkához. Érdekes ötlet a csillagszövő tanfolyam, ahol elsajátítható az ajtóra, karácsonyfára, falra akasztható mutatós csillagok készítésének fortélya, és rövidesen indul egy képszövő kurzus is.

A tanfolyamok közül sokan keresik a hiánypótló anyagismereti videókat, amelyek azoknak az érdeklődőknek szólnak, akik szeretnék elsajátítani a textil- és divattervezés alapanyagait, a szálasanyagok tulajdonságait és felhasználási területüket, valamint a legfrissebb adatok szerint a világ textiliparában elfoglalt helyüket és szerepüket. Az alapcsomag végig megy minden természetes és mesterséges eredetű szálasanyagon, a fonalak és kelmék típusain, gyártási módjukon, a textilipari kellékeken. A textilanyagokról ma már nem lehet a fenntarthatóság és a *smart* említése nélkül szót ejteni, ezért Anna az alapokra épülő két kiegészítő ismeretet tartalmazó oktató videósorozatot készített el az intelligens és műszaki textíliákról, valamint a fenntarthatóság követelményeiről. A 10 órányi három csomag összesen több mint 300 oldalnyi prezentációt tartalmaz.

A munkafüzet

Aki a Textil Suli szövő tanfolyamát választja, azok számára készült a *Szövési technikák kereten szövéshez* című kis könyv, *Munkafüzet a szövés szerelmeseinek* alcímmel. A szerző, Véssey Anna a szövés eszközeit, a felvetés folyamatát, a láncfonalakat, a kezdőcsomókat, az előszövést, a fonaltoldást szemlélteti, majd rátér a bonyolultabb kétszínű technikára, a rojtok, csomók készítésére és a geometrikus elemek, a hullámok és a kör szövésére. A hallgatók megtanulhatják a háromdimenziós és a *hachures* technikákat és azt is, hogyan kell a kész munkát a végén eldolgozni.

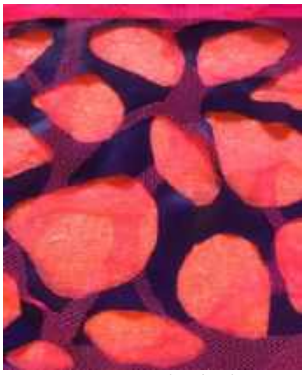
A műveleteket egyszerű, érthető magyarázó szöveg kíséri és *Kőfaragó Zsuzsi* tervezőgrafikus-fotográfus remek rajzai illusztrálják. Az oldalakat *Kőfaragó Anna* tervezőgrafikus-formatervező tördelte.

További információ: www.textilsuli.hu

Struktúra tanulmány

Mintatervezés

Mintatervezés


Anyagmanipuláció

Fotók: Véssey Anna

Felhívás
a Szellemi Örökségünk album további bővítésére

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület – megalapításának 70. évfordulója alkalmából 2008-ban – a megbecsülés és elismerés szándékával „Szellemi Örökség” címmel emlékalbumot nyitott, amelyben azoknak a tagtársainknak kíván egy-egy lapot szentelni, akik a textil-, textilruházati és textiltisztító ipar kutatási, fejlesztési, oktatói, minőségügyi, ipar- és vállalat/vállalkozás irányítási területein kimagasló eredményeket értek el és a szakmai közéletben is elismert életpályát mondhatnak magukénak.

Az emlékalbum köztudottan évenként bővül. Az újabban megörökített személyeket minden év májusában, a TMTE tisztújító küldöttközgyűlésén köszöntjük az életpálya bemutatásával, és a Szellemi Örökség album lap másolati példányának ünnepélyes átadásával.

Eddig 193 fő pályáját örökítettük meg az albumban, amely az egyesület honlapján (www.tmte.hu) a „kiadványok”-nál tekinthető meg. Idén is van lehetőség az album bővítésére. Az újabb javaslatokat a méltatás összeállításával várjuk a következők szerint:

- tanintézmény(ek)ben folytatott tanulmány(ok) és végzettség(ek) felsorolása,
- munkahely(ek), munkakör(ök),
- szakmai oktatási tevékenység(ek),
- publikációk (hol, milyen témákban - nem tételesen csak a főbbek kiemelésével),
- szalmai előadások (hol, milyen témákban - nem tételesen csak a főbbek kiemelésével),
- egyéb – főként szakmai - közéleti tevékenység megemlítése,
- magasabb kitüntetések, egyesületi elismerések,
- TMTE tagság kezdete, esetleges egyesületi funkció, bekapcsolódás a munkába (szakosztály).
- továbbá egy digitalizált arckép fotót is kérünk.

Újabb személyek pályájának, eredményeinek megörökítésére bárki tehet javaslatot, az illető tevékenységének fentiek szerinti bemutatásával. A **titkarsag@tmte.hu** e-mail címre folyamatosan, legkésőbb **2021. április 15-ig** várjuk a javaslatok beküldését, amely alapján a TMTE Szellemi Örökség Bizottsága tesz javaslatot az illető pályájának megörökítésére.

TMTE Szellemi Örökség Bizottsága

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

A textil- és ruhaipar helyzete 2020 második negyedévében

Az EURATEX, a textil- és ruházati ipar európai ágazati szervezete szerint 2020 harmadik negyedévi adatai részleges fellendülést mutatnak az előző negyedévhez képest. Ennek ellenére az EURATEX szerint a termelés még mindig elmaradt, és a teljes fellendülés jelei még nem láthatók.

Miután 2020 második negyedévében a textil- és ruhaipar forgalma példa nélküli mértékben visszaesett, a harmadik negyedév egyértelmű javulást mutatott. 2020 harmadik negyedévében az EU forgalma részben helyreállt: a textil-, ruházati, lábbeli- és bőráruk kiskereskedelmi értékesítése a szaküzletekben 62%-kal nőtt a második negyedévhez képest. Az EU-27 országaiban a termelés szintén emelkedett: a textiláruk gyártása 25% -kal, a ruházati cikkeké 33%-kal emelkedett.

Az EURATEX magyarázata szerint azonban az EU kibocsátása csökkenő tendenciát mutatott az előző év azonos időszakához képest. A ruhaiparban 15%, míg a textiliparban 7% volt a visszaesés. Spanyolország és Olaszország teljesített a legrosszabbul a textiliparban, a 3. negyedév során a gyártáscsökkenés átlagosan 16,5% -ot ért el. Romániában és Ausztriában a válság súlyosan sújtotta a ruházati ágazatot, 25%-os, illetve 31%-os csökkenéssel.

Az EURATEX szerint ezek az adatok azt mutatják, hogy a májustól észlelt fellendülés – valószínűleg a szigorúbb intézkedések újbóli bevezetése miatt – most lassul az európai országokban. Drámai előrejelzésekkel szembesülve az EURATEX ismételten felhívja az Európai Uniót, hogy négy kritikus területen fejtsen ki erőteljes hatást, amelyek már a Tanács november 16-i következtetésében is megtalálhatók:

- fordítsa a fenntarthatóságot és a körforgást üzleti lehetőségkké,
- fektessen be a textil- és ruházati munkaerőpiac továbbképzésébe, új tantervek kidolgozásába, amelyek megfelelnek a mai igényeknek a digitális gyártás ill. a műszaki textíliák területén,
- mozdítsa elő a külső piacokhoz való hozzáférést és biztosítsa az egyenlő versenyfeltételeket az EU belső piacán,
- folytasson beruházásokat az innováció területén, a termelési láncok és technikák digitalizálása és az új, fenntartható anyagok kifejlesztése érdekében.

„A többéves pénzügyi keretről és a helyreállítási csomagról szóló december 18-i megállapodás kiváló hír mindenki számára, az iparból az állampolgárokig. Egy ilyen eredmény Európa szerte helyreállíthatja a gyors helyreállítás iránti bizalmat" – mondja az EURATEX igazgatója, *Dirk Vantyghem*. „Ezért nem ülhetünk a babérjainkon: meg kell ragadnunk a pillanatot, és ambiciózus textilstratégiát kell kidolgoznunk a fenntartható és digitális ipar számára."

Az EURATEX az európai textil- és ruhaipar hangjaként azon dolgozik, hogy kedvező környezetet teremtsen az Európai Unión belül a textil- és ruházati termékek tervezésével, fejlesztésével, gyártásával és forgalmazásával kapcsolatban. Az EU textil- és ruhaiparának mintegy 160 000 vállalata 1,5 millió munkavállalót foglalkoztat, exportja meghaladja a 61 milliárd eurót.

Forrás: https://www.knittingindustry.com/industry-talk/euratex-recovery-still-uncertain-despite-some-positive-signals/

A 6. ITMF Corona-Survey jobb forgalmi várakozásokat mutat

2020. november 20. és december 14. között a Textilgyártók Nemzetközi Szövetsége (ITMF) elvégezte a Covid-járvány okozta hatások 6. felmérését az ITMF tagjai, valamint kapcsolódó vállalatok és szövetségek körében, a járvány globális textilértékláncra gyakorolt hatásáról. Összesen 159 vállalat vett részt a felmérésben a világ minden tájáról. Az előző, 5. felméréshez (2020. szeptember 5–25.) képest a forgalom iránti várakozás a most 4 százalékponttal, –16%-ról most –12%-ra javult 2019-hez képest

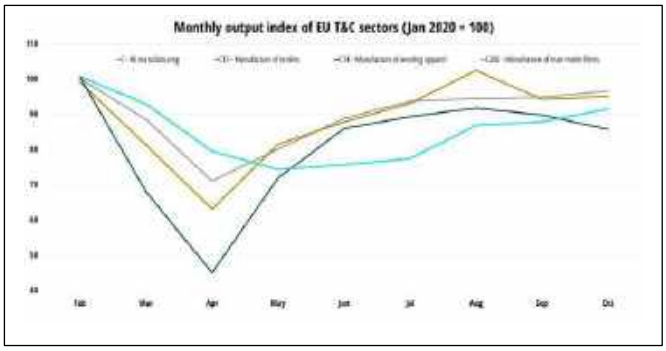
2021-re és az azt követő évekre a forgalmi várakozások összességében kissé javultak. A vállalatok az előző felméréshez képest általában kis javulást várnak 2019-hez képest: –1%-ról +3%-ra. 2022-re és 2023-ra a kilátások kissé javultak, +9%-ról +11%-ra, illetve +14% és +15% között. A 2024-re vonatkozó forgalmi várakozások – a 2019-es szinthez képest – nem változtak (+18% az 5. és 6. felmérésben egyaránt).

A legfrissebb felmérésből kiderül, hogy közép- és hosszú távon a forgalmi várakozások nem változtak jelentősen. Ennek ellenére a 2020-ban csökkentett (–10%-os) forgalomcsökkenés miatt az iparág arra számít, hogy 2022 végére megtérül a 2020-ban felmerült veszteség.

Forrás: https://www.knittingindustry.com/industry-talk/6th-itmf-coronasurvey-shows-improved-turnover-expectations/

Az EU textil- és ruhaipara a koronavírus évében

Az alábbi ábra 2020 első tíz hónapjának termelését mutatja havonként az év első hónapjának termelésével összehasonlítva. Az Euratex által 2020. december 21-én közzétett ábra szerint, a járványintézkedések hatására jelentősen visszaesett az EU textil- és ruhaiparának teljesítménye. A termelés a harmadik negyedévben már biztató eredményeket mutat, de a teljesítmény még ekkor is mélyen a januári termelés alatt maradt. 2020 harmadik negyedévi termelése a textiliparban 25, a ruhaiparban 33%-kal volt nagyobb az előző második negyedévinél.



A harmadik negyedévet azonban a múlt év azonos időszakával összehasonlítva már erős a visszaesés: a textiliparban –7%, a ruhaiparban –15%. A textilgyártásban a legnagyobb visszaesést Spanyolország és Olaszország szenvedte el –16,5%-kal, míg a ruhaiparban a legroszszabbul Ausztria és Románia teljesített –25, ill. –31%-kal. Sajnos az év legutolsó hónapjaiban a gyártás az újra szigorodó előírások miatt várhatóan újra lefelé indul, ahogy ezt a novemberi számok már előre jelzik.

A január-októberi tíz hónapban a termelés a textiliparban 13,7, a ruhaiparban 23,1%-kal csökkent. A termeléstől eltérően a foglalkoztatottsági adatokban nem mutatkozott meg jelentős visszaesés. Az első három negyedévben a foglalkoztatottak száma a textiliparban 2,3%-kal, a ruhaiparban 6,4%-kal csökkent. Ez nagymértékben annak köszönhető, hogy az egyes államok támogatták a munkaerő megtartását, kisebb mértékben, pedig annak, hogy a cégek sikeresen álltak át a maszkok, egyszer használatos védőruhák gyártására. Az Euratex beszámolója kiemeli, hogy a ruhaipari foglalkoztatottság csökkenése főleg a mi térségünket érintette.

A válság természetesen befolyásolta a külkereskedelmet is. Az export mind a textil- mind a ruházati termékeknél kétszámjegyű visszaesést mutatott az első három negyedévben. Az importot nagymértékben meghatározta a járványban szükséges termékek importjának felfutása elsősorban Kínából, ahonnan a textiltermékek (döntően a nem ruházati késztermékek, a maszkok és a védőruházat) importja 84%-kal volt nagyobb az előző évinél, míg a kész ruházat importja 14,6 %-kal csökkent.

A következő évekre nehéz előrejelzéseket adni. Az Euratex 2021-re is visszaesésre számít, azonban kisebb mértékben, mint 2020-ban (textilipar: –8%, ruhaipar: –12,6%). A trendek 2022-re javulhatnak, de még mindig mínuszban lehetnek a járvány előttihez képest.

Forrás: Euratex.eu

Csökkenő import, csökkenő gyártás

Csökken a ruházati termékek importja **Oroszországban**. Ennek oka a járvány és az emiatt csökkenő vásárlóerő. A további lezárásoktól való félelem miatt az orosz nagykereskedők felfüggesztették rendeléseiket az új kollekciókra. Hazai piaci elemzők szerint 2021-ben hiány várható az olcsóbb ruházati termékekből.

Abbahagyta a férfi ruházat gyártását **Észtországban** a Baltika csoport. Közleményük szerint döntésüket az indokolja, hogy a férfiak ma már nem vásárolnak formális öltözeteket, öltönyöket. A férfiak stílusa változik, ma már a bankokban is nyakkendő nélkül dolgoznak.

Forrás: txtilmedia.com

A fenntarthatóságot szolgáló innovációk az autóipari textíliák területén

Újrahasznosított (reciklált) szálak növekvő felhasználása az autógyártásban

A svájci székhelyű Autoneum cég használt poliészter-(PET) palackokból visszanyert szálakból fejlesztette ki Relive-1 márkanevű autószőnyegét. Az új tűzött és formázott autószőnyeg nemcsak a legmagasabb esztétikai igényeket elégíti ki, hanem a fenntarthatóság szempontjából is kiemelkedik. Nyersanyagául kizárólag PET palackokból visszanyert szálakat használnak.

Ugyancsak reciklált poliészterből gyártott mikroszálból, vízsugaras nemszőttkelme-gyártási technológiával állítja elő bőrt utánzó termékeit az olasz MIKO cég. Három fő terméke az autóipar céljaira: Dinamica Auto; Dinamica Auto Stretch és Dinamica Wide. A nemcsak fenntartható, hanem luxust is sugárzó anyagokat sikerrel használják a legnagyobb autógyárak a luxus autóbelsők kialakításánál: a Mercedes Benz a legújabb AVTR (Advanced Vehicle Transformation) koncepciós autójában, a Volkswagen az ID3 és az Audi a Q2 és a Q5 modelljeiben.

A brit Prodrive Composites cég kompozitból tervez és gyárt könnyűsúlyú szerkezeti és más elemeket különböző közlekedési és más speciális eszközök gyártásához. A cég fontos szerepet játszik a fenntartható nyersanyagból gyártható és a reciklálható kompozitok fejlesztésében. Legújabban reciklált szénszál (RCF) felhasználásával gyárt könnyűsúlyú karosszéria elemeket.

Az elhasznált autótextíliák hasznosítása

A használat után a gépkocsikból kiszerelt légzsákok anyagát újrahasznosítva gyárt textil felsőrészű sportcipőt a Reebok számára a dél-koreai Kanghyuk cég. Elsőként mindössze 50 pár ilyen cipőt hoztak forgalomba Londonban, egy kiválasztott üzletben.

A használt gépkocsikból kinyerhető textilek általában többféle anyagot tartalmaznak, ami nehezíti, sőt szinte ellehetetleníti a hasznosítást, és gyakori, hogy a textilek műanyagokkal együtt kerülnek „kidobásra". A nyugat-szlovákiai PR Krajne cég szabadalmaztatott Stered technológiájával a textiltartalmú hulladékból hő- és hangszigetelésre alkalmas terméket állít elő.

Forrás: textilmedia.com

Lépések a fenntartható textilgazdaság felé

2015 óta már 50%-kal csökkentette karbon lábnyomát az Adidas

Január 12-i közleményében közölte az Adidas cég, hogy 2021-ben már 60%-ban fenntartható anyagot használnak a termékeik előállításánál: vagy PET palackokból, ruházati termékekből visszanyert poliészterszálat (rPET), vagy fenntartható pamutot. Utóbbi már 2018 óta kizárólagos a cégnél, de 2024-re már a poliészterből is kizárólag rPET szálat fognak használni.

Utóbbi témában az Adidas a „Parley for the Oceans" nevű környezetvédelmi szervezettel működik együtt. A Parley tevékenysége a PET palackok összegyűjtésének szervezése a tengerparton, vagyis mielőtt a tengerbe kerülne. Az összegyűjtött hulladékot válogatás után a Parley céggel szerződött cégeknél dolgozzák fel szálakká, vagy más műanyagtermékké. Az Adidas Primeblue és Primegreen márkanévvel hozza forgalomba azokat a ruházati termékeit, amelyek alapanyaga kizárólag rPET szálból készül. Ugyancsak a fenntarthatóság jegyében készül az Ultraboost DNA Loop márkanevű sportcipő, amelynek minden része, a talptól a felső részig azonos anyagból készült ragasztó nélkül hegesztéssel. Ennek eredményeképpen ezek a cipők könnyen reciklálhatók. A cipőket a „made to be remade" mottóval kínálják.

Az Adidas 2050-re célozza meg a klímasemleges működést. Ennek érdekében foglalkoznak a növény alapú bőrrel, és a hulladékból visszanyert pamut felhasználását is tervezik a következő években. Ezen kívül az energiafelhasználásukat is zöld energiára állítják át.

Forrás: techtextrends.com és adidas.com

A Dyneemát tartalmazó hulladékok reciklálása vegyi úton

A Dyneema ultranagy molekulasúlyú PE szál gyártója, a DSM sikeres kísérletet hajtott végre a luxemburgi Clariter cég lengyelországi kísérleti fejlesztési üzemében. A Clariter cég technológiája szerint a másképpen nem

reciklálható műanyag hulladékokból vegyi technológiával a műanyag eredeti alapanyagát állítják elő, és abból gyártanak új termékeket, mégpedig olajokat, viaszt vagy oldószert. A Clariter cég szerint ennek a technológiának negatív a karbon lábnyoma, és így sokkal előnyösebb az égetéses hasznosításnál. A fenti kísérlet során Dyneemából készült és használatból kivont termékekből – kötelekből, hálókból és golyóálló anyagokból – állítottak elő kis molekulasúlyú vegyi termékeket. A lengyelországi félüzemi kísérlet után 2021-ben már üzemi méretű kísérletet végeznek a Clariter dél-afrikai üzemében.

Forrás: techtextrends.com és recyclingtoday.com

Biobázisú hulladékok újra hasznosítása

2020. december 21-i Fraunhofer sajtóközleményben számoltak be az EVOBIO projekt eredményeiről. A projekt célja a biológiai technológiák hulladékainak újrahasznosításának és ezáltal egy biobázisú körkörös gazdaság megvalósíthatóságának vizsgálata. A projekt keretében nagyteljesítményű, a korábbi ásványolaj alapú anyagokat helyettesíteni képes termékeket fejlesztenek ki szerves hulladékot használva alapanyagként. Ezek között több felületi tulajdonságot befolyásoló anyagot állítottak elő, amelyekkel műanyagfelületeket, vagy textíliákat funkcionálni lehet. Repcepogácsából kinyerhető proteinből, például oxigén barrier réteget eredményező segédanyagot fejlesztettek élelmiszercsomagoló fóliákhoz. Tudtak előállítani vízlepergető anyagot szennytaszító textíliák céljaira a klórozott szénhidrogének kiváltására. Többféle szerves hulladékból tudnak fehérje alapú nanoszálas nemszőtt kelmét gyártani, amelyet speciális szűrésre, sebkezelésre javasolnak.

Forrás: techtextrends.com és igb.fraunhofer.de

Biobázisú poliamid 6 szál ipari mennyiségben

A Genomatica biotechnológiai és az olasz Aquafil szálgyártó cég együttműködésében biobázisú PA6 szálat fejlesztenek. A közös projektben a Genomatica dolgozta ki a kaprolaktám előállítási technológiáját különböző szerves nyersanyagokból kiindulva. A tavalyi sikeres kísérletek után 2021-re 50 tonna biopoliamid 6 gyártását tervezik, amelyből már kereskedelmimennyiségű szál gyártható.

Forrás: techtextrends.com

Hangszigetelés nemszőtt textíliákkal

A nemszőtt textíliák tulajdonságainak széles skálája lehetővé teszi, hogy – egyebek között – hangszigetelésre is használhatók legyenek. A felület minőségétől függően a hangot szétszóró hatásuk lehet, vagy hangelnyelő anyagként használhatók. A nemszőtt textíliák porózus szerkezete folytán a rezgő levegőmolekulák áthatolhatnak a kelme szerkezetén. A levegőmolekulák a szerkezet rostjain dörzsölődnek, ami súrlódási veszteségek révén hővé alakítja a molekulák mozgási energiáját, ennek folytán a hangerő csökken.

A nemszőtt kelméket gyakran használják hangszigetelésre és csillapításra. Az autóipar területén például a motor zajának és a környezeti zajnak, például a közlekedés zajának az utastér irányában történő csillapítására szolgálnak. Hangszigetelő tulajdonságukat is használják. Az abszorbereket például a szőnyeg vagy a műszerfal mögé helyezik, hogy csökkentsék az utastér hangterét.

A szobai akusztika területén a nemszőtt textíliákat egyre gyakrabban alkalmazzák díszítőelem formájában is, a falon és/vagy a mennyezeten, egyedi panelek formájában, teljes fal- és mennyezetburkolatokként, akusztikus válaszfalak formájában – például nyitott terű irodákban – vagy nemezből készült komplett bútorok formájában. Ezek a megoldások javítják a szoba akusztikáját és esztétikusan illeszkednek a szobabelső általános megjelenését is.

A hangszigeteléshez és csillapításhoz kitűnően beválnak az újrahasznosított szálakból vagy természetes szálakból, például gyapjúból készült, esetleg szintetikus szálakkal kevert változatban is, a nemszőtt kelmék.

Forrás: https://www.groz-beckert.com/en/company/news/newsletter/felting/2020/?pk_campaign=newsletter-2020-06-23-magazine-en

Antibakteriális kötött kesztyű

A finn Hofler Oy cég Hofler Biotech UT néven olyan vékony, formára kötött kesztyűt fejlesztett ki, amely kívül-belül alkalmazott antimikrobiális kezelésénél fogva 99% biztonságot ad a vírusos és bakteriális fertőzés ellen, és alkalmas arra is, hogy viselője ujjaival érintő képernyőn végezzen műveleteket. Az antimikrobiális kezelés nem mérgező, nem tartalmaz nehézfémeket vagy káros vegyszereket. A kesztyűket mindennapi használatra tervezték, de ideálisak otthoni tevékenységben (pl. betegápolásban), kiskereskedelmi üzletekben, éttermekben stb. is. Újrafelhasználható, így jelentősen csökkenti az eldobható kesztyűk és kézfertőtlenítők fogyasztását is. A férfi- és női méretekben, többféle színben kapható kesztyű akár 30-szor is mosható gépben, anélkül, hogy elveszítené antimikrobiális tulajdonságát.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/hofler-launches-antibacterial-and-antiviral-glove/

Hűtő hatású textília

Az amerikai brrr° startup cég ugyanezen a néven hűtő hatású, poliamid alapanyagú textíliát fejlesztett ki, amelynek ezt a különleges tulajdonságát a szálak anyagába beágyazott hűtő hatású ásványi anyagok biztosítják. Az ebből továbbfejlesztett, poliészter alapanyagú brrr° Pro ezen felül kiváló nedvesség (izzadság) elvezető és gyorsan száradó tulajdonságokkal is rendelkezik (Triple Chill Effect®), ezek a kiegészítő tulajdonságok még fokozzák a hűtő hatást. A brrr° Pro atlétikai és fitnesz ruházatok számára készült, és segít abban, hogy a sportolók ne melegedjenek ki annyira és izzadt ruházatuk ne tapadjon a testükre. A brrr° anyagok moshatók és hűtő hatásuk tartós, minthogy a hűtést végző ásványi anyagok beépülnek a szál anyagába.

Forrás: brrr.com

Világító cipőfűzők

LED-eket tartalmazó cipőfűzőket fejlesztettek ki a Nottingham University textiles szakértői az angol QinetiQ engineering céggel együttműködve. A beépített LED-ek funkciója elsősorban a futók és a kerékpárosok jobb láthatóságának biztosítása a sötétben, de divatos kiegészítővé is válhat. Az apró LED-eket vízálló polimerbe ágyazva viszik be a cipőfűzőbe, így azok moshatók.

A LED-ekhez tartozó elektronikát szilikontokba helyezve varrás nélkül építik be a cipőbe szabad szemmel nem láthatóan.

Forrás: techtextrends.com

Mesterséges fehérjeszálból készült kötöttáru

A japán Goldwin és a Spiber cég közös fejlesztésének első eredménye egy kötött ruhadarab, a The North Face elnevezésű pulóver, amelynek anyagát 70% gyapjú és 30% főzött („brewed") fehérje (mesterségesen előállított fehérje, biopolimer) alkotja. A főzött fehérjét géntechnológiával módosított mikrobák termelik fermentációs folyamatban, akár csak a sört. Az így előállított szálakból kellemes viselési tulajdonságú, tartós textíliák készülhetnek, amelyek egyúttal hozzájárulnak a fenntarthatóság követelményének is, hiszen jelentős, mesterségesen előállított polimereket jelentenek a kőolaj alapú anyagokkal szemben. A fejlesztés célja éppen az, hogy a hagyományos, petrolkémiai alapú anyagokat és gyártási módszereket innovatív, bio alapú megoldásokkal helyettesítsék.

Forrás:
https://www.knittingtradejournal.com/index.php?option=com_content&view=article&id=14349:world-s-first-knit-with-fabric-produced-through-microbial-fermentation&catid=22
https://synbiobeta.com/keep-warm-this-winter-with-a-sweater-made-from-brewed-protein-the-breakthrough-sustainable-material-inspired-by-spider-silk/?fbclid=IwAR2748L6qZ89QgR4jQwOA9JFYiKWCmHtzCki19HzCuw7ZMxYUj4RGeNx7yw

Színváltó kötelek

A svájci Federal Laboratories for Materials Science and Technology és az ETH Zürich olyan bevonatot fejlesztett ki, amely köteleken alkalmazva képes jelezni a kötél mechanikai tulajdonságainak és így biztonságának csökkenését. Az új bevonat változtatja a színét, ha a kötél hőmérséklete egy megadott hőmérsékletet túllép a nagy terhelés miatti súrlódás vagy tűz esetén egy megadott hőmérsékletet túllép.A színváltó bevonat három rétegből áll. A szálra (ez esetben poliészter és Vectran) közvetlenül kerülő réteg ezüst, amely reflektorként működik. Utána egy titán-nitrogén-oxid réteg biztosítja az ezüstréteg stabilitását. A 20 nm vastag színváltó réteg anyaga amorf germánium-antimon-tellúr (GST), amely hő hatására kristályosodik és a színe kékről fehérre változik. Ennek a hőérzékeny rétegnek az összetételével 100 és 400 °C között állítható be az a hőmérséklet, amelynél jelezni akarnak, és amely hőmérséklet természetesen a kötél alapanyagától függ.

Forrás: techtextrends.com

Viselhető napelemek

Szintén a svájci kutatók fejlesztettek ki egy lumineszcens napelemet (LSC- luminscent solar concentrator), amelyet textíliába is be lehet építeni.

Az LSV lumineszcens anyaga felfogja a környezetből érkező fényt, és a fényt a napelem elektromos energiává alakítja. Az LSC-k eredetileg csak merev formában álltak rendelkezésre, a fejlesztés célja éppen az volt, hogy hajlékony, a levegőt és a vízgőzt átengedő LSC-t állítsanak elő. Mindezek eléréséhez a luminszcens anyagot egy speciális polimerbe, egy hidrogélbe integrálták. Az így előállított új napelemet be lehet építeni a textiltermékbe anélkül, hogy az törékennyé váljon.

Forrás: techtextrends.com

Mikroszálak kiválása a mosásnál

Köztudomású, hogy minden egyes mosásnál száltöredékek, mikroszálak kerülnek a mosóvízbe és utána az élővizekbe, beleértve a folyókat és a tengereket is. Egy néhány évvel ezelőtti tanulmány szerint évente 13 000 tonna mikroszál kerül az európai tengerekbe. Viszonylag kevés vizsgálatot végeztek a mikroszálak típusára vonatkozóan. Több eredmény is arra mutat, hogy a várakozásoktól eltérően, a mikroszálak nagyobb része természetes eredetű. A fent említett kutatásban a kutatók 96%-ban találtak pamut-, gyapjú- vagy viszkózszálat. Egy másik dél-afrikai kutatás 916 helyről begyűjtött 2000 mintában csak 8% szintetikus szálat talált. Mindez azzal magyarázható, hogy a kisebb szilárdságú szálak szakadnak ki a kelmékből a mosás során. Egy a közelmúltban az északi sarkvidéken, a lakott területektől messze végzett vizsgálat azonban főleg poliészterszálat talált a vizsgált 71 vízmintában.

A Northumbria University által vezetett kutatásban azt is kimutatták, hogy a természetes szálak sokkal gyorsabban bomlanak le a vizekben, mint a szintetikus szálak: nyolc hónap után a pamutszálak 76%-a bomlott le, a poliészterszálaknál csak 4%. Ez esetleg magyarázhatja a lakott területektől messze fekvő sarkvidéken kapott eredmény eltérését.

A kutatásban a mosószereket gyártó cégek is részt vettek, és nagyon alaposan tanulmányozták a mosás folyamatát. megállapították, hogy 1 kg ruhából 114 mg mikroszál válik le. Azt is bebizonyították, hogy ez a mennyiség csökkenthető kímélőbb mosással. Megállapították, hogy

- csökken a szálak kibocsátása, ha nő a mosási tétel súlya,
- az új ruhák kezdetben kevesebb szálat engednek el, mint a későbbi mosásoknál,
- a szálak kibocsátását az öblítők nem befolyásolják.

Forrás:
techtextrends.com, northumbria.ac.uk, greenfo.hu, vm-magazin.hu

A Nemzet Művésze díjban részesült „textilesek” 2020-ban

A Magyar Művészeti Akadémia kezdeményezésére az Országgyűlés a magyar művészeti élet kimagasló teljesítményt nyújtó, elismert képviselőinek személyes megbecsülése, méltó életkörülményeinek biztosítása céljából 2013-ban alapította *a Nemzet Művésze díjat.* A díjat minden évben a Magyar Művészeti Akadémia köztestület „születésnapján”, november 5-én adják át.

A 2020. november 5-re tervezett, VII. Nemzet Művésze díjátadó ünnepséget a járványügyi helyzetre tekintettel a Magyar Művészeti Akadémia elhalasztotta. Az ünnepséget egy későbbi alkalommal méltó körülmények között rendezik meg. A textiles szakterület művészei közül ketten részesültek a magas elismerésben.

Kovács Miklós kékfestőmester a Népművészet díjkategóriában részesült a Nemzet Művésze díjban. A kékfestés művelésének és társadalmi megbecsültségének megőrzése, fenntartása, és továbbadása érdekében folytatott munkássága, valamint a magyar népi kultúra ápolásának, értékteremtő gyarapításának elismeréséért kapta a kitüntetést.

Az 1878-ban alapított Kovács Kékfestőműhelyt jelenleg a 92 éves Kovács Miklós működteti. A korát meghazudtoló kiállású és munkabírású mester, népi iparművész, a népművészet mestere 2019-ben, március 15-e alkalmából Kossuth díjban részesült.

Kovács Miklós 1928. április 28-án született Újkécskén (ma Tiszakécske). A család első – az ükapa által 1878-ban alapított – műhelye Kecskeméten volt (az utcát a mai napig ezért Festő utcának nevezik), majd Kiskunfélegyházán hoztak létre hasonlót. Apja 1927-ben létesítette kékfestő műhelyét Tiszakécskén. Kovács Miklós képzett esztergályosként kezdett dolgozni, azonban akkor, amikor édesapja megvette az első perrotin mintázógépet, mégis a kékfestő mesterségre tért át (a forgácsolás ismerete itt is hasznára volt és van). Segédként kezdte, majd 1962-ben kékfestő mestervizsgát tett. Pamut-, lenvászon, szatén és egyéb szövetek mintázásával, színezésével foglalkozik művészi színvonalon mindmáig.

1995–1998 között a családjával együtt szakértőként tevékenykedett a szentendrei Néprajzi Múzeumban, egy eredeti kékfestő műhely kialakításában.

Korábbi kitüntetései, elismerései:

1976. Népi Iparművész,
1985. Népművészet Mestere,
1995. Az Év Mestere,
2000. Bács-Kiskun Megye Népművészeti Díja,
2007. Tiszakécske Város Művészeti Díja,
2009. Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány Kodály Zoltán Közművelődési Díja,
2009. Tiszakécske Városért Díj,
2011. Lengyel Köztársasági Érdemrend Tiszti Keresztje,
2012. Tiszakécske Város Díszpolgára,
2016. Magyar Művészeti Akadémia tagja,
2019. Kossuth-díj.

Kovács Miklós – sokunknak kedves Miklós bácsija – jelenleg is igen aktív, minden évben alig várja a tavaszt, amikor beindíthatja műhelyét, amely perrotin-gépes mintázó (nagyszámú – részben saját készítésű – tarkázó dúccal), kékfestő és mosó, ill. kikészítő és kalanderező egységekből áll. Komoly kémiai és műszaki ismereteire alapozva folyamatosan kísérletezik az optimális alap- és mintaszínek (nemcsak fehér motívumok) elérése érdekében. Saját elgondolásai alapján fejleszti eszközeit, berendezéseit.

Nagy tisztelettel gratulálunk Kovács Miklósnak a Nemzet Művésze díj elnyeréséhez, sok erőt és jó egészséget kívánunk további alkotómunkájához!

* * *

Péreli Zsuzsa textilművész, keramikus, restaurátor az Iparművészet díjkategóriában részesült a Nemzet Művésze díjban, annak megbecsüléseként, hogy nem csupán kiváló alkotásokat hozott létre eddigi életművében, de az egész európai és magyar gobelin-művészet megújítására vállalkozott.

Korábbi kitüntetései, elismerései:

1981. Munkácsy Mihály-díj,
1998. Magyar Művészetért-díj,
2002. Érdemes művész,
2006. Kölcsey-emlékplakett,
2006. Prima-díj,
2008. Kiváló művész,
2017. Magyar Örökség díj,
2018. Kossuth-díj.

Őszinte tisztelettel gratulálunk Péreli Zsuzsának a Nemzet Művésze díj elnyeréséhez, további eredményes művészi tevékenységet kívánunk!

K.Cs.

Bujvai Albertnét a Magyar Ezüst Érdemkeresztel tüntették ki

Fotó:Ungert Tamás

2020. augusztus 20-án a Magyar Ezüst Érdemkereszt kitüntetésben részesült *Bukvai Albertné* több évtizedes oktatói munkájáért és kamarai szerepvállalásáért. A magas kitüntetést életpályája elismeréseként kapta, a köztársasági elnök által aláírt az oklevélen többek között ez áll: „A Vas Megyei Szakképzési Centrum Oladi Szakgimnáziuma és Szak-középiskolájának gyakorlati oktatás-vezetőjének és a Vas Megyei Kereskedelmi és Ipar-kamara korábbi alelnökének adományozza eredményes tevékenysége elismeréséül”.

Bukvai Albertné 1972-ben franciaszabóként végzett, majd érettségizett. Ezt követően a Budapesti Műszaki Egyetemen műszaki szakoktatói, valamint közoktatás-vezetői diplomát szerzett. 1992-től tanműhely-vezetőként dolgozott, ő készítette az országos szakmai

tananyagokat férfi- és nőiszabó szakmában. Végig a ruhaipari szakoktatással foglalkozott különböző beosztásokban, ill. a megyei Kereskedelmi és Iparkamara élén is tevékenykedett.

2016-ban Magyar Gazdaságért Díjban részesült, a nemzetgazdasági miniszter a kiemelkedően eredményes szakmai tevékenységéért ítélte oda a díjat.

Tisztelettel gratulálunk Magyar Ezüst Érdemkereszt elnyeréséhez is, aktív nyugdíjas éveket kívánunk szeretett szakmájában!

K.Cs.

Köszöntjük a száz éves dr. Réti Lajosnét

Dr. Réti Lajosné, a Habselyem kötöttárugyár egykori vezérigazgatója január 29-én töltötte be 100. életévét. Annak a nagy generációnak volt tagja, akik a magyar textilipart az 1960–1970-es években igen magas színvonalra fejlesztették.

1939-ben érettségizett, majd textilgyári segédmunkás volt a Dukesz gépi-hurkoló gyárban. 1947-től titkárnőként dolgozott, elvégezte a közgazdaság-tudományi egyetemet. 1949-ben a Warnsdorfi Szövetgyár igazgatójává nevezték ki. Később az Első Magyar Cérnagyár állami ellenőre, 1949. decemberétől a Budapesti Selyem- és Fonalkereskedelmi Rt. vállalatvezetője volt. 1950 januárjában lett a Könnyűipari Minisztérium osztályvezetője. 1954-ben nevezték ki a budapesti Váci úton működő Selyem- és Gyapjúárugyár vállalatvezetőjévé, később vezérigazgatójává. A vállalatot 1961-ben összevonták a Pesterzsébeti Kötöttárugyárral és az így kialakult nagyvállalat, most már Habselyem Kötöttárugyár néven, dr. Réti Lajosné 23 éven át tartó vezetése alatt működött tovább és ért el nagy sikereket. Az 1950-es években még csak 300 főt foglalkoztató gyár az 1970-es évekre több telephelyes, 5000 főt foglalkoztató nagyvállalattá nőtte ki magát, ahol európai színvonalú kötöde és több korszerű varroda működött, kiemelkedő gyártmányfejlesztéssel, jelentős keleti és nyugati irányú exporttevékenységgel.

Dr. Réti Lajosné kiváló érzékkel válogatta meg munkatársait, figyelemmel kísérte munkájukat és segítette őket eredményesen dolgozni, sok esetben emberi, családi problémáik megoldásában is. Nagy gondot fordított a munkakörülmények javítására, az ő nevéhez fűződik a vállalat balatonkenesei üdülőjének létrehozása is.

Hasznos tevékenységet végzett a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületben is, tagja volt az elnökségnek, részt vett minden nagyobb rendezvényen és támogatta munkatársait az egyesületi munkában. Munkáját sokoldalúan elismerték, egyebek között 1973-ban Állami Díjjal tüntették ki. 1976. február 1-jén nyugdíjba vonult, ezután már csak közvetve foglalkozott a szakmával és az egyesülettel.

Tisztelettel gratulálunk dr. Réti Lajosnénak századik születésnapja alkalmából és további jó egészséget kívánunk.

Köszöntjük a textilipar jubileumi oklevéllel kitüntetett mérnökeit

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem minden évben jubileumi Arany-, Gyémánt, Vas-, Rubin- ill. Platinadiplomával tünteti ki a diplomájukat 50, 60, 65, 70 ill. 75 évvel azelőtt elnyert mérnököket. 2020-ban – a koronavírus-járvány miatt a szokásoktól eltérően – erre nem nagyszabású ünnepség keretében került sor, a kitüntetettek postai úton kapták meg díszoklevelüket.

A következőkben azok életútját foglaljuk össze, akik legalább pályájuk elején a textil- vagy a ruhaiparban helyezkedtek el, ha sorsuk később más irányba is vitte tevékenységüket.

Gépészmérnöki Kar

Rubindiplomások

Baranyai Lajos mérnöki tevékenységét a Férfiruhagyárban, később a Fehérneműgyárban kezdte meg. Ezután a Ruhaipari Gépjavítóban folytatta pályafutását, ahol tervezőmérnökként, majd főmérnökként dolgozott, 1954-ben saját kérésére áthelyezték a Textilgép Kísérleti Üzembe, ahol tervezőmérnökként tevékenykedett. 1961-től 1965-ig a Könnyűipari Alkatrészgyártó és Ellátó Vállalat tervezője volt. Következő munkahelye a KAEV Gyártmányfejlesztési Főosztálya volt, ahol szintén tervezőmérnökként tevékenykedett, majd 1976-ig a KAEV 1. Gyárának gépfejlesztési csoportját vezette. Ezt követően került a Csepel Művek Jármű- és Konfekcióipari Gépgyárába, ahol nyugállományba vonulásáig végzett tervezőmérnöki munkát. Számtalan konfekció- és cipőipari gépet (varrógépeket, szabászgépeket, vasalópréseket stb.) tervezett. Számos szolgálati találmánya van. Munkája mellett másodállásban oktatott a Kossuth Lajos Gép-ipari és a Felsőfokú Könnyűipari Technikumban. 1974-ben tudományos tanácsadó volt a Textilipari Kutató Intézetben. 1988-ban vonult nyugállományba. Jelenleg mint nyugdíjas szellemi szabadfoglalkozású tervezőként dolgozik.

Munkássága elismeréseként többször kapott szakmai kitüntetéseket, egyebek között a Kiváló Újító kitüntetés ezüst fokozatát.

Faludi Ferenc oklevelének megszerzése után a Budapesti Műszaki Egyetem Textiltechnológia Tanszékén dolgozott tanársegédként, később mint aspiráns. Esti tanfolyamon hőtechnika témában adott elő, valamint a Mérnöktovábbképző Intézetben is tartott előadást A nedves levegő fizikája címmel. Tanított a budapesti 1. sz. Textilipari Technikumban (a későbbi Bolyaiban) is. Textilgyárak gépészeti berendezései című könyvét tankönyvként használták. Társszerzője a Légkondicionáló és szellőztető berendezések a textiliparban c. könyvnek. Kutatómunkáját a Papíripari Kutatóintézetben folytatta mint aspiráns, a szolid és nedves anyagok kötési energiája témában. 1956-ban külföldre távozott. Kanadában, Sherbrooke-ban (Quebec) telepedett le. A városában alakult új egyetemen tanított, majd egy nagy papírgyárban helyezkedett el, ahol tekintélyes karriert futott be és végül a Kruger Inc. vállalatcsoport igazgatósági tanácsának alelnöke és a külföldi társvállalatok igazgatója lett, innen

is ment nyugdíjba. 2011-ben hazaköltözött Budapestre. Magyar-kanadai kettős állampolgár.

Dr. Hajmásy Tibor az egyetem elvégzése után a Textilipari Kutató Intézetnél, ill. jogutódjánál, az INNOVATEXT Textilipari Kutató és Fejlesztő Vállalatnál dolgozott. Kezdetben tudományos munkatárs, 1960-tól tudományos osztályvezető, majd főosztályvezető, 1973-tól tudományos igazgatóhelyettes, 1986-tól 1990-ben történt nyugállományba vonulásáig a vállalat igazgatója. Elnyerte az MTA kutatói ösztöndíját, a Ford Alapítvány kutatói ösztöndíját, valamint 1977-ben az Institute Textile de France ösztöndíját a francia textilkutatás tanulmányozására. Kutatási területéhez tartozott a textilanyagok szerkezete, tulajdonságai és elhasználódása közötti összefüggések feltárása, az orientált polimerek kifáradási mechanizmusát jellemző molekuláris elmélet kidolgozása, korszerű ruházati, egészségügyi és műszaki textíliák, valamint vizsgalati módszerek es műszerek kifejlesztése. 15 éven át 12 textilipari kutatóintézet nemzetközi méréstechnikai együttműködésének irányítását végezte. Oktatott a BME vegyészmérnöki karának műszergyártó szakmérnöki szakán, valamint a textilvegyész szakmérnöki szakon. 5 szakkönyv, 125 műszaki, tudományos közlemény és előadás, 10 szabadalom, 30 hazai és nemzetközi szabvány kidolgozása fűződik a nevéhez. 1965 és 1993 között a Textilipari Szakirodalmi Tájékoztató OMIKK-kiadvány szerkesztésén dolgozott. 1973 óta tagja volt az MTA Szál- és Rosttechnológiai Bizottságának, 1974-től 1980-ig az MTA Szál- és Rostfizikai Albizottságának. 1986-tól 1990-ig tagja az OMFB plénumának, 1981 és 1987 között a Könnyűipari Főiskola Főiskolai Tanácsának. Jelenleg is folytat műszaki tanácsadói szakértői tevékenységet. Munkássága elismeréseképpen megkapta a Kiváló Feltaláló kitüntetés arany fokozatát, két alkalommal a Könnyűipar Kiváló Dolgozója kitüntetést, valamint a Munka Érdemrend ezüst fokozatát.

Vasdiplomások

Szepesváry Jenő a Budapesti Kalapgyárban kezdte pályafutását, majd a Búvárszivattyúgyárban dolgozott üzemmérnökként. A KGMTI-nél komplett gyári berendezések tervezésével foglalkozott. 1958 és 1964 között műszaki vezető, majd főmérnök volt a Hungária Műanyagipari Szövetkezetnél, ahol tevékenységük úttörő volt az üvegszállal erősített poliészter hazai ipari alkalmazása terén. 1964-ben Ausztriában telepedett le és itt posztgraduális tanulmányokat folytatott a Hochschule für Welthandel főiskolán. Innen kezdve pályája más irányt vett. Azbeszt-cement lemezek és csövek gyártó berendezések tervezésével, majd textil-filmnyomó berendezések fejlesztésével foglalkozott. 1968 óta Münchenben él. Egy saját találmányával 36 országban nyert szabadalmat. 1973-ban saját vállalatot alapított, amely ma ipari számítástechnikai fejlesztésekkel foglalkozik. Műanyagipari üzemi szoftvert fejlesztettek ki magyar programozók bevonásával. Ezeket a programokat elterjesztették Németországban, majd 1985-től Magyarországon is. A közös munka eredményeként 1989-ben létrejött Székesfehérváron egy német–magyar közös vállalat. A politikai változások után a magyar partner üzletrészét kivásárolta és a cég Budapestre költözött. 1991-ben átvette egy neves német építészeti CAD rendszer (SPIRIT) vezérképviseletét. Együttműködtek a BME Ábrázoló Geometria Tanszékével, 15 ingyenes rendszert engedtek át oktatási célokra. 1993-ban feladta müncheni vállalkozását és a budapesti cégnél összpontosította tevékenységét. 1997-ben vonult nyugállományba, de a céget még 2001-ig vezette. 2002-től 2013-ig egy müncheni mérnökiroda tulajdonosaként tevékenykedett. Folyamatosan működtet egy német–magyar nyelvű honlapot, amelynek célja magyar kis- és közepes vállalkozások számára EU kapcsolatok létrehozása. 2013-ban saját kiadásban megjelentette német nyelven Híres magyarok című összefoglaló tanulmányát a magyar Nobel-díjasokról, feltalálókról, az orvostudomány és a művészet, valamint az irodalom és zeneművészet kiemelkedő magyar képviselőiről.

Gyémántdiplomások

Mayer Ágnes (dr. Kontor Elemérné) diplomájának megszerzése után egy évig gyakornok volt a Hazai Fesűsfonó- és Szövőgyárban. 1961-től 1969-ig a Gyapjúmosó és Szövőgyárban dolgozott, kezdetben üzemmérnökként, később a szövő-előkészető üzemvezetőjeként. Közben a BME-n textilgépész szakmérnöki oklevelet szerzett. 1970-től a Magyar Selyemipar Vállalat Hungária Jacquard Szövőgyárban gyártmányfejlesztési osztályvezető volt. 1976-ban munkája elismeréseképpen áthelyeztek a vállalat vezérigazgatóságára, ahol a termelési főosztályvezető helyettese lett. Tekintettel szakmai gyakorlatára es angol, valamint német nyelvtudására, 1978-ban a vállalat kereskedelmi főosztályára került, ahol 1984-ig az egész vállalat alapanyagbeszerzése és a terjedelmesített fonalak eladása volt a feladata. 1984-től főosztályvezetőként a vállalat teljes külkereskedelmét (export, import) irányította. A Textilipari Technikum esti kihelyezett tagozatán, valamint a Könnyűipari Műszaki Főiskolán meghívott előadó volt. 1992-ben elkezdődött a könnyűipar felszámolása, ami a kilenc gyárból álló Selyemipar Vállalatot sem kímélte. Saját kérésére 1995-ben nyugállományba vonult. Ezután 12 éven keresztül egy régiségboltot vezetett. Munkásságának elismeréseként számtalan jutalmat és szakmai kitüntetést kapott.

Schullerné Bajor Éva 1960-tol 1964-ig a ruhaiparban tevékenykedett, a Női és Gyermekruhagyárban, majd a Női Fehérneműgyárban mint TMK vezető és energetikus dolgozott. 1964-től a könnyűipari felsőoktatásban helyezkedett el: adjunktus volt a Könnyűipari Műszaki Főiskolán, amely később a Budapesti Műszaki Főiskola Rejtő Sándor Könnyűipari Kara lett (ma Óbudai Egyetem). Ábrázoló geometriát, géprajzot, gépelemeket, általános géptant és mechanikát tanított es megírta ezeknek a tárgyaknak a főiskolai jegyzeteit. Az oktatás mellett részt vett a tanszék ipari megbízások alapján végzett munkáiban, amelyek főleg könnyűipari üzemek műszaki problémáinak megoldását célozták (zajcsökkentés, klímatechnika, fűtésrendszer átalakítása stb.). 1971-ben mérnöktanári oklevelet szerzett a BME gépészmérnöki karának Pedagógiai Intézetében. 1984-től négy évig a Könnyűipari Műszaki Főiskola főigazgatói hivatalát vezette, de ez idő alatt is folytatta oktatói tevékenységét. 1988-ban visszament a tanszékre, hogy csak az oktatói feladatokkal foglalkozhasson. 1994-ben vonult nyugállományba, majd 2010-ig még tanított a Főiskolán, először félállásban, majd óraadóként.

Szabó Györgyné Gráf Anna a Kelenföldi Textilgyárban üzemmérnökként kezdte pályáját. (A gyár 1963-ban az újonnan megalakult Pamutnyomóipari Vállalat egyik gyáregysége lett.) Technológiai munkája mellett több továbbképző tanfolyamon oktatott szakmunkásokat, művezetőket, valamint a gyárba kihelyezett technikumban szaktárgyakat is. Ez idő alatt két módszertani tankönyvet irt szövő szakmunkások részére. 1964-ben a szövöde üzemvezetőjévé nevezték ki, ahol a napi feladatok elvégzése mellett irányította a szövöde rekonstrukcióját, amelynek kereteben a mechanikai szövőgépeket automata gépek váltották fel. 1971-ben felkérték a Pamutnyomóipari Vállalat központjában működő szövő csoport vezetésére. 1974-ben kinevezték

a vállalat anyaggazdálkodási főosztályának vezetőjévé. 1981-ben megbízták a vállalat műszaki fejlesztési főosztályának vezetésével. E munkakörön belül irányította a vállalathoz tartozó gyárak gyártmány-, gyártás- és műszaki fejlesztését. 1989-ben, a rendszerváltás nyomán a Pamutnyomóipari Vállalat több részre szakadt. Ekkor a Textilfestő Gyárban folytatta tevékenységét, a műszaki, gyártás- és gyártmányfejlesztési osztály vezetőjeként. 1991-ben innen vonult nyugállományba. Aktív tevékenysége során részt vett a Textilipari Tudományos Egyesület szövő szakosztályának munkájában. Ennek keretében szakelőadásokat tartott, valamint az egyesület lapjaiban néhány szakcikket irt. Több alkalommal járt hivatalos kiküldetésben Európa különböző országaiban, ahol a magyar textilipar műszaki megújulásához szükséges modern gépeket, berendezéseket es technológiákat tanulmányozta. Számos alkalommal részesült különböző vállalati és minisztériumi kitüntetésben.

Aranydiplomások

Bagyánszkiné Szlaukó Erzsébet középiskolai tanulmányait a Bolyai Janos Textilipari Technikumban végezte, ahol szövőtechnikusi oklevelet szerzett. 1963-ban a Pamuttextilművek Angyalföldi Gyára frottír gyár-egységében kezdett dolgozni, majd jelentkezett a BME gépészmérnöki karára. Tanulmányait munka mellett, esti, később levelező tagozaton végezte. 1970-ben a textiltechnológia szakon szerzett gépészmérnöki diplomat. Munkahelyén, a Pamuttextilművek Angyalföldi Szövőgyárában jelentős technológiai fejlesztés zajlott, a frottírszövés mellé belépett a láncrendszerű kötőgépeken készült frottír gyártása is, így szükségessé vált a továbbképzés: munkája mellett a BME-n, esti tagozaton, 1974-ben hurkoló és konfekcióipari szakmérnöki oklevelet szerzett. Ez idő alatt mindvégig az Angyalföldi Szövőgyárban dolgozott, ahol végigjárta a szakmai lépcsőket. Technikusi, programozói, technológusi és gyárrészlegvezetői beosztásokban végezte munkáját, majd 1979-ben az Angyalföldi Szövőgyár igazgatója lett. 1982-ben a Szalag- és Zsinórgyár igazgatójává nevezték ki, a céget 23 évig, nyugdíjazásáig vezette. Munkája mellett aktívan részt vett a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, a Magyar Könnyűipari Szövetség és a Budapesti Kereskedelmi es Iparkamara munkájában. A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara Ipari Osztályának vezetőségi tagjaként javaslatot tett a kamarán belül textil tagozat létrehozására. A megalakult tagozat programjaiba bevonta a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületet és a Magyar Könnyűipari Szövetséget is, igy e három szervezet egymás munkáját segítette és erősítette.

Barát Tamás az egyetem elvégzése után technológus mérnökként dolgozott a Vörös Október Férfiruhagyárban. Munkája mellett megszerezte a mérnöktanári diplomát, így tanított a gyár esti technikumában is. Következő munkahelye a Könnyűipari, annak megszűnése után az Ipari Minisztérium volt, ahol ipari vállalatok szervezetfejlesztésével, a fővárosi ipar vidékre telepítésével, majd pedig nagyvállalatok szétbontásának előkészítésével foglalkozott. Miután gazdasági mérnöki, később politológiai diplomát is szerzett a gazdaságirányítás témakörében, fő szakterülete a vállalatirányítás, vezetői tanácsadás és a vállalati szervezetfejlesztés lett. 1990-től a Budapest Holding Rt. munkatársaként, majd a Kossuth Holding Vagyonkezelő Rt. vállalkozási igazgatójaként, később vezérigazgató-helyetteseként állami vállalatok gazdasági társasággá történő átalakításával, privatizációjával foglalkozott. 2000-től 2015-ig a Kossuth Holding Üzleti es Befektetési Tanácsadó Zrt. vezérigazgatójaként vállalatszervezési és vállalatátvilágítási, illetve vagyon- és üzletérték meghatározási megbízások ellátásában, befektetésszervezésben végzett irányító munkát. Jelenleg nyugdíjas.

Borzsák Zoltán Csaba a Bolyai Janos Fonó-, Szövő- és Hurkolóipari Technikumban 1965-ben szerzett szövőipari technikusi oklevelet, 1970-ben pedig a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karának textiltechnológiai szakán gépészmérnöki oklevelet. Diplomamunkájának témája: Egy klasszikus szövési elveken működő és egy új rendszerű hidraulikus szövőgép technológiai összehasonlítása, és gazdasági elemzés készítése a szövőgépek alkalmazási lehetőségének figyelembevételével. Az egyetem elvégzése után a Magyar Selyemipar Vállalat ösztöndíjasaként a Hungária Jacquard Szövőgyárban helyezkedett el, ahol 1974-ig dolgozott. A selyemipari fejlesztések során tevőlegesen részt vett először 70, majd 200 hidraulikus szövőgép üzembehelyezési és munkaszervezési feladatainak megoldásában. Figyelemmel kísérte a termelésbe állított vízsugaras szövőgépek gyártasi tapasztalatait, valamint a gyárban újonnan bemutatott ragadókaros szövőgépekkel végzett szövési kísérleteket, amelyekről a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület selyem szakosztályában előadásokat is tartott. A Könnyűipari Minisztérium Dolgozók üzemi technikumának a Hungária Jacquard Szövőgyárába kihelyezett osztályában szaktárgyakat oktatott. 1974-től az Albertfalvai Cérnázógyárban folytatta tevékenységét, mint műszaki titkár, termelésfejlesztő és szervező. Itt végezte el a BME gépészmérnöki karának kétéves gazdasági mérnöki szakát. 1980-tól 1987-ig a Kéziszövők Szövetkezetének műszaki vezetője, elnökhelyettese volt. Feladatkörébe tartozott a telephelyek termelése, a gyártmányfejlesztés, a technológia és a műszaki, karbantartási terület irányítása. 1987-től 1997-ig a Zuglói Varrógép- és Alkatrészgyár főmérnöke. Vezetése alá tartozott a gépgyártás, a gyártmányfejlesztés, a műszak és a fenntartás. A rendszerváltozás után a textilipart követően a textilgépgyártás is a megszűnt. Ekkor a Szerencsejáték Zrt.-vel egyéni vállalkozóként kötött bizományosi értékesítési szerződés alapján folytatta tevékenységét 2010-ig. 2006 óta nyugdíjas.

Falvay Tibor diplomájának megszerzése után a Könnyűipari Tervező Irodában kezdte pályafutását tervezőmérnökként. Hét év alatt létesítmény-főmérnöki, majd irányító tervezői beosztásokat töltött be. A textilipari rekonstrukció időszakában több nagyberuházás tervezésében vett részt. Ennek folytatásaként 1977-től a Budapesti Harisnyagyárban mint beruházási vezető dolgozott, majd gyárigazgatói, később pedig kereskedelmi vezérigazgató-helyettesi feladatokat látott el. A rendszerváltás alatt Szentendrén közreműködött a Bella Patricia harisnyagyártó vegyesvállalat létrehozásában, amelyet később ügyvezető igazgatóként vezetett. A textilipar leépülését követően, 1995-től több cégben töltött be különféle vezető szerepet. 2004-től egyéni vállalkozóként építőipari területen dolgozott. Fő tevékenysége volt az akkor megjelent, hazai gyártású, jó hőszigetelésű műanyag nyílászáró szerkezetek forgalmazása és beépítése. 2006-ban nyugdíjba ment, mellette tíz éven át egy 130 lakásos lakásszövetkezet elnöki teendőit látta el.

Horváth Imre az egyetem elvégzése után a RÁBATEXT Győri Textilipari Vállalatnál kezdett dolgozni, ahol textiltechnikusi alapképzettségét is jól tudta kamatoztatni. Először üzemviteli mérnökként, majd beruházóként dolgozott. Szakmai fejlődésének, valamint a megszerzett gazdasági mérnöki képzettségének és német nyelvtudásának köszönhetően 1977-től főmechanikusi, később főmérnöki, majd műszaki igazgatói beosztásba

került. Vezetői munkásságának ideje alatt a vállalat nagyon jelentős technológiai, műszaki, szervezési es szervezeti változásokon ment keresztül. Ennek eredményeként a vállalat az ország, sőt Közép-Európa egyik legfejlettebb pamutipari vállalatává vált. Országos szinten is jelentős volt a nyugat-európai és japán exportjuk. Munkáját többször ismerték el vállalati kitüntetésekkel, és 1986-ban a Munka Érdemrend ezüst fokozata kitüntetéssel is. Részt vett a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület munkájában és egy periódusban a TMTE városi csoportjának elnöke is volt. A magyar textilipar általános válsága és leépülése az 1990-es évek végén vállalatát is utolérte, és noha sok munkával, különböző módszerekkel évekig küzdöttek a fennmaradásáért, ez nem sikerült. Többszöri tulajdonosváltást és szervezeti átalakulást végigdolgozva végül ügyvezető igazgatóként vonult nyugdíjba. Két évre rá a vállalat a felszámolás sorsára jutott és jogutód nélkül véglegesen megszűnt.

Jokán Péterné Bognár Julianna az egyetem elvégzését követően a Pamutnyomóipari Vállalat Kelenföldi Textilgyárában kezdett dolgozni: először mint gyártásközi ellenőrzési csoportvezető, majd a fonodai gyáregység üzemvezető helyetteseként. A textilipari rekonstrukció idején nagy feladatot jelentett a termelési programok elkészítése, az új berendezések összhangjának kidolgozása, végrehajtásának ellenőrzése. 1975-ben a BME gépészmérnöki karának gazdasági mérnöki szakán okleveles gazdasági mérnöki diplomát szerzett. 1975-től a Lenfonó és Szövőipari Vállalat (LSZV) termelési és technológiai főosztályán a rost- és fonalosztálynak vezetőhelyetteseként dolgozott. Feladata a vállalathoz tartozó lenfeldolgozó üzemek, fonodák termelési programjának elkészítése, a szövőosztállyal való egyeztetése és annak a gyárakban történő ellenőrzése volt. 1979-ben az LSZV Budakalászi Szövőgyár főmérnökének, majd 1981-től gyárigazgatójának nevezték ki. A gyárban az egyes részlegek (szövöde, kikészítő) a folyamatos fejlesztések eredményeként finom lenszöveteket, jacquard-mintás lakástextilanyagokat, műszaki szöveteket, farmeranyagot, nyomott mintás termékeket állítottak elő. A tűzoltótömlőket kizárólag ez a gyár állította elő. A rendkívül széles termékskála jelentős részét Európába, Amerikába és Ausztráliába exportálták. A vállalat többször átalakult, így gyárait 1986-ban BUDAFLAX néven részvénytársasággá alakították át, ezen túlmenően önálló központosított külkereskedelmi egységet hozott létre. Az átalakítás után ügyvezető igazgatóként végezte munkáját 1991-ig. A privatizáció keretében az egyes gyárakban a speciális technológiai folyamatok átalakítása, a későbbiekben pedig a gyár folyamatos leépüléséhez vezetett. 1992-től 2001-ig a Permanent Export-Import Kereskedelmi Kft. ügyvezetője volt, ez a cég textilipari alapanyag (zsírosgyapjú) és textilipari gépalkatrészek exportjával foglalkozott. A csökkenő kereslet és a költségek emelkedése miatt a tagság egyetértésével a társaság 2001 elején végelszámolással megszűnt. 2001-től a MEXIM Export-Import es Kereskedelmi Szolgáltató Kft.-nél dolgozott mint üzletvezető, innen ment nyugdíjba 2004-ben. Munkássága elismeréseként 1981-ben Kiváló Dolgozó, 1985-ben Kiváló Munkáért miniszteri kitüntetést kapott és 1989-ben elnyerte a Kiváló Újító kitüntetés arany fokozatát.

Kondora Béla az egyetem elvégzése után a szombathelyi Lakástextil Vállalatnál, mint mérnök-gyakornok, a szombathelyi törzsgyár szövőelőkészítő üzemrészének gépészeti-technológiai fejlesztésében vett részt. 1973-ban a vállalati központ műszaki fejlesztési osztályára került, ahol a termelés jelentős felfutásával kapcsolatban a vállalatnál megindult és több gyáregységet érintő, nagyszabású műszaki fejlesztésben vett részt. Többek között beruházási programok, gazdaságossági, költséghatékonysági számítások készítése, egyes gépészeti beruházások végrehajtásának irányítása volt a feladata. 1978-tól a Kőszegi Bútorszövetgyárba került, ahol előbb a szövöde üzemrész vezetője, majd 1984-től a gyár főmérnöke lett. Ezekben az években történt – a gyár beruházásainak révén – az országban egyedülállóan itt előállított plüsstermékek gyártásának felfutása, és több üzemrész teljes gépészeti-technológiai megújítása. A Bútorszövetgyár területen hozta létre 1989-ben a vállalat, egy nyugat-német céggel közös vegyesvállalatát, jacquard-bútorszövetek gyártásara. Főmérnökként a vegyesvállalattal való termelési kooperáció irányítása és a műszaki háttér biztosítása is a feladatkörébe tartozott. 1993-ban a főmérnöki feladatok egyidejű ellátása mellett kinevezték gyárigazgatónak. A rendszerváltást követően a hazai textiláruk iránti kereslet – elsősorban a keleti export visszaesése miatt – visszaesett és ez a piaci keresletcsökkenés a gyárat is érintette. Ennek kapcsán került sor jelentős szövödei termelőkapacitásnak a gyárból Üzbegisztánba, Taskentbe történő áttelepítésére, aminek operatív irányítását végezte. A Kőszegi Bútorszövetgyár 1995-ben történt privatizációja után a német tulajdonú ASTE Hungaria Bútorszövet Kft.-nél a termékek hazai piacon való értékesítéséét felelős kereskedelmi igazgatói munkakört töltötte be. Ugyanezt a feladatot látta el előbb a 2000-ben történt tulajdonosváltást követően is. 2004-ben a cégtulajdonos gyárigazgatóvá nevezte ki, ezt a pozíciót nyugdíjba vonulásáig, 2006 végéig töltötte be. Nyugdíjazása után sem szakadt el az üzemtől, a most Meritum Kft. néven működő vállalkozás termelési, műszaki feladatait látja el.

Dr. Kovács László a BME gépészmérnöki karának textiltechnológiai szakán szerzett gépészmérnöki oklevelet. Ezzel párhuzamosan a kar mérnöktanári szakán is végzett. Okleveleinek megszerzését követően a Kaposvári Ruhagyárban dolgozott, ahol a könnyűipari rekonstrukcióval kapcsolatos feladatokat látott el. Mérnöki munkája mellett Kaposváron a Táncsics Mihály Gimnázium ruhaipari szakközépiskolai tagozatán is tanított. A ruhagyárban eltöltött négy év gyakorlati munka után az MSZMP Somogy megyei bizottságában gazdaságfejlesztési feladatokat látott el. Ezt követően az Ipari Szövetkezetek Somogy Megyei Szövetsége elnökének választották. Feladata a megye ipari szövetkezetei munkájának irányítása, segítése, összehangolása, felügyelete volt. Később, öt évig a Konzum Bank kaposvári fiókját vezette. Utolsó munkahelyén, a Balatoni Regionális Fejlesztési Rt.-nél kockázati tőke kihelyezésének és pályázatok megvalósulásának ellenőrzését, ügyfélkapcsolatok koordinálását végezte több éven át. Politikai tudományok egyetemi doktora címet 1985-ben szerzett. Doktori értekezését A könnyűipar versenyképességének fokozása (Somogy megyei tapasztalatok alapján) címmel írta. Munkája során mindig gondot fordított szakmai ismeretei bővítésére. Külföldi tanulmányutakon, hazai szakmai konferenciákon, továbbképzéseken rendszeresen részt vett, több alkalommal tartott előadást is. 2007-ben vonult nyugdíjba.

Schmalz Ildikó a BME textiltechnológiai szakán diplomázott 1970-ben és a Hazai Fésűsfonó és Szövőgyárban kezdett dolgozni. Fő területe a fonástechnológia volt. Aktívan részt vett a HFSZ és a svájci Schild cég között létrejött know-how átadásban, amely a gyártás teljes területét felölelte. Hasznosította gyártasi ismereteit, valamint német nyelvtudását. 1989-ben átment a Magyar Gyapjúfonó kereskedelmi osztályára, itt alapanyag-beszerzéssel foglalkozott. A rendszerváltás után a gyár már

nem tudta tartani magát és bezárták. 46 éves korára munkanélküli lett. Nehéz volt elhelyezkednie, szakmát is kellett váltania: egy festék nagykereskedésben dolgozott üzletkötőként, 2006-ban történt nyugdíjazásáig.

Sindely László az egyetem elvégzését követően, 1970 nyarán a Német Demokratikus Köztársaságba költözött, ahol három évig konstruktőrként dolgozott a Fritz Heckert szerszámgépgyár, majd a TEXTIMA textilgépgyár tervezőirodájában. Magyarországra visszaterve, 1973 őszen a Gyulai Kötőipari Vállalatnál kinevezték igazgatóhelyettes főmérnöknek. Innen 1975-ben az akkor kiemelt nagyberuházásként épülő Halasi Kötöttárugyárba helyezték át. A halasi gyár termelésének beindítása előtt hazai és külföldi gyárakban kellett tanulmányoznia a legmodernebb gyártási technológiákat, majd főtechnológusként a gyártmánytervezés és az időnorma-készítés irányítása lett a feladata. Emellett a gyár gépeinek beszerzésében és a gépkönyvek magyarra fordításában is részt vett. 1984-ben igazgatóhelyettes főmérnöki kinevezést kapott a Halasi Csipkeháznál, amelynek új neve a textilipari tevékenység kibővítése után Kiskunhalasi Háziipari Szövetkezet lett. Az átszervezéssel a városvezetés azt kívánta elérni, hogy a finanszírozási gondok ellenére is talpon maradhasson a világhírű csipkevarrás. Német cégekkel való kapcsolatfelvétel után, majd a megrendelésük alapján végzett konfekció bérmunka folyamatos fenntartásával sikerült is ezt elérni. 1986–1988 között Szegeden, a Textilipari Technikumban mérnöktanárként dolgozott, majd 1989-től Kiskunhalason tanított német nyelvet. 2000-től 2006-ig Nemesvámoson a fűnyírókat, kerti traktorokat, hómarókat gyártó, amerikai tulajdonú MTD Hungaria Kft. mérnökségen volt konstruktőr. 2007 júliusában vonult nyugállományba, azonban még kilenc évig dolgozott szerződéses munkaviszonyban. 2010-től különböző építőipari és szerelő vállalatok megbízásából külföldi építkezések munkálataiban vett részt. 2013 novembere óta munkaviszonyban állt a svájci FemtoScience fizikai kutatóintézet magyar leányvállalatával, a Femtoscience Hungary Kft.-vel, ahol 2016 márciusáig kutatómérnökként tevékenykedett.

Somogyi Mária a BME gépészmérnöki kara textiltechnológiai szakának elvégzése után kezdett gyakorlómérnökként dolgozni a Lakástextil Vállalat Tatai Szőnyeggyárában. A gyár akkor hamis buklé, buklé, pálcás velúrszőnyegeket gyártott. Technológusi beosztásban először a fonodával, majd a szövődével is foglalkozott, melynek később főművezetője lett. 1978-ban beiratkozott a BME gépészmérnöki kar gazdasági mérnöki szakára, amelyet 1980-ban sikeresen el is végzett. Közben felkérték, hogy textiltechnológia szakos mérnökként váltson munkahelyet. Így került a Fővárosi Kézműipari Vállalat tatabanyai gyáregységébe ruhaipari részlegvezetőnek. 1979 végén családi okok miatt visszatért lakóhelyükre, Tatára, a Komárom Megyei Vízmű Vállalathoz, itt folytatta pályafutását 1987-ig. Innen a Szakszervezetek Komárom megyei Tanácsához hívták főmunkatársnak, ahol gazdasági, munkaügyi, gazdaságpolitikai ügyekkel foglalkozott. 1989 elején felkerték, hogy hozza létre a Magyar Gazdasági Kamara (MGK) tatabanyai irodáját, amely ebben a formában 1990 végéig működött. 1991-től jogszabályváltozás miatt átalakult a szervezet és felvette az Észak-dunántúli Gazdasági Kamara nevet, amelynek megyei titkára lett. 1994-ben létrejött a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara, majd 1995-ben a Komárom-Esztergom Megyei Kereskedelmi és Iparkamara, amelynek főtitkára, majd igazgatója volt egészen a nyugdíjazásáig.

Sticzay Rezső Béla 1954-ben a csepeli Jedlik Ányos Gimnáziumban érettségizett, majd a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen kezdte meg mérnöki tanulmányait. 1957 márciusában a forradalomban és szabadságharcban való részvételéért az egyetem elbocsájtotta hallgatói közül. A csepeli Magyar Posztógyárban vállalt munkát, mint műszaki rajzoló. A Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa 1992-ben rehabilitálta. 1963-ban sikeres felvételi vizsga után kezdte meg ismét mérnöki tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen, ahol 1970-ben kapott gépészmérnöki diplomát az erőgépész szak épületgépész ágazatan. Kezdő mérnökként a Magyar Posztógyárban üzemmérnöki feladatokat látott el. A Könnyűipari Minisztérium az 1970-es évek elején megkapta a MINSZK 32-es típusú szovjet gyártású számítógépet, de helyhiány miatt nem tudta felállítani, így azt a Magyar Posztógyár területén helyezték üzembe. Ennek a beruházási, építési és telepítési feladatnak lett a kinevezett létesítményfelelőse. A gyár területén szervezett Bolyai Janos Szakközépiskola esti tagozatán óraadóként matematikát tanított. A számítógép üzembe helyezése után két évvel az üzemfenntartási osztály vezetőjévé nevezték ki. Feladata a száznál is több termelő gép tervszerű megelőző karbantartásának megszervezése és irányítása, valamint a gyártelep üzemvitelének biztosítása volt. Oktatói másodállasa után a Könnyűipari Tervező Irodában épületgépészeti tervezési másodállást vállalt. Aktív résztvevője volt a gyár bővítésének, főállása mellett tevékenyen részt vett a Dunaújvárosi Fésűsfonoda és a Nagykálói Kártoltfonoda telepítésében és beindításában. Tizenhét év után – több rövid idejű munkahelyet követően – a Budapesti Húsipari Vállalat műszaki főosztályának lett a vezetője. A hűtőgépházi rekonstrukcióban végzett munkájáért miniszteri Kiváló Dolgozó kitüntetést kapott. A 80-as évek végén, a bevezetett államháztartási reformban történt átszervezések után megvált munkahelyétől és betéti társaságot alapított, ahol épületgépészeti tervezessel foglalkozott. Nyugdíjba vonulása után, 75 éves koráig, a betéti társaság bezárásáig aktív nyugdíjas tervező volt. Tagja volt a Mérnökegyletnek, részt vett a Mérnöki Kamara megalakításában, amelynek napjainkban is a tagja.

Tombor Gábor a Bolyai János Fonó-, Szövő- és Hurkolóipari Technikumban 1965-ben szerzett szövőipari technikusi oklevelet. A BME gépészmérnöki karán 1970-ben okleveles gépészmérnökként, majd 1979-ben gazdasági mérnökként diplomázott. Az Országos Találmányi Hivatalnál középfokú iparjogvédelmi képesítést, majd OKJ minőségbiztosítási felügyelő és tanúsító szakképesítést szerzett. 1970–1972 között a Pamuttextilművek műszaki főosztályán dolgozva szövőtechnológus volt, majd 1971-től 1981-ig a Hazai Fésűsfonó és Szövőgyár kistarcsai gyárában dolgozott különböző beosztásokban (műszaki osztályvezető, létesítményi főmérnök). 1982–1990 között a vállalati központban műszaki fejlesztési osztályvezető, fejlesztési főmérnök volt. Az INNOVATEX Kutató és Fejlesztő Vállalat főmunkatársaként a Textil és Ruhaipari Múzeum beruházójaként is tevékenykedett. 1990-től a Woolstar Hazai Kft. műszaki ügyvezető igazgatói, 1991-től a Bella Patricia Női Finomharisnyanadrág Gyártó és Kereskedelmi Kft. termelési és műszaki főmérnöki teendőit látta el. 1994-től 1996-ig a PEJA Export B.V. kereskedelmi képviselője volt. 1996-tól a DAMA Kereskedőház Rt. termelési és kereskedelmi vezérigazgatóhelyettese, 1998-tól a TÜV Rheinland Hungaria Kft. ügyvezető igazgatója, majd 2006-tól a TÜV Rheinland Intercert Kft. vezető auditora.

Vegyészmérnöki kar

Vasdiplomások

Marosi József a könnyűipar, a textilipar szolgálatában részben mérnöki, részben szakoktatási munkát végzett 36 éven át. Szakmai gyakorlatát egy gyapjúipari színező-kikészítő üzemben végezte, ezt követően 20 éven át textilvegyész technikus képzésben mérnök tanárként, illetve szakfelügyelőként dolgozott. Ezt követően 12 éven át a könnyűipari, majd az ipari szakmai továbbképzésben dogozott. Részt vett a BME vegyészmérnöki kara által indított textilvegyész szakmérnöki oktatásban. 1971-ben textilvegyész szakmérnöki diplomát szerzett. A színezékkémia és a színezés elméleti és gyakorlati kérdéseiben jelentős szakmai tudományos, szakirodalmi tevékenységet végzett. Számos cikket, szakkönyvet, tankönyvet irt ebben a témában. Három könyve a Műszaki Könyvkiadó gondozásában jelent meg. 50 éve aktív tagja a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület textilvegyész és kolorista szakosztályának. A Textilipari Műszaki Tudományos Egyesület eredményes munkásságát a „Szellemi örökségünk" albumban örökítette meg. 2009-ben a „Textilipar fejlesztéséért" díjban részesült. 2017. március 13-án a nemzetgazdasági miniszter kiemelkedően eredményes szakmai tevékenysége elismeréséül a Magyar Gazdaságért díjjal tüntette ki.

Dr. Farkas Ferenc az egyetem befejezése után a Graboplastnál helyezkedett el mint laborvezető, később üzemvezető, majd a kutatási részleg vezetője lett. 1971-ben műanyagfeldolgozói szakmérnöki oklevelet szerzett. 1975-ben ENSZ ösztöndíjjal a Német Szövetségi Köztársaságban tanulmányúton vett részt. 1980-ban elkészítette kandidátusi disszertációját, amelyet 1982-ben sikeresen megvédett. 1992-től a Nyugatmagyarországi Egyetem egyetemi magantanára. 1971 óta rendszeresen publikál, egyéni vagy társszerzőkkel közölt publikációinak száma meghaladja a 150-et.

Pongó László a diploma megszerzése után a Honvédelmi Minisztériumnál helyezkedett el, ahol a vegyvédelmi szakszolgálathoz került, laborvezető helyettesi munkakörbe. 1963-ban osztályvezetői beosztást kapott. Szakmai munkája igen szerteágazó és sokrétű volt. A vegyvédelem, a polgári védelem, a katasztrófaelhárítás és a katonai környezetvédelem technikai és anyagi rendszereinek, feltételeinek műszaki fejlesztésében, a polgári szervekénél (vállalatok, intézetek) zajló fejlesztések, technológiák, szállítások minőségbiztosítási folyamataiban működött közre. Többek között több hazai textilüzemmel is tartotta a szakmai kapcsolatot a vegyvédelmi ruházatok alapanyagai tekintetében. 1991-ben vonult nyugdíjba.

Aranydiplomások

Csajkovszky Mária (Csősz Józsefné) 1976–78 között posztgraduális képzés keretében a BME gazdasági mérnöki szakan tanult, ahol 1978-ban abszolutóriumot szerzett. 1974-ig a textiliparban kikészítőüzemi technológusként, majd fejlesztőmérnökként dolgozott. 1974-től 1989-ig a Textilipari Kutató Intézetben, majd annak jogutódjánál, az INNOVATEXT Textilipari Kutató és Fejlesztő Vállalatnál dolgozott, mint tudományos munkatárs. Szakterülete a differenciál termoanalízis volt. Az MTA Termoanalitikai Albizottságának tagjaként részt vett az albizottság munkájában. Külföldi és belföldi tudományos és szakmai konferenciákon tartott előadásokat és szakmai folyóiratokban publikált. Később egyéb szakterületeken tevékenykedett.

Csitári Irma (Apró Imréné) a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikum textil tagozatán szerzett technikusi oklevelet 1961-ben. 1970-ben végzett a BME vegyészmérnöki kar esti tagozatán, a műanyag szakon. A Szerves Vegyipari Kutató Intézetben textilszínezékek és segédanyagok kémiai és fizikai vizsgálatával foglalkozott. Később egyéb szakterületeken tevékenykedett.

Hegedüs Horstné Simonffy Veronika diplomája megszerzésétől a Magyar Posztógyárban dolgozott üzemmérnökként. 1977-től kinevezték a vállalati laboratórium vezetőjének. 1985-ben környezetvédelmi továbbképzés után a vállalat környezetvédelmi felelősi munkakörét is ellátta. 1993-ban korengedménnyel nyugdíjba vonult.

Kádár Zsuzsa (Várkonyiné) 1962-ben érettségizett a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti technikum textil szakán. 1962–1965-ig a Magyar Posztógyár laboratóriumában dolgozott, majd 1970-ig a Pamutfonóipari Vállalat Újpesti Cérnagyárában, előbb laboránskent, majd a technológiai osztályon volt a budapesti és a nagyatádi festöde felelőse. 1966-ban nyert felvételt a BME vegyészmérnöki karának esti tagozatára. 1970-ben a Pamutnyomóipari Vállalat Pamutkikészítőgyárában előbb technológusként, majd mosó-festő üzemvezetőként dolgozott. 1975-től Német Demokratikus Köztársaság nagykövetsége kereskedelmi kirendeltségén volt az NDK-ban gyártott textil- és bőripari segédanyagok és színezékek magyarországi képviselője. 1982-től a Temaforg Vállalatnál műszaki textíliákkal, ezen belül az ipari szűrőkkel foglalkozott. Később egyéb szakterületeken tevékenykedett. 2004-ben vonult nyugdíjba.

Kis Sándor diplomája megszerzése után a Magyar Selyemipar Vállalat Kikészítő gyárában fél év gyakornoki munka után, 1974-ig a festödében dolgozott, a festödei technológiai csoport tagjaként. Folyamatos, ill. félfolyamatos mosó- és színezőgépek technológiai irányítása volt a feladata. 1976-ban a SZOT felsőfokú munkavédelemi tanfolyamát elvégezve munkavédelemi szakmérnöki oklevelet szerzett. 1974-től a Kikészítőgyár önálló munkavédelemi előadójaként dolgozott. 1977-től a jelenlegi EGIS, akkori nevén EGYT Gyógyszervegyészeti Gyár munkavédelemi irodáján tevékenykedett munkavédelemi előadóként. 1979-től ismét a Kikészitőgyárban helyezkedett el önálló munkavédelemi vezetői beosztásban, mellette a főmérnök műszaki titkári teendőket is ellátta. Ezt követően 1981-ben a Magyar Selyemipar Vállalat önálló munkavédelemi vezetője lett.

Kulcsár Katalin a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikum textilvegyész tagozatan érettségizett 1963-ban. 1964-ben kezdte tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán, esti tagozaton. Diplomamunkáját jeles eredménnyel védte meg 1970-ben. Tanulmányait a BME textilvegyész szakmérnöki képzésen folytatta, amelynek befejeztével, 1976-ban kitüntetéses szakmérnöki oklevelet szerzett. Az egyetem hat éve alatt a Magyar Gyapjúfonó és Szövőgyárban dolgozott, kezdetben gyakornokkent, végül laborvezetőként. 1976-tól 1989-ig a BUDAFLAX Lenfonó es Szövőipari Vállalatnál dolgozott gyárrészlegvezetőként, főtechnológusként, majd gyárigazgatóként, végül kereskedelmi igazgatóhelyetteskent.

Dr. Sándor Tamás a diploma megszerzése után, 1972-től 1979-ig a BME vegyészmérnöki karának Szerves Kémiai Technológia Tanszékén dolgozott tanársegédként. Itt védte meg műszaki doktori disszertációját, textil- és papírkémiai technológiából, 1978-ban. 1991-ig a Budaprint Pamutkikészítőgyárban, illetve a Goldberger Textilművekben dolgozott különböző vezető beosztásokban (főtechnológus, gyártásirányítási osztályvezető,

főmérnök-helyettes). Ebben az időszakban (1985) szerezte meg másoddiplomáját, mint vegyipari gazdasági mérnök.

Szörényi Éva 1961-ben gimnáziumban érettségizett és még abban az évben Magyar Selyemipari Vállalat Kikészítő gyárában kezdett dolgozni, mint laboráns. 1964-ben felvételt nyert a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki kar esti tagozatára, ahol 1970-ben vegyészmérnöki oklevelet szerzett. 1969-ben áthelyezéssel a Magyar Selyemipar Vállalat Duna Cérnázógyárába került, festödei laborvezető beosztásba. 1972-ben ismét áthelyezéssel belépett a Hazai Fésűsfonó és Szövőgyár budapesti gyárába, ahol a festödében üzemmérnökként dolgozott. 1981-ben a Hazai Fésűsfonó és Szövőgyár vállalati központ technológiai osztályára helyezték, mint vegyésztechnológust. 1986-ban kineveztek a Hazai Fésűsfonó és Szövőgyár vállalati központjának termelési osztályvezetőjévé, majd 1988-ban a vállalat szervezeti átalakításakor termék-igazgatóhelyettesi beosztást kapott. 1989-ben a vállalati szervezet ismét átalakult, az újonnan létrejött Textil Kft. műszaki vezetőjévé nevezték ki. 1993-ban korengedményes nyugdíjba ment.

K.Cs., LK

Cseh László
1928–2020

Életének 92. évében eltávozott közölünk *Cseh László*, a textilnyomó szakterület kiváló mérnöke és sokak által ismert, köztiszteletben álló textiles kollégája.

Brassóban született, 1948-tól technikai fényképész ipari tanuló volt az óbudai Pamutkikészítőgyárban, ebben az üzemben tevékenykedett több évtizedig. 1950-ben érettségizett, majd az Állami Műszaki Főiskolán, ill. a Budapesti Műszaki Egyetemen tanult tovább, 1956-ban vegyészmérnöki oklevelet szerzett.

A Pamutkikészítőgyárban önálló laboratóriumi anyagvizsgáló, majd festöde-mosó műszakvezető, később festékkonyha vezető volt. Ezt követően 1968-ig nyomóüzemi kolorista, 1975-ig főkolorista osztályvezető-helyettes beosztásokat töltött be. Az 1956-os forradalom utáni szakemberhiány feloldására szervezett országos koloristaképzésben előadóként működött közre, a fotótechnikai nyomóhenger hibákkal foglalkozva.

1975–76-ban a Magyar Selyemipar Vállalat Selyemkikészítőgyárának filmnyomó osztályvetőjeként dolgozott, majd visszatért a Pamutkikészítőgyárba, végül a gyárösszevonások után a Goldberger Textilnyomógyár technológiai csoportvezetőjeként tevékenykedett 1988 évi nyugdíjba vonulásáig. Számos újítással és egy szabadalommal járult hozzá a textilnyomó szakma fejlesztéséhez. Eredményes gazdasági munkáját több kitüntetéssel – többek között kormánykitüntetéssel – ismerték el. A Budapesti Műszaki Egyetem Szenátusa 2016-ban gyémántdiplomát adományozott magasszintű mérnöki tevékenységéért.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület aktív tagja volt, a textilvegyész és kolorista szakosztály vezetőségében végzett társadalmi munkát. Az egyesület Szellemi örökség albumában 2019-ben örökítették meg életpályáját.

Tisztelettel búcsúzunk tőle, emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Holl Kamill
1956–2020

Hosszú betegség után elhunyt *Holl Kamill,* a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület ellenőrző bizottságának egykori elnöke.

Holl Kamill papír- és nyomdaipari üzemmérnöki, mérnök-üzemgazdászi végzettséggel rendelkezett. 1990 óta látta el a Szőnyegtisztító Kft. ügyvezetői teendőit. A vállalkozás gépparját folyamatosan fejlesztette, a szolgáltatás logisztikáját korszerűsítette, ennek eredményeként a társaságból meghatározó textiltisztító szolgáltató jött létre. Évekig tagja volt a Textiltisztító Egyesülésnek, rendszeres előadóként működött közre az egyesülés konferenciáin. A szakmai tanfolyamokon oktatási tevékenységet is kifejtett.

Folyamatosan képezte magát, többek közötta Pénzügyi és Számviteli Főiskolán mérnök-üzemgazdász, majd mérlegképes könyvelő, ill. okleveles könyvvizsgáló képesítést szerzett. 2002 óta volt tagja a Magyar Könyvvizsgálói Kamarának. 2010-2011-ben az ELTE jogi karán jogi szakokleveles gazdasági szakemberképzésen vett részt. Rendszeresen könyvvizsgálói feladatokat látott el, dolgozott a Perfekt-Audit Kft.-ben, amelynek résztulajdonosa és ügyvezetője volt.

2010-ben a TMTE felkérte a TEXPLAT (Nemzeti Technológiai Platform a textil- és ruhaipar megújításáért) projekt hivatalos könyvvizsgálatára, amit nagy precizitással végzett el. 2013-tól a TMTE ellenőrző bizottságának kooptált tagja volt, 2014-ben pedig annak elnökeként választották meg és ezt a tevékenységet folytatta, ameddig egészségi állapota ezt lehetővé tette.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Böszörményi Lajos
1963–2020

Méltósággal és türelemmel viselt betegségben 2020. december 27-én eltávozott közölünk a Heavytex Újszegedi Szövő Rt. egykori osztályvezetője, *Böszörményi Lajos.*

1963. április 18-án Budapesten született, a fővárosi Fazekas Mihály Gimnáziumban érettségizett, majd a Budapesti Műszaki Egyetem villamosmérnöki karán 1988-ban okleveles villamosmérnökként diplomázott. 1992-ben munka mellett külkereskedelmi másoddiplomát is szerzett.

A szegedi 3S Computer System Kisszövetkezetnél helyezkedett el, ahol angol nyelvtudásának köszönhetően hamar megismerkedett a külkereskedelemi munkakörrel, ami pályáját végig meghatározta. Második diplomája megszerzése után, 1994-től a Heavytex Újszegedi Szövő Rt.-nél dolgozott, a külkereskedelmi osztályt vezette egészen 2003-ig, a cég megszűnéséig. Tapasztalatait felhasználva saját vállalkozást indított, a Blandix Kft.-t, amelyet élete végéig eredményesen irányított.

1995 óta tagja volt a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek és egyik alapító tagja volt a Mensa HungariIQa egyesületnek, 44.-ként regisztrált 1993-ban. (A Mensa egy nemzetközi egyesület, amelyet 1946-ban alapítottak Angliában. Magyarországi szervezete a Mensa HungarIQa.)

Böszörményi Lajos emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Faludi Andor
1934–2021

Január 20-án 87. életévében örökre eltávozott *Faludi Andor* – sokunk Bandi bácsija.

Az egykori Első Gyapjúmosógyár Pannónia utcai épületében 1986 végén megnyitott Textil- és Ruhaipari Múzeum munkatársa volt. Később az 1999-ben újjáéledt Óbudai Textilmúzeumot segítette tanácsadóként.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületben hosszú évekig aktívan tevékenykedett, idősebb korában az egyesület Ipartörténeti és Hagyományvédő Szakosztályában végzett eredményes munkát.

Emlékét tisztelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

MAGYAR TEXTILTECHNIKA
Textilipar · Ruhaipar · Textiltisztítás
A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, mint az MTESZ tagegyesületének lapja

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Kerényi István
Főszerkesztő:
Lázár Károly
Szerkesztőbizottság:
Barna Judit
Dr. Borsa Judit
Estu Klára
Galambos Attila
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Kutasi Csaba
Lázár Károly
Máthé Csabáné dr.
Orbán Istvánné dr.
Szabó Rudolf
Szalay László
Tálos Jánosné
Szaktanácsadók:
Dr. Császi Ferenc
Dr. Kerényi István
Dr. Pataki Pál
Dr. Szücs Iván

Kiadó:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Felelős kiadó:
Ecker Gabriella

Hirdetésfelvétel:
Advertising agency:
Anzeigenannahme:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Hungarian Society of Textile Technology and Science
Textiltechnischer und Wissenschaftlicher Verein Ungarns

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Editorial and publishing office:
Redaktion und Verlag:
H-1015 Budapest, Hattyú u. 16. II. em. 7.
Tel.: (36 1)201-8782
Fax: (36 1)224-1454
E-mail: info@tmte.hu
www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ ***KUTATÁS, FEJLESZTÉS / RESEARCH AND DEVELOPMENT***

Márföldi Dóra
Kooperáció a természettel, avagy struktúraképzési lehetőségek micéliummal együttműködve
Cooperation with the nature or structure-building opportunities in cooperation with the micelium 2

Lázár Károly
Textil alapú napelemek / Textile based solar cells 6

Kutasi Csaba
Az új YInMn Blue pigment / The new YInMn Blue pigment 10

■ ***MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT***

Szabó Rudolf, Szabó Lóránt
A láncfonal-igénybevétel elemzése
Stress analysis of the warp yarns 14

Kutasi Csaba
Speciális és innovatív textiltermékek az idősödő népességnek
Special and innovative textile products for seniors 20

Lázár Károly
Az S uperfine körkötött kelmék
The S uperfine circular knitted fabrics 24

■ ***HULLADÉKHASZNOSÍTÁS / WASTE RECYCLING***

Tsur Dorina Rita
UPolycycle – Anyaginnováció a hulladék polietilén újrahasznosításával
UPolycycle – Material innovation with recycling of polyethylene wastes 25

Krain Tamás, Albert Adrienn
Az újrahasznosítás tanúsítása textiltermékeken
Certification of recycling on textile products 29

Máthé Csabáné dr.
Online konferencia a biobázisú szálakról és a textilhulladékok hasznosításáról
Online conference on bio-based fibres and textile waste recovery 31

■ ***TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING***

Deme Gabriella
Ipari textiltisztítás – A Covid-járvány utáni új norma a textiltisztításban
Industrial textile cleaning – The new norm in textile cleaning after the Covid epidemic 34

Kutasi Csaba
A textília eredetű síkáru mosodai kalanderezésnél bekövetkező elcsavarodásának és gyűrődésének okai
Causes of twisting and wrinkling of flat goods of textile origin during laundry calendering 37

Kutasi Csaba
Felnőttképzés a járvány-vészhelyzetben – Felkészülés az új rendszerű Textiltisztító és textilszínező képzésre
Adult training in the epidemic situation – Preparation for the new system of training in Textile cleaning and textile dyeing 43

■ ***VÁLLALATIRÁNYÍTÁS / COMPANY MANAGEMENT***

Ihász József
Szatanácsadói rálátás ruhaiparunk kis- és középvállalkozásaira
Consultant's insight into small and medium-sized enterprises in our clothing industry 45

■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF NDUSTRY***

Kutasi Csaba
Régi eszközök, berendezések – A kelme-víztelenítő és -szárítógépek és fejlődésük
Old tools and equipment – Fabric dehydrating and drying machines and their evolution 48

■ ***SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS***

Kutasi Csaba
A BCI-pamut is a „greenwashing" (zöldremosás) férevezető zöldkampány része?
Is BCI cotton part of the misleading greenwashing campaign? 55

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly
Hírek a nagyvilágból / News from the world 57

■ ***A MAGYAR KÖNNYŰIPARI SZÖVETSÉG HÍREI / NEWS FROM THE HUNGARIAN LIGHT INDUSTRY ASSOCIATION***

A bőr és a bőrutánzat sosem egyenlő / Skin and skin imitation are never equal 61

A Tex2Green projekt / The Tex2Green project 62

■ ***SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN***

Mirkovics Zsigmond 90 éves
Győri Katalinra emlékezünk
Nekrológok: Goldberger Friderika, Kúcs Zoltán 63

Kooperáció a természettel
avagy struktúraképzési lehetőségek micéliummal együttműködve

Márföldi Dóra
okl. tervezőművész

Budapesti Metropolitan Egyetem Művészeti és Kreatívipari Kar
Divat és Textil Tanszék

dori.marfoldi@gmail.com

Bemutatkozás

Márföldi Dóra vagyok, Textiltervezés specializáción végeztem 2020-ban a Budapesti Metropolitan Egyetem Művészeti és Kreatívipari Karán. Jelenleg ugyanitt, a Divat és Textil Tanszéken óraadó tanársegédként dolgozom. Munkáimmal rendszeresen részt veszek hazai és külföldi kiállításokon. Kutatási területem a fenntartható dizájn, ezen belül az anyagvezérelt tervezési metódus. Anyaginnováció felé mutató kísérleteket folytatok gombamicéliummal együttműködve. A B103 Stúdió alapító tagjaként textiltervezéssel foglalkozom.

Kivonat

A kortárs dizájn területén egyre inkább jelen vannak az anyagvezérelt tervezési metódus tendenciái. Ez a terület a fenntartható anyaginnovációkat különböző élő, biológiailag szerveződő anyagok segítségével képzeli el. Az élő anyagokkal történő tervezés az eddig szokványos dizájnfolyamatokat teljes mértékben átírja. Az élő anyagok jelenléte horizontális viszonyt alakít ki a tervező és az alapanyag között. A természet a tervezés médiumává vált, egyfajta kooperáció alakult ki az élő anyag és a dizájner között. Kutatásaim során az anyagvezérelt metódus alkalmazásával végzek innovatív anyagkísérleteket micéliummal együttműködve. Az anyagvezérelt dizájn következetes rendszerét végigkövetve végzek funkcionális alapanyag képzési kísérleteket.

Kutatásom inspirációja az az innovatív szemlélet, ami a textíliák területén egyre inkább jelen van. E szerint a klasszikus alapanyagok mellett mindent textilnek tekintünk, ami valamilyen rendszer mentén struktúrába rendeződik. Ha ez így van, akkor azt mondhatjuk, hogy a világban a minket körülvevő anyagok nagy része textilként viselkedik, mert ha megfelelő nagyításban szemléljük, láthatóvá válik a rendszer, ami mentén az alapegységek struktúrát alkotnak. Ez a látásmód jelentős mértékben kitolta a textil mibenlétének határait. Ennek köszönhetően egyre inkább jelen vannak a területen a különféle innovatív alapanyagok és metódusok, amelyek a textiltervezés folyamatát interdiszciplináris tevékenységgé teszik. Ilyen például az anyagvezérelt tervezés. Ez a viszonylag fiatal szegmens különféle élő organizmusok segítségével törekszik a fenntartható anyag innovációk felé. A tervező az esetek nagy részében megteremti az anyag növekedéséhez szükséges feltételeket, majd megfigyelőként vesz részt a további folyamatokban. Csak akkor avatkozik be, amikor az anyag jelzi ezt számára. Így a tervezés során egyfajta dialógus alakul ki az anyaggal. Ez az új típusú metódus a tervező és az anyag között az eddigiektől eltérő, együttműködési viszonyt alakít ki. Tágabb értelemben véve azt mondhatjuk, hogy a természet a tervezés médiumává vált.

Az anyagvezérelt tervezés területe fiatalsága okán kísérleti stádiumban van. A fenntartható anyagok fejlesztése mellett a szegmens legfőbb célja az öndefiníció. Ezért az elvégzett kísérletek nem mindig végződnek funkcionális végcéllal, mert a fő végkimenetel az anyag megismerése, a terület meghatározásához szükséges tapasztalatok levonása.

Kutatásaim során az anyagvezérelt tervezési metódust alkalmazom a gombamicéliummal történő együttműködésben. Ebben a cikkben ezt a módszert taglalom a gombamicéliummal végzett kísérleteim bemutatásán keresztül.

Ahhoz, hogy a kutatást érthetően ismertetni tudjam, fontos nagyvonalakban bemutatni a kísérletek tárgyát képező alapanyagot.

A gombák biológiai ismertetése

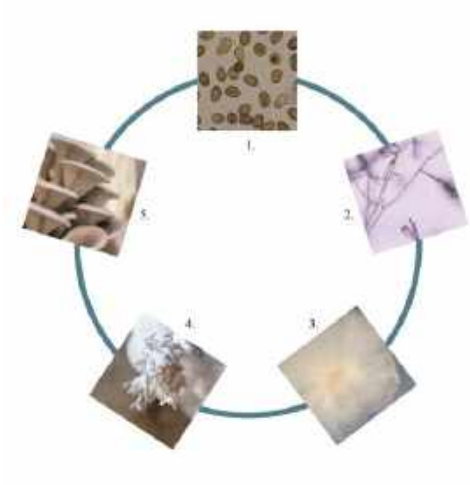
A gombák az egyedfejlődésben a növények és az állatok között helyezkednek el. Egyszerű felépítésűek, testük egyféle sejtekből áll. Ezeket a lánccá rendeződött építőelemek hifáknak nevezzük. a környezetük által felhalmozott szerves anyagokból élnek. Viszont nem kebelezik be táplálékukat, *hanem vízben oldott állapotban, sejthártyán keresztül szívják fel azt.* Ebben a folyamatban fontos szerepet kap a micélium, a hifákból felépült gyökérhálózat.

Táplálkozási módjuk szerint megkülönböztetünk mikhorrizás, parazita és szaprofita gombákat. A kutatás szempontjából a harmadik csoport releváns. A szaprofita létmódú gombák az elhalt szerves anyagokat bontják le. A hifák hálózatából kialakult micélium teljes mértékben átszöveti a rendelkezésre álló korhadékot, és a számára szükséges tápanyagot kivonja a bekebelezett közegből.

A gombák életciklusának második állomása a hifák, vagy másnéven gombafonalak képződése. A fonalak a spórákból alakulnak ki és rendeződnek hálózattá. Ez a rendelkezésre álló szerves anyag egészét átszövi, biztosítva a megfelelő tápanyagfelvételt. Ha a szerves anyag teljes átszövetése megtörtént, megjelennek a fiatal termőtestek. Ezekből fejlődnek ki az érett termőtestek, amelyek hifákra, tönkre és kalapra oszthatók. A kalap lemezkéin ülnek a spórák, amik a szaporodásról gondoskodnak. A gombák akkor szórják szét ezeket, amikor már az összes rendelkezésre álló tápanyagot felszívták. Ekkor válik fontossá számukra, hogy önmagukat reprodukálják. A spórák szétszórása után a termőtest elpusztul.

A fentiek alapján a gombák életciklusa öt fő szakaszra osztható:

1. spóra állapot,
2. hifa képződés,
3. micélium rendeződése,
4. fiatal termőtest megjelenése,
5. kifejlett termőtest.



A gombák életciklusa

Ez a ciklus folyamatosan ismétlődik. A micéliummal történő dizájn célú együttműködés során az életciklus 2. és 3. szakaszát alkalmazzuk.

Anyagvezérelt tervezési metódus

Az anyagvezérelt tervezés elsődleges célja tehát az anyagkutatás. Kevés tapasztalat áll rendelkezésünkre a szegmens újdonsága miatt, ezért fontos, hogy olyan mankót találjunk, amire a folyamat egészében támaszkodni tudunk. Ez egyrészt a gombák életciklusának ismerete, másrészt pedig az a releváns szakirodalom, ami az eddigi kísérletek eredményeit tartalmazza. A témában a leginkább tapasztaltabb holland dizájner, *Elwin Karana* munkássága nyomán építettem fel a kísérletek folyamatát. Karana nevéhez köthető az anyagvezérelt tervezés (Material Driven Dizájn), mint fogalom megalkotása. A Delfti Egyetem kutatója olyan módszertant épített fel, aminek mentén következetes, építkező munka eredményeként megismerhetjük a különböző bio alapanyagokat és azokkal együttműködve funkcionális végcélig eljuthatunk.

Karana módszertana szerint négy lépcsőből áll az anyagvezérelt tervezés folyamata. Ezek a következők:

1. az anyag megértése,
2. az anyagkutatási vízió felvázolása,
3. anyagkísérletek,
4. a tervezési koncepció felvázolása.

A negyedik lépcsőt követi a funkcionális végcél kivitelezése.

A felvázolt rendszer folyamata jól mutatja, hogy az anyagvezérelt tervezés folyamata a megszokott dizájn folyamatokhoz képest fordított. Ez esetben a tervezési procedúra kezdetén nem tudjuk, hogy milyen funkciót képes majd ellátni a micéliumból nőtt anyag. A tervezés döntő részében az anyag megismerésére összpontosítunk. Az anyagvezérelt tervezés során a végcél helyett sokkal inkább a folyamatban levésen és a matéria megismerésén van a hangsúly.

1. Az anyag megértése

Kutatásom kezdetén az általam használt anyag működését kellett megértenem. Ez az anyagvezérelt tervezés fundamentuma. Az én esetemben ez a lépcső a micélium növesztésének folyamatát jelentette. A mezőgazdasági gombatermesztés felől közelítettem a témához. Azért ebben az irányban indultam, mert a gombatermesztés során létrejött termőblokk tulajdonképpen az a biokompozit anyag, ami kutatásom során vizsgálni szeretnék. Az általam áttekintett gombafajok közül legstabilabban a

Micelium kompozit organikus felületi képe *Primordiák a panel felületén*

különböző laskagombák növeszthetők szobahőmérsékleten, emellett ezek micéliuma a legagresszívebb az átszövetést tekintve. Leginkább a magas cellulóztartalmú tápközegeket kedvelik ezek a fajok. Ez állhat különböző keményfa forgcsácsból, cellulóz alapú elemiszálakból és aprított mezőgazdasági hulladékból (széna, szalma). A micélium növesztés folyamata egy négy állomásos procedúra, ami a következőképp néz ki:

1. A gomba oltóanyag elegyítése a megfelelően fertőtlenített tápközeggel.
2. A formában elhelyezett elegy növesztése steril, magas páratartalmú, szobahőmérsékletű közegben.
3. A micéliummal behálózott kompozit anyag forma nélküli, felületi átszövetése a növesztő közegben, majd szárítás a közegből kivéve.
4. A kompozit utókezelése.

A növesztés folyamata nagyjából három hetet vesz igénybe. Fontos hangsúlyozni a sterilitás, és a megfelelő tápközeg követelményét. Ezek megléte nélkül nem tudunk hatékonyan a micéliummal kooperálni tervezésünk során. Az utókezelés az esetek döntő többségében valamilyen hőkezelést jelent. Ez a négy lépésen belül a legfontosabb, mert ennek nyomán dől el a kompozit végső anyagkaraktere, ami a betontól a polisztirolig számos minőség lehet a kikészítés függvényében. Az anyag megértés lépcsőfokához kapcsolódik a növesztési kísérletek lefolytatása is. Ezek elengedhetetlenek, mert az e szakaszban megszerzett eredmények nélkül lehetetlen stabil kompozitokat létrehozni micélium segítségével. A kísérletek azt mutatták, hogy ha megfelelő merevségű a növesztő forma fala, akkor organikus és geometrikus térformák is könnyen növeszthetők. Ez a tapasztalat a későbbi funkcionális végcél formaiságának kialakításában viszonylag nagy szabadságot eredményez.

2. Az anyagkutatási vízió felvázolása

Az anyagvezérelt tervezés második lépcsője az anyagkutatási vízió felvázolása. Ez a szakasz jelentős mértékben befolyásolja a tervezési folyamat további alakulását, mert itt fogalmazódnak meg a növesztett anyag tulajdonságait célzó fő kérdések. A micélium kutatás során ezekhez a kérdésekhez textiles tapasztalataim felől közelítettem. Fő kérdéseim a struktúra és a tápközeg összefüggéseire vonatkoztak. Arra voltam kíváncsi, hogy

- a kompozitok stabilitását és felületi képét hogy befolyásolja a tápközeg egységeinek léptéke,
- fő kérdésként megfogalmazódott az is, hogy hőkezelés hatására hogyan változik a struktúra stabilitása,
- emellett arra is szerettem volna választ kapni, hogy lehetséges-e a micélium kompozitok felületi képének külső beavatkozással történő felületkezelése, és amennyiben igen, hogyan.

3. Anyagkísérletek

A tervezési folyamat harmadik lépcsőfokán az előző állomás során felvázolt kérdésekre kerestem a választ. Növesztési kísérleteket végeztem három eltérő tápközeg

Anyagkísérleti táblázat

tápközeg	STRUKTÚRA HŐKEZELÉS ELŐTT	STRUKTÚRA HŐKEZELÉS UTÁN	ANYAG KARAKTER	EGYÉB TULAJDONSÁGOK	ANALÓGIÁK
kis lépték	stabil, tömör, puha homogén felületű	stabil, tömör, homogén felületű, könnyű	nagy sűrűségű, könnyű, homogén anyag	víz- és lángálló	
közepes lépték	stabil, szivacsos szerkezetű, puha felületű	stabil, szivacsos szerkezetű, kemény, könnyű	könnyű, darabos szerkezetű anyag	víz- és lángálló	
nagy lépték	könnyen morzsolható, laza szerkezetű, puha felületű	laza szerkezetű, könnyű	könnyű, szerkezetéből adódóan morzsolható anyag	víz- és lángálló	

léptékkel. A kísérletek eredményeit egy anyag karakterizáló táblázatba foglaltam. Azt tapasztaltam, hogy minél kisebb a tápközeg egységeinek léptéke, annál stabilabb a növesztett kompozit struktúrája. A felületi kép tekintetében azt figyeltem meg, hogy minél kisebb az általam használt tápközeg, annál egyenletesebb, homogénebb a növesztett struktúra felületi képe. A hőkezelés előtt minden esetben könnyű, puha felületű, valamennyire sérülékeny anyagminőség volt a jellemző. Tapasztalataim szerint a hőkezelés a használt tápközeg léptékétől függetlenül stabilizálja a struktúrát. A kísérleti kompozitokat különböző, a későbbi funkcionalitást segítő teszteknek vetettem alá. Víz- és tűzállósági kísérleteket végeztem. Azt figyeltem meg, hogy a kompozitok felületén a növesztés során kialakult micélium réteg teljes mértékben víz- és lángállóvá teszi az anyagot. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a micélium kompozitok biztonságosan alkalmazhatók funkcionális tárgyak alapanyagaként bármilyen térben. A táblázatba a kísérleti eredmények mellé analógiaként különféle anyagtípusokat helyeztem el, ezzel is megkönnyítve a későbbiekben a funkció meghatározását. Ennek alapján azt mondhatom, hogy a kisléptékű tápközeg egységekből növesztett kompozitok anyagkarakter tekintetében leginkább a különféle bőrökhöz, és a gyapjú nemezhez hasonlítanak, míg a közepes méretű tápközeg egységekkel operáló kompozitok leginkább a puhafa minőségével analógok. A nagy tápközeg egységekkel rendelkező micélium kompozitok morzsalékos szerkezetüknek köszönhetően a polisztirol anyag karakteréhez hasonlítanak.

Az anyagkísérletek lépcsőfok másik eleme a külső behatásokkal történő felületképzés volt. Ennek a kísérletsornak azért volt fontos a lefolytatása, mert azt gondolom, hogy a különböző faktúrákkal ellátott felületek a későbbiekben javíthatják a micéliumból készült funkcionális tárgy használhatóságát. Azt tapasztaltam, hogy csak úgy tudok a felületen tartósan megmaradó faktúrákat létrehozni, ha együttműködöm a micélium igényeivel. Ezért a növesztési szakaszban a tápközegre helyeztem különböző karakterű, természetes alapú szöveteket. A micélium a tápközeggel együtt ezeket is átszőtte. A szöveteket csak a hőkezelést követően távolítottam el, mert a hőkezelés fixálta a faktúrákat a kompozitok felületén. A szövetek eltávolításával izgalmas, finom felületi faktúrák alakultak ki.

4. A tervezési koncepció felállítása

A kutatás negyedik lépcsőfoka a tervezési koncepció felállítása. Ebben a szakaszban dől el a funkcionális végcél mibenléte, ekkor kezdenek formát ölteni az anyagkutatás eddigi eredményei.

Az anyagkísérletek lépcsőjének eredményeit összefésülve kezdtem hozzá a tervezési koncepció felállításához. A koncepció felvázolásánál az anyagkarakter analógiákból indultam ki. Ez esetben is textiles tapasztalataimat vettem alapul. A kis tápközeg léptékkel operáló micélium kompozitok karakterüket tekintve nagyon hasonlítanak a gyapjúból készült nemezhez. Ez az anyag korunk egyik felmenő ágban lévő alapanyaga, ami számos jó tulajdonsággal rendelkezik. Ezek közül a jó hangszigetelő képességet szeretném kiemelni. Mivel a nemez minőségével bizonyos micélium kompozitok analógok, azt gondoltam, hogy funkcionális végcélként egy akusztikai panelsorozatot hozok létre (1. ábra). Fontos volt számomra, hogy a tervezett hangelnyelő rendszer hajlékonyan alkalmazkodjon az adott felhasználói térhez, és organikus, természetközeli harmóniát árasszon, ezzel javítva a használó mentálhigiénés állapotát. Adott volt a micélium kompozit nagyon finom, puha, mégis rusztikus felülete. Ehhez kellett egy olyan formavilágot felállítanom, ami alapegységeinek alakjából következően sokféle kompozíciós variációt rejt magában. Ezért a választásom az egyenlő szárú háromszög alapformára esett. Ezt az alakzatot mutáltattam az alapelem készlet felállításánál. Többféle, eltolt csúcsú gúlát terveztem, amik amellett, hogy az akusztikai panel kompozíciók felületét mozgalmasabbá teszik, téri kiemelkedéseikkel nagyobb hangelnyelő felületet biztosítanak, így növelve a tárgy funkcionalitását. A sík felületű elemek is megfelelő hangelnyelő tulajdonságokkal rendelkeznek, mert 3,5 cm vastagságúak. A gúlák esetében erre a 3,5 cm vastagságú alapra épülnek a téri kiemelkedések. A síkfelületeknél fontos volt a felületi gazdagság, ezért bizonyos elemeket a faktúraképzési kísérletek során kitapasztalt eljárás segítségével sűrű és ritkább csíkritmussal láttam el. A természetközeliség érzetének fokozása érdekében a növesztés kvázi melléktermékeként megjelenő primordia gombákat is szerepeltettem a felületeken.

Eredmények

A tervezési koncepció felállítását követte a kivitelezési szakasz. A fentebb már ismertetett módon növesztettem a háromszöges kompozit paneleket. Kender elemiszálakból és aprított szalmából állt össze a tápközeg a micélium számára. Ezek az anyagok nagyon izgalmas, organikus felületet eredményeztek. Egy tizenhárom elemből álló alapkészletet növesztettem laskagomba

Akusztikai panel prototípus kompozíciók

micéliummal együttműködésben. Az elemek némelyikén karakteresen megjelennek a primordia testek, amik a rendszer természetközeli hatását felerősítik.

Így állt össze a *Growing-panels* kísérleti hangszige-telő rendszer prototípusa, ami kialakításának köszönhetően bármilyen tér adottságaihoz képes hajlékonyan alkalmazkodni. A különböző kompozíciók ragasztással egyszerűen rögzíthetők a falfelületen, és a funkcionalitás lejártát követően a panelek egyszerűen komposztálhatók. Így a termék semmiféle ökológiai lábnyomot nem hagy maga után. Több életciklusú tárgy, mert a hangelnyelő funkció mellett komposztálást követően tápanyagként szolgál a különböző növényi szervezetek számára. Vagyis a micéliumból nőtt termékek erősen kötődnek a ciklikus dizájn szemlélethez.

Látványterv

Az anyagvezérelt tervezési módszer során létrejött végeredményeket fontos bizonyos szempontok mentén osztályozni. Elwin Karana módszertanában az anyagkutatás eredményeit, így a tervezési koncepciókat és azok manifesztumait három csoportba sorolja:

1. Hipotetikus eredmény. – Ebben az esetben az anyagkísérletekből levont tanulságok mintegy hipotézisként működnek, funkcionális végcélra irányuló kivitelezés nem történik.

2. Prototípusos eredmény. – Ilyen eredmények esetén megtörténik a funkcionális végcél felé törekvő prototípusok felállítása. Ezek még nem képesek teljes mértékben ellátni a funkciójukat, viszont olyan tanulságokkal szolgálnak a tervező számára, amelyek nyomán használható tárggyá lehet fejleszteni a koncepciót. Kutatásom eddigi eredményeit ebbe a kategóriába sorolom. További fejlesztéssel, a jelenlegi prototípus tanulságait levonva létre fog jönni egy többciklusú, mindennapi felhasználásra alkalmas dizájn produktum.

3. Konvencionális anyagként használható végeredmény. – Ilyen eredmények esetében a micéliumból, vagy egyéb bio anyagokból létrejött matériák túllépnek a kísérleti stádiumon. Ezek olyan stabil tulajdonságokkal rendelkeznek, hogy tartósan ki tudnak váltani egyéb, nem fenntartható anyagokat, így a micélium esetén a különböző polimerek alternatíváiként jelentkeznek.

Kutatásom végkimenetelét a micéliummal való együttműködés további alakulása határozza meg. Fontos hangsúlyozni, hogy az akusztikai panelként való alkalmazás nem végcélja, hanem egy lehetősége a micélium kompozitok alkalmazásának. Textiltervezőként számomra az alapanyag-fejlesztés áll első helyen, a funkcionális végcél sokkal inkább járulékos többlet, ami a létrejött matéria karakterizálását könnyíti meg.

Felhasznált irodalom

Karana, E., Blauwhoff, D., Hultink, E. J., & Camere, S. (2018). When the material grows: A case study on designing (with) mycelium-based materials. International Journal of Design, 12 (2), 119-136.

Lawher, Barbara; Wilson, Helen: Textiles technology, Heinemann Educational Publishers, Oxford, 2002.

Márföldi Dóra Ashley Granterrel készített interjúja, 2019.

Stamets, Paul: Growing gourmet and medicinal mushrooms. Ten Speed Press, Berkeley, 1993.

Szili István: Gombatermesztők könyve, Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1980.

Textil alapú napelemek

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Napelem, Fotovoltaikus elem, Fotovoltaikus szálak, Fotovoltaikus kelmék, Intelligens textíliák és ruházat
Solar cells, Photovolaic cells, Photovoltaic fibres, Photovoltaic fabrics, Smart textiles and clothings

A napelem egyike az alternatív fenntartható energiaforrásoknak (naperőművek, szélturbinák, vízerőművek, hullám- és árapály-erőművek, geotermia alapú áramtermelés), amelyek iránt egyre nagyobb az igény. A 2016 végéig kiépült naperőművek 306 GW kapacitása a világ villamosenergia-termelésének 2%-át adta, de az előrejelzések szerint 2021-re ez 700–900 GW-ra nőhet, ami a napenergia-termelés részarányát a világ villamosenergia-termeléséből megháromszorozhatja [1]. Egy Németországban készült felmérés adatai szerint a szélenergia vezeti ugyan a „zöld" villamosenergia-termelés összetételét, a napelemek igen nagy jelentőségre tettek szert. 2019 júniusában például a teljes nettó kibocsátás 19,2%-át adták – ami 7,17 terawattórának felet meg –, míg a lignit 18,7%-ot, a szélenergia 18%-ot képviselt. Bár az ilyen csúcsértékek nem ritkák a nyári hónapokban, a napenergiának akkor sikerült először megelőznie a lignites áramtermelés arányát [10].

A napenergia kihasználhatósága változékony ugyan, mégis jelentős sikerek mutatkoznak annak közvetlenül elektromos energiává való átalakítása terén a napelemek felhasználásával.

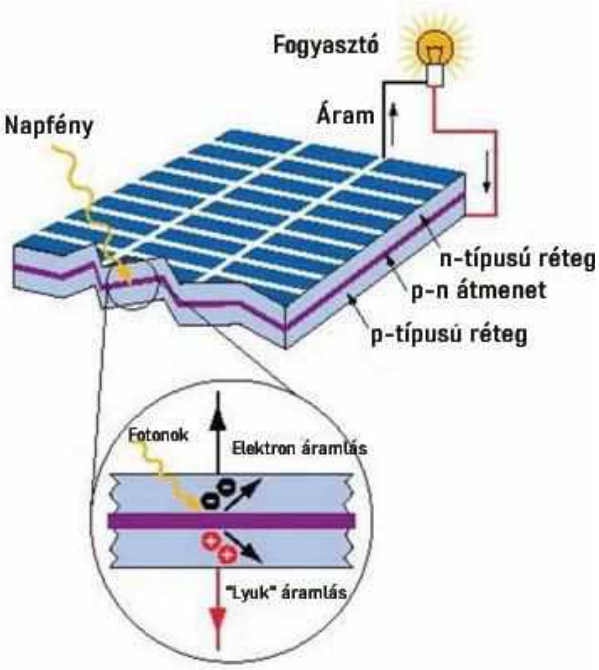
A napelemtáblák üveg- vagy polikarbonát-lemezekre helyezett, összekapcsolt napelemeket tartalmaznak. Hátrányuk, hogy csak síkfelületen helyezhetők el. Súlyosak, ezért a tartószerkezetüknek elég erősnek kell lennie ahhoz, hogy elbírja a terhelést. Az üvegtáblák törékenyek is, ezért óvatosan kell azokat tárolni és szállítani. Mindezen hátrányok kiküszöbölésére egyre nagyobb figyelmet fordítanak a könnyebb, hajlékonyabb, műanyagfóliákra felépített napelemcellákra, amelyek ellenállnak az időjárás viszontagságainak, tartósak, kisebb anyagfelhasználást igényelnek és szerkezetük olcsóbban állítható elő. Széles körben jelentek meg a kereskedelemben az olyan napelemek, amelyeket vékony műanyag- vagy fémlemezre lehet felszerelni. Ezek sokkal könnyebb szerkezetek és előállításuk olcsóbban megoldható. Azonban ezek a vékony lemezek a szerelés és az alkalmazás során eltörhetnek, ezért nagy gonddal kell eljárni, ha ezek szolgáltatják a napelemtábla alapját. A hajlékony, ugyanakkor erős textilanyagok megoldást kínálnak erre a problémára [2, 14].

1. ábra. Napelemekkel felszerelt „okos" dzseki [14]

A textil alapú napelemek iránti érdeklődést elsősorban az intelligens ruházati cikkek egyre szélesebb körű elterjedése keltette fel, hiszen ezekbe különböző érzékelőket, készülékeket építenek be, amelyek áramellátásáról gondoskodni kell. Ez idő szerint erre elemeket, akkumulátorokat használnak, de sokkal előnyösebb volna, ha napelemekkel lehetne őket táplálni (1. ábra).

A napelemek elvi működése

A napelemek – más néven: fotovoltaikus (PV) elemek – fény besugárzásának hatására fejlesztenek elektromos áramot. Ez nem csak napsugárzás, hanem más fény hatására is bekövetkezik. A fotovoltaikus elemben két vékony, 1–4 µm vastagságú félvezető (pl. szilicium-) réteget helyeznek el egymásra, amelyek közül az egyik, a vékonyabb, pozitív (*p* típus) (a napelem-cellában ez van alul), a másik negatív (*n* típus) elektromos töltésű. A két réteg érintkezési felülete az ún. *p–n* átmenet.



2. ábra. A napelem-cella működési elve [6]

Az *n* típusú réteg anyagát elektrontöbblettel rendelkező anyaggal (pl. foszforral) szennyezik, ezért ebben negatív töltéstöbblet keletkezik (innen származik az *n* típus elnevezés). A foszfor ugyanis 5 vegyértékelektronnal rendelkezik, amelyek közül 4 vesz részt a kötésben, az ötödik szabad elektronként a vezetési sávba juthat. Ezt a réteget éri majd a napfény.

A Napból érkező elektromágneses hullámegységek, a fotonok a *p–n* réteg határán gerjesztik az elektronokat, amely következtében delokalizált elektron és mozgékony lyuk párok keletkeznek. A *p–n* rétegben kialakult belső elektromos mező térerősség-vektora az *n* rétegtől a *p* réteg irányába mutat. A napelemben a belső elektromos tér a lyukakat „lefelé" mozgatja a *p* rétegen keresztül, amíg az elektronokat „felfelé" mozgatja az *n* rétegen keresztül, a külső áramkör irányába. Ennek köszönhetően jön létre a feszültség a fogyasztó (lámpa) kivezetésein. Az elektron–lyuk párok rekombinációja során felszabadult energia hővé alakul (2. ábra) [3, 4, 5, 6].

A napelemcellák készítésére a félvezető tulajdonságú szilícium kiválóan bevált. Ezen kívül azonban más, hasonló tulajdonságú anyagokat, vékonyfilm-félvezetőket is kifejlesztettek erre a célra, néhány elem szervetlen vegyületétől a szerves molekulákig és polimerekig [2]. Ezek legtöbbször szervetlen anyagok: pl. GaAs (gallium-arzenid), CdTe (kadmium-tellurid), CIGS (réz-indium-gallium-szelén). A szerves polimer alapú fotovoltaikus

anyagok lehetnek nagy szerves molekulák, mint amilyenek a fullerének (az elemi szén mesterséges módosulatai), vagy lehetnek polimerek, vagy ezek kombinációk, bár a fejlesztésekben a polimer típusok dominálnak.

A napfényt abszorbeáló festékekkel érzékennyé tett (dye sensitized, DSSC) napelemcellák jobban illeszkednek a fényforrás spektrumához, mint egy egyedüli félvezető alapú cella. Az ilyen napelemcella két vezető elektródából áll, amelyek közül az egyik félvezetővel (pl. TiO_2, ZnO vagy SnO_2), majd ezt követőleg fotoaktív festékkel van bevonva. Az ilyen tulajdonságú szintetikus festékanyagok többnyire drágák és/vagy mérgezők, ezért jobbak a természetes anyagú festékanyagok (pl. kármin), amelyek azonban kevésbé hatékonyak. Az elektróda katalizátorral (platinával vagy grafittal) van bevonva. A két elektróda közötti rést elektrolittel töltik meg (jellemzően jód/trijód vagy más redox párok alapján, néha fémsókat is tartalmazva) [12].

Jelentős fejlesztésnek számít a perovszkit anyagok alkalmazása. Ezek olyan kristályszerkezetek, amelyek nagyjából megegyeznek a kalcium-titanát ($CaTiO_3$) szerkezetével. Ezek a színezékkel érzékenyített eszközben elhelyezett szerves-szervetlen halogenidek (a fluor, klór, bróm és jód vegyületei) vezetik a jodidot egy folyékony jodid alapú elektrolitben és mintegy 3% hatékonyságot mutatnak, de a teljesen szilárd állapotú változatban 20%-ot is elérnek (kb. 15 %-ot hajlékony változatban). Mivel felvitelükhöz folyadék alapú kenési technikát használnak, alkalmasak olcsó, nagy felületű termékek előállítására, de ólommentes vegyületre és javított stabilitásra van szükség ahhoz, hogy kereskedelmi forgalomba kerülhessenek.

A napelemek kWm^{-2}-ben mért teljesítményét szabványos körülmények között vizsgálják: AM=1,5 napfényspektrumnál és 25 °C esetén.

Elektromos vezetőképességű kelmék

A PV cella tetejét és alját – az anódot és a katódot – vezetőképesen össze kell kötni. Textil alapú PV cellák esetében ehhez arra van szükség, hogy maga a textilanyag vezetőképes legyen. Ezt a textíliát alkotó fonalak vezetőképességével vagy a kelme utólagos vezetőképessé tételével (vezetőképes réteggel való bevonással) lehet elérni [2].

A **vezetőképes fonalak** készülhetnek fém- vagy fém tartalmú szálakból. A fémszálaknak vékonyaknak kell lenniük (átmérőjük 2–40 µm), hogy a kelme ne váljék túl merevvé. Így is hajlamosak szakadásra a szokásos kelmegyártási eljárások ill. az alkalmazások erős igénybevételei mellett. Kifejlesztettek szálgyártásra alkalmas vezetőképes polimereket (pl. polianilin, polipirrol, politiofén), bár ezek vezetőképessége elmarad a fémszálakétól és nem elég hajlékonyak, nem igazán alkalmasak textilipari feldolgozásra. Egy lehetőség vezetőképes szálak előállítására az, hogy a szálat fémmel vagy vezetőképes polimerrel vonják be. Így jó vezetőképességet lehet elérni, anélkül, hogy a szál feldolgozhatósági tulajdonságai romlanának. Lényeges azonban, hogy a fém vagy a polimer jól megtapadjon a szálon. A fém bevonat például jóval merevebb, mint maga a szál, ezért hajlamos arra, hogy a hajlítgatások hatására eltörjön. Ilyenkor a fémréteg folytonossága megszakad és a vezetőképesség elvész. A bevonatnak ellen kell tudnia állnia a további gyártási folyamat igénybevételeinek is, például magas hőmérsékletet is bírnia kell. Korom- vagy szén nano-széncsövek beépítése a szál anyagába a szálhúzást megelőzően javíthatja a szál vezetőképességét, de a szén mennyiségének legalább 10%-ot el kell érnie, de a 10% széntartalom a szálat keményebbé teszi, ami a továbbiakban megnehezíti a feldolgozást. A grafén szintén nagyon vezetőképes anyag, ami kisebb mennyiségben is elegendő lehet. Fémrészecskék hasonló módon való beépítése szintén használatos a vezetőképesség javítására, de ezek idővel kikoptathatják a szálképző lap furatait.

A vezetőképes szálak/fonalak kelmévé való feldolgozásánál figyelembe kell venni, hogy a fonalak a kelmében összekapcsolódnak és az összekapcsolódás helyein meghajlanak és nyomást gyakorolnak egymásra. Ezért azok a kelmekonstrukciók alkalmasak erre a célra, amelyeknél ez a hajlított elhelyezkedés és a nyomás a legkisebb. Szövetek esetében ez a feltétel legjobban sávolykötésnél teljesül. Kötött kelmékben a lánc- vagy vetülékbefektetés alkalmazása lehet a megoldás, amikor a vezetőképes fonalból nem készülnek szemek. Nemszőtt kelmék esetében a vezetőképes fonalak egyenesen befektethetők a rétegek közé. A hímzés is ígéretes eljárás lehet vezetőképes kelmék előállítására, amellyel a vezetőképes fonalakat egy programnak megfelelően lehet elhelyezni. Azonban a hímzés terjedelmesebbé teszi a képződött textíliát, ami nem előnyös a PV-rétegek készítésénél.

Kelmék vezetőképessé tételének másik módszere **vezetőképes kelmefelület** megoldása. Ez történhet festékfelület rávitelével, olyan festékkel, amely ezüst- vagy réznanorészecskéket tartalmaz. Ink-jet eljárásnál a festéket cseppenként juttatják a kelme felületére, amelyek a szárítás után apró különálló zónákat alkothatnak. Hőkezelés után a fémrészecskék között folytonos vezetőképes kapcsolódás jöjjön létre. Hátrány, hogy a hőkezelés magas hőmérséklete (ami 180 °C-ig is terjedhet) olyan anyagú alapkelmére van szükség, ami ezt kibírja (pl. poliamid- vagy poliészter). Fontos, hogy a fémrészecskék jól tapadjanak a kelmére, hogy hajtogatáskor ne repedezzen meg a fémréteg, ami a vezetőképesség elvesztését jelentené. Filmnyomás alkalmazása esetén általában ezüst tartalmú pépet használnak, amelynek vastagsága elegendő kell legyen elég nagy vezetőképesség előállítására, ezért gyakran több rétegben kell felhordani.

Egy másik megoldás a vékony fém- (pl. arany- vagy alumínium-) réteg közvetlen felvitele a kelmére vákuumpárologtatással vagy ionsugaras ill. katódporlasztással. Ennél az eljárásnál is fennáll a felhordott filmréteg repedezésének veszélye. Ennek elkerülésére először egy vékony, vezetőképes polimer réteget kell felvinni, mielőtt a tetejére fémréteget hordanának fel. Minthogy a polimer sokkal hajlékonyabb és jobban tapad a textília felületére, még akkor is megmarad a vezetőképesség, ha a fémréteg megreped.

Textil alapú napelemek

A textil alapú napelemek készítésére szánt textíliáknak háromféle típusa lehetséges:

- egyedi cellák vagy fotovoltaikus film felerősítése a kelmére,
- fotovoltaikus cellák közvetlen beépítése a kelmébe,
- már eleve fotovoltaikus tulajdonságú szálakból készült kelme.

Az első típus nem hoz létre valódi fotovoltaikus kelmét. A másik két eljárás mindegyikénél szükség van elektromos kontaktusok és félvezető rétegek elhelyezésére egy olyan anyagra – textilanyagból készült kelmére –, amelynek eltérő tulajdonságai vannak a szokványos elektronikai technológiákhoz képest [2].

Fotovoltaikus (PV) cellák ráillesztése kelmére

Egy PV cella vagy PV film egyesítésével létrehozott fotovoltaikus textília nem igazi napelem, csupán egy kelme és egy PV panel kombinációja. Ezek egyike a kelme egyszerű egyesítése egy nem törékeny PV panellel. Ennél a megoldásnál nincs szükség a PV cellák vagy a kelmék speciális kivitelére, így mindkettő széles választékban alkalmazható. Azonban a kelme fizikai, mechanikai és esztétikai tulajdonságai tekintetében valószínűleg kompromisszumra van szükség. Ehhez járul, hogy a cellák és a közöttük létrehozandó elektromos kapcsolat felerősítése speciális megoldásokat igényel. Számos jelenlegi, napelem-cellákat tartalmazó „okos" (funkcionális) textiltermék ezzel a módszerrel készül. A PV filmek készítésére szolgáló technológiák már rendelkezésre állnak. Ugyancsak megoldott a vékony film hozzáerősítése a kelméhez, pl. varrással, hegesztéssel vagy laminálással. Nagyon fontos, hogy a PV film ne törjön el a felerősítési művelet során.

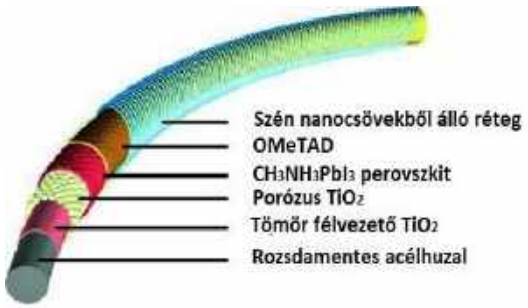
PV cellák textíliára való közvetlen elhelyezésére olyan anyagra van szükség, amely ellenáll a különböző rétegezési műveletek igénybevételeinek. A vékony félvezető film rögzítése nagy hőmérsékletet igényel, de a legtöbb szerves anyagú cella és a nem szerves anyagú cellák egy része szobahőmérsékleten vagy legalább 200 °C alatt megoldható. Ha ez a feltétel nem elégíthető ki, nagy hőállóságú szálakból kell készíteni a textíliát, például fém-, szén-, üveg- vagy poliimidszálakból. 200 °C-ig poliészter vagy esetleg poliamid is használható.

Fotovoltaikus szálak

A 3. ábra a fotovoltaikus szál kialakításának elvi megoldását mutatja. A különböző rétegeket bonyolult technológiai eljárásokkal, viszik fel.

A fotovoltaikus bevonatú szálak használatának talán a legnagyobb akadálya, hogy amikor belőlük bármilyen eljárással kelmét készítenek, a feldolgozás során a szálak bevonata nagy koptató igénybevételnek van kitéve.

Egy példát a fotovoltaikus szál megoldására a sanghaji Fudan Egyetem egy fejlesztése mutat [7]. Perovszkit napelemeket fejlesztettek ki hajlékony szálak formájában, amelyeket szövéshez lehet felhasználni (4. ábra). Az anód finom rozsdamentes acélhuzal, amely tömör félvezető titán-dioxidréteggel van bevonva. Ennek tetejére egy porózus nanokristályos titán-dioxid réteg kerül. Ez nagy felületet biztosít a perovszkit réteg felhordásához. A következő réteg speciális szerves anyagból készült (OMeTAD). A külső burkolatot, amely katódként szolgál, egy átlátszó, szén nanocsövekből álló réteg alkotja. A perovszkit réteg elnyeli a fényt, amely az elektronokat gerjeszti és szabaddá teszi, ami töltéskülönbséget okoz az elektronok és a formálisan pozitív töltésű „lyukak" között. Az elektronok belépnek a kompakt titán-dioxid réteg vezető sávjába, és az anódhoz mozognak. A „lyukakat" a szerves réteg rögzíti. A szén nanocső-katód nagy felülete és nagy elektromos vezetőképessége elősegíti a töltések gyors vezetését és nagy fotoelektromos áram keletkezik. Az így készült napelem 3,3% energiaátalakítási hatékonyságot érhet el, ami jelentősnek mondható.

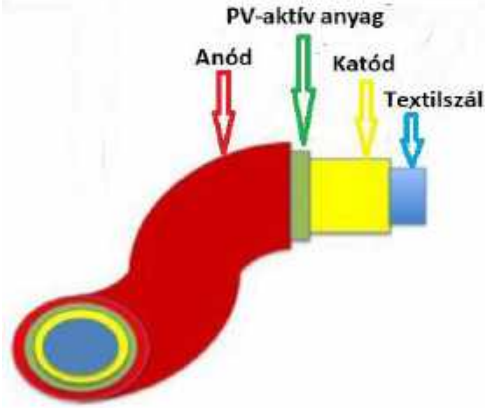


4. ábra. Fotovoltaikus bevonatú szál [7]

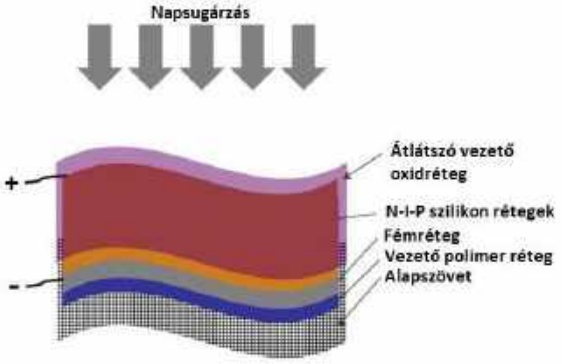
Fotovoltaikus szövetek

A fotovoltaikus szövetek készítésénél az egyes rétegeket speciális eljárásokkal viszik fel az alapszövetre. Ezek a rétegek rendkívül vékonyak, vastagságuk néhány mikrométer, ami lényegesen kisebb, mint a szövetnek a fonalkereszteződések okozta felületi egyenetlenségei. A tapasztalat szerint a sávoly- vagy atlaszkötésű kelmék felülete a legsimább, ezért ezeket helyezik előtérbe a fotovoltaikus szövetek készítésénél. A felület simaságát ezen kívül azzal is fokozzák, hogy a szövetet simító kezelésnek (kalanderezés) vetik alá. Erre egy elektromosan vezető polimer réteget visznek fel, és erre kerülnek a fotovoltaikus tulajdonságokat adó rétegek: a fotoaktív amorf (*n* ill. *p* típusú) szilíciumrétegek, majd a felső érintkező egy hagyományos átlátszó vezető oxidréteg, amely egyúttal védőbevonatként is működik (5. ábra) [2].

A rugalmas PV-cellák fejlesztése során számos rétegezési technikát kipróbáltak, beleértve a kémiai és fizikai folyamatokat is: a galvanizálást, a folyékony nyomtatást, a merítéses bevonást, a vákuumpárologtatást, az atomréteg-lerakást, a katódporlasztást, a kémiai párologtatást és a polimerizációt. Ezek gyakorlati kivitelezéséhez az elektronikai ipar és a textilipar szoros együttműködésére van szükség. A textiliparban jól ismert eljárás a kelmék folyékony anyaggal való bevonása merítéses vagy kenési eljárással, és nem ismeretlenek a gáz alapú folyamatok, mint például a plazmakezelés alkalmazása sem, így megvan a remény arra, hogy a sikeres üzemi gyártás is megvalósítható.



3. ábra. Fotovoltaikus bevonatú szál elvi megoldása [2]



5. ábra. Fotovoltaikus rétegek szövet alapon [2]

A textil alapú napelemek alkalmazási lehetőségei

A textil alapú napelemek, ha nagyipari gyártásuk megvalósulhat, széles körben felhasználhatók lesznek. Különlegesen nagy érdeklődés tapasztalható az intelligens ruházatokba beépített érzékelők iránt, például gyógyászati, katonai, sport- és szabadidőtevékenységek területén, amelyek villamos árammal való működtetéséhez egy, a ruházatba beépített napelem nagy szolgálatot tehet. Jól alkalmazhatók lesznek teherautó-ponyvákon is, ahol áramot szolgáltathatnak a vezető által használt kisebb készülékek működtetéséhez, vagy sátrakon, hasonló céllal [2].

Példaképp megemlítjük, hogy a Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems, a Fraunhofer Institute for Electronic Nano Systems, a Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. és néhány iparvállalat – köztük műszaki textíliákat gyártó cég is – közösen dolgozik üvegszálas szövet alapú napelem kifejlesztésén [11]. Az alapanyag kiválasztásánál szem előtt kellett tartani, hogy a terméknek nagy szakítószilárdságúnak, olcsón előállíthatónak kell lennie, bírnia kell a további feldolgozás (rétegezési folyamatok) során alkalmazott, mintegy 200 °C hőmérsékletet, és meg kell felelnie a tűzvédelmi előírásoknak.

A kutatóknak meg kell oldaniuk azokat a problémákat, amelyek a napelemet alkotó vékony rétegek – az alsó elektróda, a fotovoltaikus réteg és a felső elektróda – szövetre való felvitelével járnak. Ezek a rétegek 1–10 µm vastagságúak, a szövet felülete ehhez képest a fonalkereszteződések folytán rendívül egyenetlen. Ezért először egy ezt kiegyenlítő réteget visznek fel olyan eljárással, mint amit a szövetek gumírozásánál is használnak. Erre kerül a napelemet valójában alkotó többi réteg, amelyeket a textiliparban egyébként is alkalmazott kenési eljárásokkal visznek fel. Legfelülre egy rálaminált védőréteg kerül.

Az így készült kísérleti textil alapú napelem hatékonysága 0,1–0,3% körül van. Ahhoz, hogy a gyakorlatban használható terméket állítsanak elő, ezt 5% fölé kell emelni. A fejlesztések ebben az irányban nagy erővel folynak.

* * *

A kísérletek nagy energiával folynak. Számos egyetem és kutatóintézet foglalkozik ezzel a témával Európától az Egyesült Államokon át Japánig és Kínáig, sokféle eljárást kipróbálnak és nagyon sok szakcikk ismerteti ezek eredményeit. Újabban azzal is kísérleteznek, hogy a villamos energia előállítását ne csak a ruhadarabba szerelt napelem szolgálja, hanem egy ezzel együttműködő olyan egység is, amely a test mozgását alakítja át villamos energiává.

Mindezek a törekvések előbb-utóbb minden bizonnyal iparilag megvalósítható és kereskedelmi forgalomba is kerülő eredményekhez vezetnek.

Felhasznált szakirodalom

[1] Triplázódhat a világ napenergia-termelése 2021-re. http://ecolounge.hu/zoldmotor/triplazodhat-a-vilag-napenergia-termelese-2021-re

[2] Mather, R.R., Wilson, J.I.B.: Fabrication of Photovoltaic Textiles. https://www.mdpi.com/2079-6412/7/5/63

[3] *p–n* átmenet. https://hu.wikipedia.org/wiki/P-n_%C3%A1tmenet

[4] Fényelem. https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9nyelem

[5] 74. Hogyan működik a napelem? – Voyager: A tudomány határain. https://voyager.blog.hu/

[6] Kiran Ranabhat, Leev Patrikeev et al.: An introduction to solar cell technology. https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1451-4117/2016/1451-41171604481R.pdf

[7] Textile solar cells – Nanowerk (Nanowerk News). https://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=36860.php

[8] Wilson, J.I.B., Mather, R.R. et al.: Development of Flexible Solar Cells on Fabrics. https://www.energy-learning.com/index.php/78-what-s-new/119-development-of-flexible-solar-cells-on-fabrics

[9] John I B Wilson, Robert R. Mathen: Photovoltaic Solar Textiles. https://www.mdpi.com/2504-3900/32/1/4

[10] Neuer Rekord für Sonnenenergie im Juni 2019 https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/neuer-rekord-fuer-solarenergie-im-juni-2019/

[11] Photovoltaic power from textiles. https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2019/august/photovoltaic-power-from-textiles.html

[12] Recent coating materials for textile-based solar cells. https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/matersci.2019.2.234?viewType=HTML

[13] Zhen Wen, Min-Shin Yeh et al.: Self-powered textile for wearable electronics by hybridizing fiber-shaped nanogenerators, solar cells, and supercapacitors https://advances.sciencemag.org/content/2/10/e1600097

[14] Flexible solar cells for clothing. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702106715425

Az új YInMn Blue pigment

Kutasi Csaba

Tizenkét éve *Mas Subramanian* professzor irányításával folyt kutatás az Oregoni Állami Egyetemen, egy elektronikai anyag kifejlesztése volt a cél. A munka során a PhD tanulmányokat folytató *Andrew E. Smith* hallgató véletlenül jutott el egy egyedi képességű szervetlen kék pigmenthez. Az őrölt ittrium, indium és mangán közel 1200 °C-ra történt hevítése során, a 114 éve feltalált mangánkék után született meg az újabb színezet, az YInMn-kék. A felfedezés és szabadalmaztatás után, 2021 januárjában adta ki a forgalmazási engedélyt az Amerikai Környezetvédelmi Hivatal (EPA).

A képzőművészetben az ég és a víz kékjét nem lehetett egyszerűen megjelentetni. Az emberiség az idők folyamán számos színezőanyagot kipróbált. A kék pigment elérésére előtérbe került a bányászat szerepe és az ásványok magas hőmérsékletű hevítése, valamint az alkalmas növények felhasználása egyaránt. A kék szín kedveltsége evolúciós fejlődésünkre is visszavezethető, mint pl. a vadászathoz elengedhetetlen derűs égbolt, de a mindennapokban nélkülözhetetlen a tiszta víz is. Ugyanakkor idővel kiderült, hogy sem a víz, sem az ég kékje nem tökéletes, ami főként a művészet területén okozott problémát a művészeknek. Ezért fáradhatatlanul folyt az „igazi kék" színezetet biztosító színezőanyagok utáni kutatás, már a dísztárgyak és akár a textíliák elvárás szerinti színezésére is.

Az egyiptomi kéktől a Nemzetközi Klein Kékig

Az ókori egyiptomiak kezdtek el először kék festéket előállítani, ehhez azuritot vagy malachitot (mindkettő réz tartalmú karbonátásvány) használtak. Az első mesterséges pigment az ún. egyiptomi kék ($CaCuSi_4O_{10}$) volt. Az i.e. 2200 körül az említett réztartalmú karbonátásványok valamelyikét keverték mészkővel ill. homokkal, majd ezt 1470–1650 °C közötti hőmérsékletre hevítették, így egy nem átlátszó kék üveg jött létre (1. ábra). Ennek zúzásos porításával jött létre a kék pigment.

Az egyiptomi kék

1. ábra

A későbbi ultramarin (a „valódi kék") is ásványból őrléssel készült, lazuritból (klór- és nátrium-kálium tartalmú szilikátásvány) állították elő. Ezt az értékes féldrágakövet (lapis lazuli) először egyetlen hegységben bányászták Afganisztánban, majd később Pakisztánban is. Az egyiptomiak eleinte ékszerekhez használták, pigmentként csak a középkorban, a reneszánsz idején kezdték alkalmazni. Európa legkeresettebb színe lett, azonban szó szerint arany árban volt kapható. Egyes históriák szerint Michelangelo Krisztus sírból való kiemeléséről készült festményét azért nem tudta befejezni, mert nem volt pénze az ultramarin kékre. Csak jóval később hozták létre a mesterséges ultramarin kéket, a természetes kén tartalmú nátrium-alumínium-szilikát komplexet $(Na, Ca)_8(AlSiO_4)_6(SO_4,S,Cl)_2$

Az indigót eredetileg az Indiából származó cserje zúzott rostjaiból nyerték, már az ókorban is kék festék alapanyaga volt. A 17–18. században igen keresett színezőanyag lett, fonalak, kelmék és fényűző falikárpitok színezéséhez használták. A hazánkban is meghonosodó kékfestő-mintázás az indigószínezéken alapult. Az indigót kockatömbökbe préselve szállították, a kékfestőműhelyben őrölték és vizes fürdőben redukálva jött létre az ún. színezőcsáva. Minél hosszabb ideig hagyták a csávában a mintázott textilanyagot, annál sötétebb lett az alapszínt adó kék (innen ered a „benn hagyja a csávában" mondás).

A porosz kéket – $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ – a 18. században, Poroszország fővárosában fejlesztették ki (állítólag Picasso is ezzel alkotott a kék korszakában). A legenda szerint *Johann Jacob Diesbach* festékkészítő 1703-ban egy újabb vörös pigment létrehozásán dolgozott, hamuzsírt (K_2CO_3) elegyített állati vérrel, az anyagok egymással reagálva egy nem várt kék színt hoztak létre. Ezt poroszkék elnevezés mellett, berlini- ill. párizsi kékként is említik.

A kobaltkékről ($CoAl_2O_4$) 1777-ben írtak először, végül 1802-ben vált ismertté. Az ultramarin olcsóbb mesterséges változatát 1826-ban *Jean Baptiste Guimet* francia iparos, 1828-ban pedig *Christian Gmelin* német kémikus fedezte fel. A ftalocianinkéket 1927-ben kezdték alkalmazni.

Yves Klein francia festőművész 1960-ban egy általa feltalált kék színt szabadalmaztatott, amit festékkeverékekből kísérletezett ki, az elegyben ultramarint is volt. Így jött létre a Nemzetközi Klein Kék (International Klein Blue, IKB).

Az YInMn-kék felfedezése

Ennek az új színes vegyületnek feltalálása kísértetiesen hasonlít az első szintetikus színezék felfedezéséhez. Amikor *August Wilhelm Hofmann* az Egyesült Királyságban 1845-ben alapított Royal College of Chemistry igazgatója lett, a 18 éves *William Henry Perkin* is bekapcsolódott abba a kutatásba, amely a kininnek – mint fontos gyógyszernek – a szintetizálásával foglalkozott. A fiatal vegyész ennek során próbálta meg a kinint anilinből létrehozni, azonban amikor az anilint kénsavval és káliumbikromáttal kezelte, nyomait sem látta a kívánt vegyületnek. A kísérlet során kialakult fekete csapadékból idővel bíborszínű oldat keletkezett vöröses kristályok kiválásával. Az eltűnődő Perkin selyemzsebkendőjét bemártotta a létrejött színes fürdőbe, az mályvaszínű lett, amely méghozzá a szappanos mosást is bírta. Így lett a mauvein az első mesterséges textilszínezék.

Az Oregoni Állami Egyetemen 2009-ben a *Mas Subramanian* professzor irányításával a PhD tanulmányokat folytató *Andrew E. Smith* hallgató véletlenül fedezte fel az egyedi képességű szervetlen kék pigmentet, az YInMn Blue-t. Az elnevezés az Y→ ittrium; In→ indium; Mn→ mangán elemek vegyjeleiből származik. A mangánkék (mesterséges bárium-manganát-szulfát – $BaSO_4$ $BaMnO_4$) 1907 évi feltalálása (és 1935-ben történt szabadalmaztatása) után több mint száz évet kellett várni a szinte tökéletesen kék,

Az YInMn-kék poralakban

2. ábra

élénk szervetlen pigmentre (2. ábra). Ennek különlegesége az, hogy a ráeső láthatatlan közeli-infravörös sugárzást a látható tartományban veri vissza. A vegyület egyedi szerkezetéből arra lehet következtetni, hogy a zöld, lila és narancssárga pigmentek hasonló strukturális módosításával ezek a színezetek is tisztábbá tehetők, élénkíthetők.

A véletlen felfedezés előzménye, hogy 2008-ban a Subramanian Nemzeti Tudományos Alapítvány az elektronikai alkalmazások új anyagainak feltárására irányuló támogatásban részesült. E projekt keretében különösen a mangánoxidokon alapuló multiferromágneses anyag szintetizálása került a kutatás középpontjába. Andrew E. Smith kapta a feladatot, hogy próbálkozzon az előállítással. Az YInO (ferroelektromos anyag) és YMnO (antiferromágneses anyag) tartalmú elegyet 1100 °C fölé hevítette. Az általa szintetizált vegyület váratlanul élénk kék színezetű lett. Subramanian a DuPont-nál szerzett tapasztalatára alapozva felismerte, hogy ez a vegyület kék pigmentként felhasználható (együtt is nyújtották be a szabadalmi leírást). Felfedezésük publikációja alapján a Shepherd Color Company felvette a kapcsolatot a Subramanian cégével a sikeres kereskedelem érdekében. Ezt követően 2010-ben Smith sikeresen megvédte doktori disszertációját, a Shepherd Color Company pedig megbízta a továbbfejlesztéssel és az YInMn Blue kereskedelmi forgalomba hozatalának engedélyeztetésével (3. ábra).

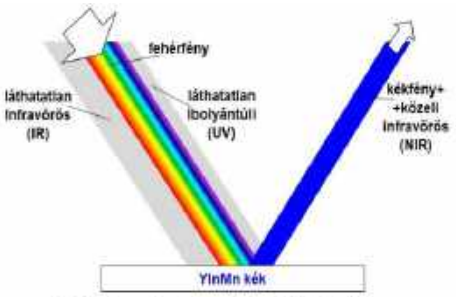
Mas Subramanian professzor — Andrew E. Smith hallgató

Oregoni Állami Egyetem

Nevükhöz fűződik az YInMn Blue felfedezés

3. ábra

Az YInMn Blue kémiailag stabil színezőanyag. Az alternatív kék pigmenteknél, élénk színét megtartva biztonságosabb, mint pl. a kobaltkék (amely valószínűsíthetően rákkeltő és toxikus). A láthatatlan tartományban levő infravörös sugárzásból a közeli tartományt (NIR) fokozottan visszatükrözi fényként, így a pigment energia-takarékos, ill. „hűvös" bevonatok képzésére is alkalmas lett. 2016-ban az ausztrál Derivan cég ugyanakkor eredményes kísérleteket folytatott az YInMn felhasználásával készülő művészeti festékek (Matisse acrylics) létrehozására. A kaliforniai központú félvezetőgyártó vállalat – az Advanced Micro Devices, Inc. – 2016-tól alkalmazta az új kék pigmentet: az energiahatékonyság érdekében (közeli-infravörös reflexió) a vezérlőkártyák központi egységében grafikai processzorként kezdte alkalmazni (4. ábra).



Az YInMn színészlelet létrejötte jelképesen

4. ábra

Az YInMn-kékhez szükséges anyagok, tulajdonságok

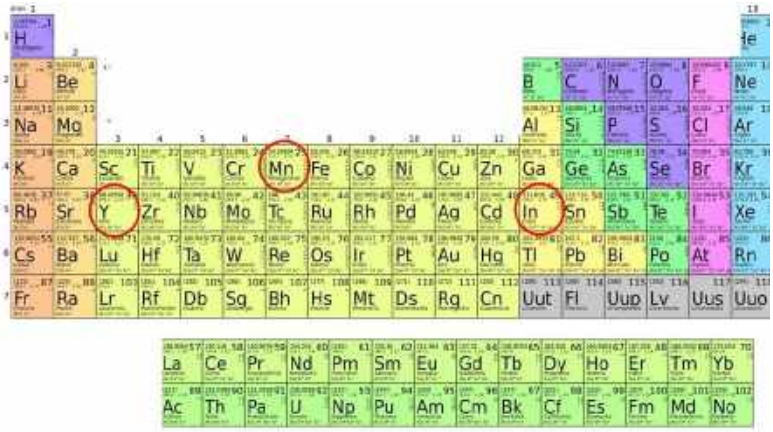
Az ittrium fémesszürke átmeneti fém, az ún. ritkaföldfémek közé tartozik (általában mindig más ritkaföldfémekkel együtt fordul elő ásványokban). Ezt az elemet 1787-ben fedezte fel *Carl Axel Arrhenius* a svédországi Ytterby faluban – ezért nevezték el ytterbitnek és Y lett a vegyjele.

Az indium szürke színű lágy fém, késsel vágható, hajlításakor hallható az ún. ónzörej (ezt a fémkristályok elmozdulása, egymáshoz való súrlódása okozza). 1863-ban fedezte fel *Ferdinand Reich* színképelemzéssel, kék lángfestését észlelve az indigóról nevezték el.

A mangán (5., 6. ábra) az átmenetifémek közé sorolt, a természetben főként a barnakőben – poroluzit,

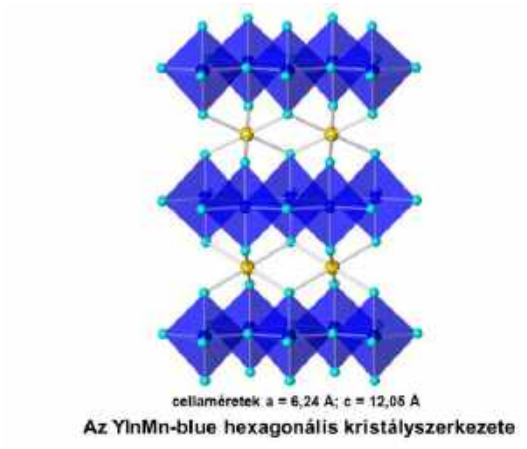
Az YInMn-kék előállításához szükséges elemek

5. ábra

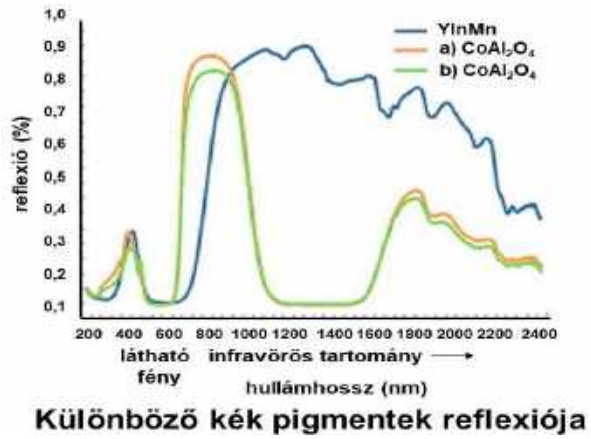


Az itrium (Y), az indium (In) és a mangán (Mn) elemek a periódusos rendszerben

6. ábra



7. ábra



9. ábra

mangán-dioxid (MnO_2) – fordul elő, a termelt mangán 90%-át az acélgyártásnál használják fel. Az elemet először 1770-ben *Ignatius Gottfried Kaim* nyerte ki, de ez az módszer nem vált ismertté. Pár év múlva, *Carl Wilhelm Scheele* felvetésére, 1774-ben Svédországban *Johan Gottlieb Gahn* újra előállította a mangánt, a piroluzitot aktív szénnel hevítve redukálva.

Az YInMn-kék tehát a nagyon drága ittriumból (Y), a rendkívül ritka félfémes indiumból (In) és a mangánból (Mn) képzett vegyesoxid összetételű keverék. A nagyon magas hőmérsékleten végrehajtott reakciók jól meghatározott ciklusaiban nyerhető az élénkkék pigment. A közeli-infravörös tartományban bekövetkező tükröződése következtében az YInMn-kék pigmenttel – amely kiváló fénnyel szembeni színtartóságot garantál, hőálló és átlátszatlan – kevert színezetek új színtartományokat képviselnek. Számos színes pigmenttel ellentétben toxicitása szinte elhanyagolható. A pigment elnevezését a nehezen kiejthető vegyjeles formula helyett a kék (blue) és a szép (beautiful) angol kifejezésekből „bluetiful”-ra módosították.

Ebből a pigmentből elsősorban különböző felhasználási célú festékeket lehet gyártani, az építőipari felhasználástól a műanyagszínezésen át a képzőművészeti igényekig. A műszaki alkalmazásoknál a jelentős szerepét az infravörös sugárzás visszaverése adja, pl. az ezzel bevont épületek kevésbé melegszenek (7. ábra).

Az YInMn-kék textilipari alkalmazása?

A különböző színezékekkel (amelyek az adott szálasanyagot tartósan színezik) laza szálhalmazt, fonalat és készkelméket egyaránt lehet színezni. Így tarkánszőtt szöveteket, színes fonalakkal mintázott kötött kelméket, ill. egyszínűre színezett kelméket lehet előállítani.

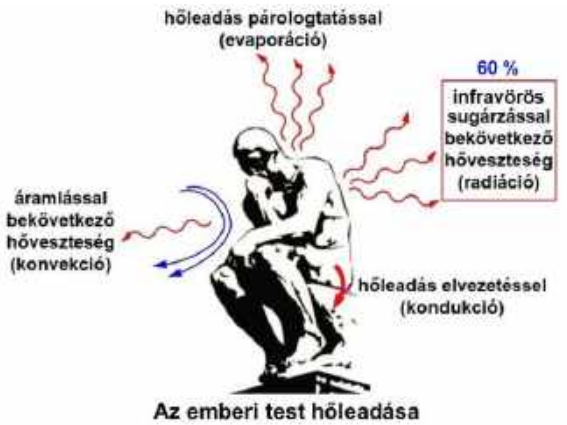
Az egységes szerkezetű kelmék tarkázása, sokszínű mintázat kialakítása a színnyomással (ma már digitális textilnyomtatással is) érhető el, ami helyi színezésként (vagy színes alapok helyenkénti színezék-elroncsolásaként) szintén jól ismert kémiai mintázó eljárás (a színezés mint kémiai művelet és a mintázás folyamata egybeesik).

Az alkalmas textilszínezékek közös jellemzője a részleges színelnyelésre alkalmas vegyületrész (amely a ráeső fehér összetevői közül visszavert színes sugárral/sugarakkal biztosítják a színérzetet), továbbá adott esetben a vízoldhatóságot biztosító csoport jelenléte, valamint a színezék–szál kapcsolat (kémiai kötéssel, vagy másodrendű kötőerőkkel) kialakításhoz szükséges szerkezetrész előfordulása. A textilszínezékek közös elve, hogy külön rögzítőanyagra nincs szükség a színezék szálban való tartós jelenléte érdekében.

A pigmentek (amelyeket alapvetően a textilnyomásnál használnak) nem ilyen jellegű színezékek, csak külön átlátszó műanyagfilmmel fixálhatók a textílián (ezért nyomófestékeknek is nevezik).

Az YInMn-kék textilszínezékként való esetleges megjelenése még külön vizsgálatok, kutatások tárgya. A nyomóipari felhasználás egyszerűbb lehetőséget kínál, azonban az egyedi kék pigment magas ára az elterjedést még korlátozza.

Egyes szenzációhajhász dizájnipari publikálók – tévesen – már előre vetítik a YInMn-kékkel színezett/nyomott anyagokból készült ruházatok hűsítő képességét. Ez az elképzelés azért hibás, mert az emberi test hőleadása (pl. közel 23 °C-os külső hőmérséklet esetén) 60 %-ban infravörös sugárzással (kb. 60 W/m²-es mértékben)



8. ábra

10. ábra

valósul meg. Így a speciális kék pigment gátolja a hőleadást. Így annak ellenére, hogy a kívülről érkező melegítő sugarak részben visszaverődnek, nem fog hűsíteni, talán inkább melegít. Persze téli testközeli ruházatoknál előnyős lehet (8., 9. ábra).

Valószínűbb a tereptarka („camouflage", mimikri) álcázóruházat (katonaság, rendvédelmi szervek stb.) alapanyagoknál történő alkalmazás (10. ábra). Ezeknél általános elvárás a látható tartományban (380–750 nm) optimális tereptarka hatás, az éjszakai álcázáshoz pedig az emberi test hőleadásából származó közeli infravörös (NIR, 750–1200 nm) sugárzás megfelelő elnyelése. Általában országonként változóak az álcázó színezetek és mintázatok. A többféle álcázó ruházati változatnál (az ún. erdei és sivatagi, ill. városi stb.) több színvariáció terjedt el: zöld (levél), barna (fakéreg), drapp (talaj), fekete (egyéb, pl. madár stb.), szürke (városi környezet) színezetek jellemzők. Így közvetlenül YInMn-kék keverékben való alkalmazása minimális lehetőséget ad, azonban az új pigment egyedi szerkezetéből arra lehet következtetni, hogy pl. a zöld és a narancssárga pigmentek hasonló strukturális módosításával is elérhető a megnövekedett infraremisszió.

Ugyanakkor közismert, hogy főleg egyes válogatott csávaszínezékek (előszínezés és nyomás) ill. egyes pigmentek (nyomás) alkalmasak erre, amelyek megfelelő infraremisszióval rendelkeznek, így készülnek a jelenlegi álcázóruha alapanyagok. Az így színnyomott/színezett textilanyagokat látható fényben és infravörös tartományban vizsgálják (11. ábra): 600–1100 nm-es tartományban (20 nm-es hullámhossz léptetéssel) spektrofotométerrel mérik, kalibráló sor, ill. görbe alapján határozzák meg az alkalmasságot. A hazai követelmény 1100 nm-es határig ír elő vizsgálatot (pl. az amerikai előírás csak 800 nm-es hullámhosszig terjed). Az alkalmazott színezékeknél/színezéseknél a kedvező infraremissziós tulajdonság mellett fontos a kiváló használati színtartóság (fénnyel-, izzadsággal-, vízzel-, mosással-, dörzsöléssel-, vegytisztítással szemben) és az optimális esztétikai kopásállóság.

Felhasznált irodalom

https://szubkult.blog.hu/2018/02/18/a_kek_festek_6000_eves_tortenete
https://en.wikipedia.org/wiki/YInMn_Blue
https://chemistry.oregonstate.edu/content/story-yinmn-blue
https://news.artnet.com/art-world/yinmn-blue-comes-market-1921665
Kutasi Csaba: Optimális infraremissziót biztosító tereptarka álcázó ruházat alapanyaga. Magyar Textiltechnika, 2015/1.

A láncfonal-igénybevétel elemzése*

Szabó Rudolf **Szabó Lóránt**

Rejtő Sándor Alapítvány **Óbudai Egyetem RKK**

Kulcsszavak/Keywords: *Láncfonal, Láncfonal-feszültség, Fonal szőrösség, Fonalak összeakadása, Fonalszakadás*
Warp yarns, Warp tension, Yarn hairness, Yarn interlocking, Yarn break

A szövőgépeken többségében 5000–20 000 láncfonalból alakítják ki a szövetek hosszanti fonalrendszerét (láncrendszer). A láncok előkészítése során a lánc tulajdonságaitól (font fonal, cérna, filament, nyersanyag) függően a láncok felületét kezelik (írezik, kenik), azonos feszültség és hossz megvalósítására törekedve többségében lánchenger(ek)re tekercselik.

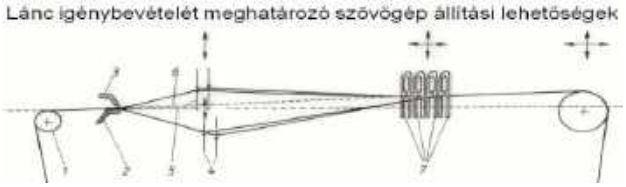
Szádképzéskor a láncok biztonságos szétválasztásához, a nagyobb vetüléksűrűség eléréséhez a láncokat alaphelyzetben is feszesen kell tartani (alapfeszültség). A szád kialakítását a vetülékbevitel rendszere, a kötés, a lánc fajtája, a gyártandó szövet és a szövőgép paraméterei határozzák meg. Az optimális láncigénybevétel összetett folyamatok, ellentétes hatások eredője.

A láncok a szövőgépen a szád geometriai méretétől, a lánc sűrűségétől függően ezres nagyságú ciklikus fárasztó (váltakozó feszültség/nyúlás), a szerszámokon (nyüst, borda) koptató igénybevételnek vannak kitéve, a súrlódó, dörzsölő hatások miatt a font fonalú láncok kiszőrösödnek, a filamentek elszakadnak (filamenttörés). Az alapfeszültség csökkentésével viszont a szád nyitásakor a láncfonalak összeakadási hajlama növekszik, ami kötéshibákat, láncszakadást, a fúvókás szövőgépeken bevetéskor a vetülék elakadását okozza. A lánc feszességének a fonalszakadásra, a lánc összeakadásokra gyakorolt hatását az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra

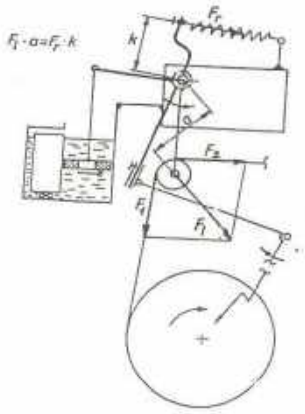
A láncok szakadása, összeakadása miatti gépleállás gyakorisági görbéjén jól látható a minimális (optimális) érték. A nagyobb fonalfeszességből kiindulva a feszesség csökkentésének első szakaszában a fonalerő-csúcs okozta szakadások csökkennek, majd a fonalerőt az optimális szinttől tovább csökkentve a láncfonalak összeakadása miatti kötéshibák, a bevivő elem okozta láncszakadások vagy fúvókás szövőgépeken vetülékelakadások miatti gépleállások száma növekszik. A láncok alapfeszességének optimuma a szövési paramétereknek, a szövődei körülmények (klíma, tisztaság) láncok igénybevételére gyakorolt hatásának széleskörű vizsgálatával, azok értékelésével, tapasztalatok alapján határozható meg.

A szövőgépen a szád, a láncvezetés hosszmetszetét, az állítási lehetőségeket a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra

Az **irányító henger** vízszintes állításával a hátsó szádhossz, függőleges helyzetével a szádaszimmetria változtatható. A láncok alapfeszítése a rugós megtámasztású irányító henger rányomásával változtatható. Az alapfeszítés mértékét több hatás (a láncok kifáradása okozta szakadás, a láncok összeakadása) figyelembevételével választják meg, de a láncoknak a szövési ciklus minden fázisában feszesnek kell lenniük. A lánc és a szövet feszültségének változása egyrészt a szádképzés miatti hosszváltozásból, másrészt a bordabeverésből adódik. A rugalmas megtámasztású irányító henger a láncok feszültségváltozásának hatására – a feszítő rugó nyomatéki egyensúlya, ezáltal az irányító henger lengési középhelyzetének változása – a lánc adagolását a láncfeszültség előírt értékének megtartására törekedve fordítja el a lánchengert. A szövőgépek fordulatszámának növekedésével azonban az irányító henger tömege, illetve a tehetetlenségi nyomatéka miatt a rendszer a feszültségváltozás kompenzálását fáziskéséssel követi, a saját frekvencia-gerjesztés közelében az irányító henger belenghet (Bode-diagram). Emiatt a szövőgépek fordulatszámának növelésével az irányító henger rendszert hidraulikus csillapítóval szerelték fel (3. ábra).



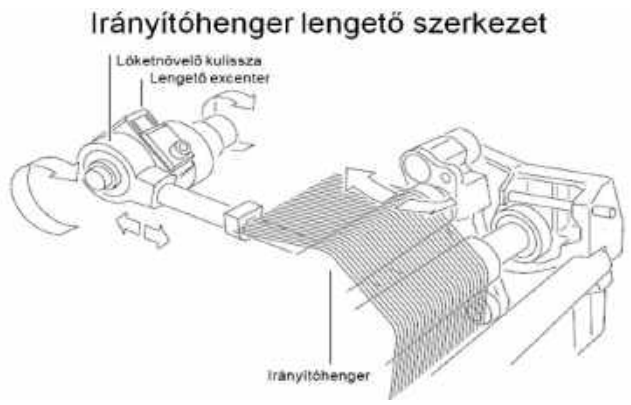
3. ábra

Az irányító henger lehet csapágyazott (a láncfeszesség ingadozás hatására elforduló), fékezett, vagy rögzített, ami a lánc technológiai igényeinek megfelelően megválasztható. A legújabb megoldásoknál a láncfeszítő rendszert (irányító hengert) a szádképzési feszültség változásnak megfelelően az a szövőgépről kényszerhajtással lengetik (4. ábra).

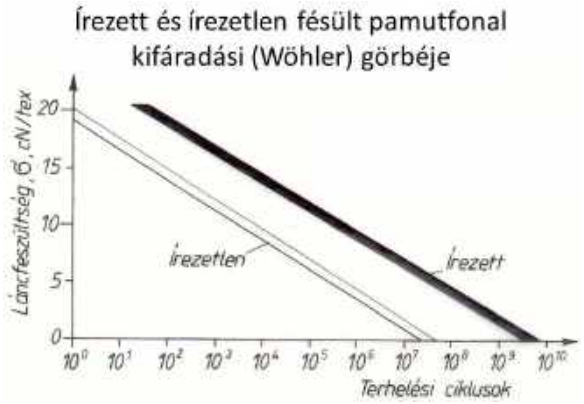
Más megoldásnál – különösen a kis nyúlású, nagy merevségű láncok szövése esetén – a láncokat kis tömegű rugalmas lemezzel feszítik, ami a feszültség változásával fázisban deformálódva kompenzálja a feszültség ingadozását, ezáltal a rendszer belengése elkerülhető (5. ábra).

A Rüti cég kísérletek, tapasztalatok alapján légsugaras és vetülékvivős szövőgépekre a különböző láncok feldolgozására az ajánlott átlagos és maximális láncfeszültség értékeit az I. táblázatban adja meg.

* *Lektorált cikk. Lektorálta: Prátser András, RSPT*



4. ábra

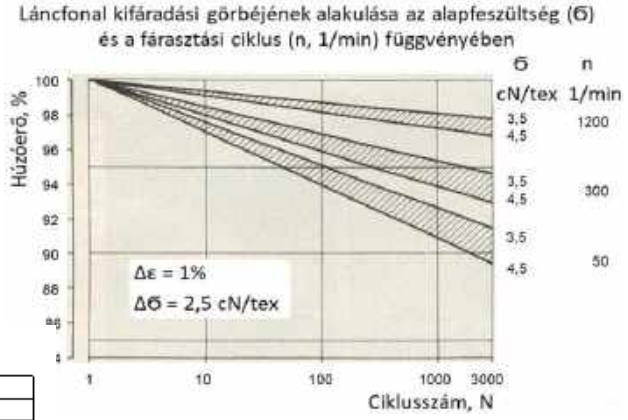


6. ábra

5. ábra

Írezéssel, kenőanyag felvitelével a láncok a szövés közbeni kifáradással, koptató hatással szemben ellenállóvá tehetők, a felületből kiálló elemi szálak lekötésével, a láncok szőrösségének csökkentésével – különösen a rövid szálú font fonalak esetén – a feldolgozhatóság jelentősen javítható (6. ábra).

A szövés során a láncok szilárdsága és nyúlása a nagyszámú terhelési ciklus fárasztó hatására csökken, a csökkenés mértéke az igénybevételi időtől, a szövőgép fordulatszámától is függ. Nagyobb fordulatszámú szövésnél a feszültség csökkenése kisebb, a gyors, rövid idejű feszültségváltozás kevésbé hat a fonalszerkezet maradó változására (relaxáció) (7. ábra).



7. ábra

1. táblázat. Rüti cég ajánlásai a fonalankénti láncfeszültségekre

	Láncok font fonalból			
	Légsugaras szövőgép		Vetülékvivős szövőgép	
Cikk- és fonaljellemzők	Fonalankénti középfeszültség cN/tex	Fonalankénti max. feszültségcsúcs cN/tex	Fonalankénti középfeszültség cN/tex	Fonalankénti max. feszültségcsúcs cN/tex
Pamut- és kevertfonal kord, Kordkötés	2,0 - 2,5	3,0 - 3,5	1,5 - 2,0	2,5 - 3,0
Pamut kreton, Kötés: vászon 1/1	1,5 - 2,5	2,5 - 3,5	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0
Géz, Kötés: vászon 1/1	1,5 - 2,0	2,5 - 3,0	1,0 - 2,0	2,0 - 2,5
Munkaruha sávoly, gyűrűsf. 5 1/3, 5 3/1, 5 1/2	2,0 - 2,5	3,0 - 4,0	1,5 - 2,0	2, 5 - 3,0
Farmer, Keresztsávoly	1,5 - 2,0	... - 3,0	1,0 - 1,5	... - 2,5
Puplin Kevertfonal, vászon 1/1	2,0 - 3, 0	3,0 - 4,0	1,5 - 2,5	2,5 - 3,0
Pamut inlett Kötés: vászon 1/1, 5 2/1	... - 2,5	3,5-4,5	... - 2,0	3,0 - 4,0
Pamut láncszatén, Atlaszkötés	... - 2,5	4,0 - 4,5	... - 2,0	3,5 - 4,0
Viszkózszövet Kötés: vászon 1/1	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	2,0 - 2,5	3,0 - 3,5
Fésültfonal gyapjú-kevertszövet cérnából	1,5 - 2,0	2,5 - 3,0	1,0 - 1,5	2,0 - 2,5
Gyapjúmuszlin fésült gyapjúfonalból, 1/1	1,0 - 1,5	1,0 - 2,0	0,5 - 1,0	0,5 - 1,5
		Láncok filamentből		* nem túllépni
	Légsugaras szövőgép		Vetülékvivős szövőgép	
Cikk- és fonaljellemzők	Fonalankénti középfeszültség cN/dtex	Fonalankénti max. feszültségcsúcs cN/dtex	Fonalankénti középfeszültség cN/dtex	Fonalankénti max. feszültségcsúcs cN/dtex
Filament, sima	0,1 - 0,15	0,25 - 0,3*	0,1 - 0,15	0,25 - 0,3*
Filament, terjedelmesített	0,1 - 0,15	0,25 - 0,25*	0,1 - 0,15	0,25 - 0,25*

A **lamellás láncfonalőrök** vízszintes irányú helyzete a hátsó szádhosszat határozza meg, míg a magassági helyzetük a szád alakjára is hatással van (8. ábra).

8. ábra

A szád felőli részen az alsó és felső szádág helyzete lehatárolt, de az öntisztulás, a pihelerakódás elkerülésére fontos az egymás melletti lamellák ellentétes irányú függőleges mozgása. Az oldalirányú lengés kiküszöbölése az egy lamellasínhez tartozó láncok nem fűzhetők be egy nyüstkeretbe, ami pl. páros számú nyüstkeret esetén páratlan számú lamellasínre fűzéssel érhető el. A

lamella sűrűségét, a lamella súlyát (tömegét) a lánc finomságának függvényében a II. táblázat tartalmazza.

II. táblázat. Adott fonalfinomsághoz ajánlott lamella tömege

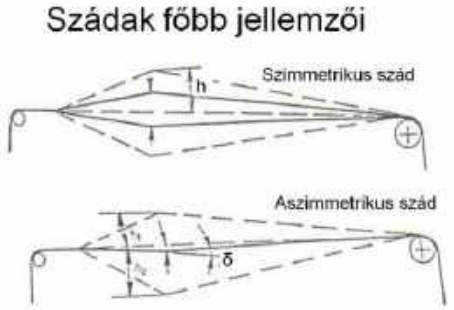
Lineáris sűrűség (tex)	Metrikus finomság (Nm)	Lamella tömege (g)
<9	<111	<1,5
9–14	111–71	1,5–2,3
14–20	71–50	2,3–2,9
20–25	50–40	2,9–3,5
25–32	40–31	3,5–4,0
32–58	41–17	4,0–5,0
58–96	17–10	5,0–7,8
96–136	10–7	7,8–13,0
136–176	7–6	13,0–18,0
>176	>6	18,0–23,0

Láncszakadás esetén az érzékelő sínre leeső lamella a lamellákat oldalirányba simítva észlelhető, így a láncszakadás helye megállapítható. A lamellákkal érintkező láncok kismértékben károsodnak, szőrösödnek, amit a lamella alatti pihelerakódás is alátámaszt.

A fotoelektronikus láncőrök a filamentek hátsó szádba felhelyezésével a láncszakadás érzékelésére nem terjedtek el (a szakadás helyének megtalálására nem alkalmasak), de a láncok összeakadásának ellenőrzését, értékelését nagymértékben támogatják.

A **szádképző szerkezetek** egyrészt a láncokat két vagy több részre választva a vetülék bevetéséhez szükséges nyílást, az ún. szádat képezik, másrészt a láncok programnak megfelelő emelésével vagy süllyesztésével a szövet kötésmintázását valósítják meg. A láncokat a nyüstszálak nyüstszemeibe fűzik. A nyüstös szövés (forgattyús, bütyökpáros, nyüstösgép) esetén a nyüstszálakat, ill. a láncokat a nyüstkerettel csoportosan együtt mozgatják, míg a jacquard-gépen a nyüstöket nyüstzsinórral egyedileg vagy kis csoportban (2–6 lánc) vezérelten emelik vagy süllyesztik.

A szád geometriai jellemzőit, a szádviszonyokat, a nyüstök mozgásfázisa, valamint a szádzárási szög határozzák meg. A szád alakja az irányítóhenger, illetve a láncőr vízszintes és függőleges irányú állításával széles határok között változtatható (9. ábra).



9. ábra

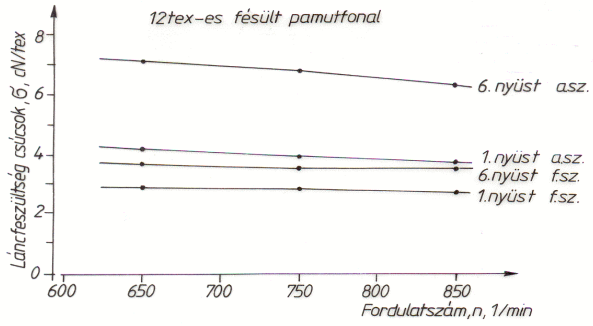
Szimmetrikus szádat (amikor a nyüstöket a szövőgép alapsík helyzetéből ugyanolyan mértékben emelik és süllyesztik) kis nyúlású, alacsony szilárdságú láncoknál, kevésbé kiszőtt áruknál alkalmaznak. Ekkor a láncok feszítése alsó és felső szádhelyzetben azonos.

Aszimmetrikus (alsó) szád esetén nyüstös szövésnél a nyüstváltási pont a szád alapsíkja alatt van (jacquard-szövés estén az alsó szádhelyzetbe süllyesztés elősegítésére a szád alapsíkja felett van), amely helyzetből azonos mértékben emelik és süllyesztik a nyüstöket. A szád alapsíkja a szád mellső (szövetszél) és hátsó (irányító henger) pontjára fektetett sík. Alsó tört alapsíkú (aszimmetrikus) szád esetén az alsó szádágban feszesebbek a láncok (zsákban szövés). A törőszög (δ) növelésével az alsó és felső szádágban a láncok feszültségkülönbsége növekszik, ami erősen kiszőtt, nagy vetüléksűrűségű szövetek (farmer, vitorlavászon, légzsák stb.) gyártásakor ajánlott. Az aszimmetrikus szádbeállítás, ill. a különböző láncfeszültség révén a fonalrendszerek bedolgozódása kedvezőbb, a borda- ill. a vezető elemek okozta hosszirányú csíkosság csökkenthető, kiküszöbölhető, a vetülékbeverési erőcsúcs csökkenthető, ill. a vetüléksűrűség növelhető.

Sima felületű, kis szilárdságú, kis nyúlású (pl. filament-) láncoknál a hátsó szádhosszat lehetőség szerint nagyra választják, ezáltal a szádképzés miatti nyúlás- ill. feszültségingadozás csökkenthető.

Szőrös, összeakadásra hajlamos, nagyobb nyúlású (pl. gyapjú) láncok esetén a hátsó szádhosszat célszerű rövidíteni, ezáltal a láncok szétválasztási szögének növelésével a kisebb láncfeszítés esetén is az összeakadási hajlam csökkenthető.

A nyüstkeretek számától függően a mellső tiszta szád megvalósítására a szövetszéltől távolodva nyüstlöket növelésével a láncok nyúlása, feszültsége is növekszik (10. ábra).



10. ábra

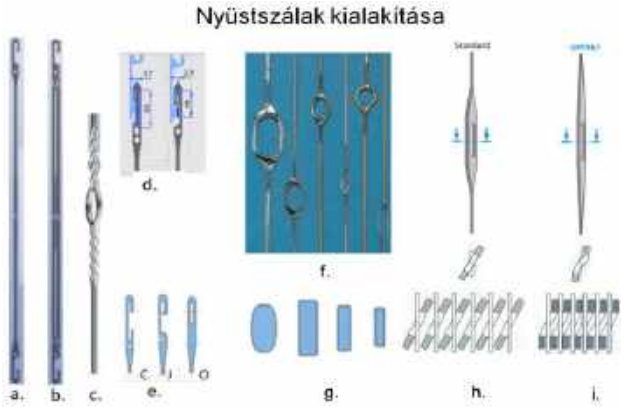
A szövőgép fordulatszámának növelésével az alsó (*asz*) és a felső (*fsz*) szádhelyzetben a maximális láncerőcsúcs csökken.

A láncok feszültsége a szádképzés, a szád alak, a bordabeverés és az irányító henger mozgásától függően szövési cikluson belül ingadozik (11. ábra).

11. ábra

A **nyüstök** a szád nyitását és a kötésmintázást valósítják meg. A nyüstszembe fűzött lánc igénybevételét az alaphelyzetből kiemelés, a lánc alapfeszessége, a nyüstszem alakja határozza meg. Lehetőség szerint a mellső szád rövidítésével (tiszta mellső szád kialakítása), a borda koptató hatásának csökkentésére törekednek.

A nyüstszálak anyaga jó minőségű, rozsdamentes, finom felületi kialakítású acél, vagy műanyag. Kialakítási formáik a 12. ábrán láthatók.



12. ábra

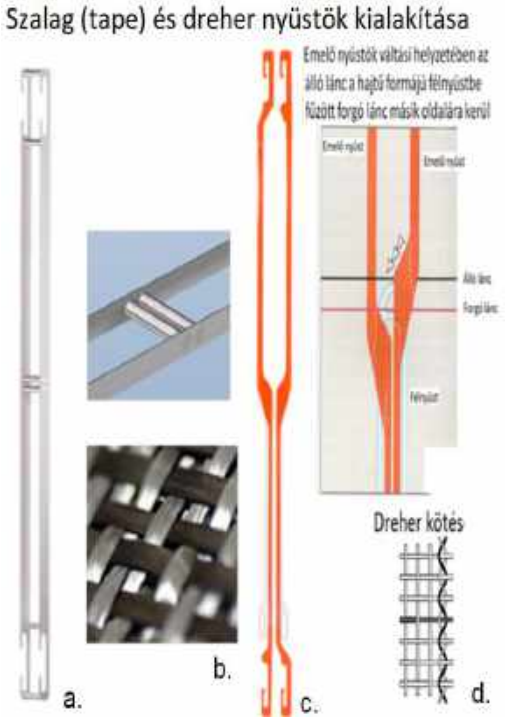
- Nyüstös szövés (nyüstkeretbe foglalt nyüstszálak) esetén ma többségében lemeznyüstöt alkalmaznak – ez az automata befűzés miatt is előnyös –, ami simplex (*a*), vagy nagyobb láncsűrűség elérésére duplex (*b*) kialakítású lehet. A drótnyüst (*c*) korábban elterjedt volt, jacquard-gépen is alkalmazzák. A nyüstszál hossza általában 11” (279 mm) vagy 13” (330 mm). A szád nyitásakor az eltérő mellső és hátsó szádhossz miatt a vízszintes irányú feszültség is különböző, emiatt a lánc kiemelésekor a nyüstök a láncok haladó mozgás irányába kihajolva a láncok nyüstszembe előre-hátra csúszását, a lánc súrlódását részben csökkenti.
- A nyüstszál kapcsolódása a vezető sínnel C, J, vagy O kialakítású lehet (*e*), a vezetősín méretei alakja (*d*) ennek megfelelő. A nyüstszál és a vezető sín hézaggal (lazán) csatlakozik, a nyüstszál oldalirányba mozoghat.
- A nyüstszem méreteit (*f, g*) a lánc finomságának megfelelően választják meg. A koptató hatás csökkentésére fontos a nyüstszem alakja, az élek lekerekítése. A borda beverésekor a szövetszél előre-hátra mozgása a nyüstzónára is kihat.
- A nyüstszálak síkja (a nyüstkeretbe helyezés miatt) a láncok haladási irányába esik, emiatt a láncok nyüstzónán áthaladásának javítására (a nyüstszemen áthaladó lánc oldalirányú megtörésének csökkentésére) a nyüstszálat a nyüstszem zónájában megcsavarják. A hagyományos nyüstszálak esetén a láncok nyüstszem (*h*) élekkel érintkezése, koptató hatása, a fonal szőrösödése azonban továbbra is fennáll (standard kialakítás). A legújabb nyüstszem kialakításnál (*i*) a nyüstszem részen a nyüstszem oldalait külön-külön visszacsavarják, így a lánc a nyüstszemen az oldalakkal párhuzamosan halad át, ezáltal elkerülhető a láncok intenzív koptató hatása a nyüstszem oldalélein (optimális kialakítás). Az optimális kialakítás további előny, hogy a kereten a nyüstsűrűség a standard nyüstsűrűséghez viszonyítva 30%-kal megnövelhető.

A különleges szerkezetű szövetek (szalag – tape, dreher – fél-forgófonalas) gyártására sajátos kialakítású és működésű nyüstöket fejlesztettek ki (13. ábra).

- A **terített, széles filament-, szénszál-szalag** (tape) szöveteket (*b*) sajátos kialakítású, két nyüstszálat összekapcsoló csapos nyüstön a szalag deformáció nélkül átvezethető (*a*)
- A **fél-forgófonalas kötés** (*c*) estén a két ellentétes irányba mozgó emelő nyüst és a szemes félnyüst szádváltáskor a szomszédos láncok oldalirányú helyzetét váltakozva felcseréli, ezáltal a laza, áttört szerkezetű szövetben a lánc és a vetülék közötti nagyobb súrlódás stabil szövetet (*d*) eredményez.

A **láncok összeakadása** során a font fonal felületéből kiálló szálvégek, ill. a filamentfonalaknál szálszakadás esetén az elemiszálak az ellentétesen váltó láncba akadva kihúzódnak, egyre erősebben összekapcsolják az ellentétesen váltó láncokat. Az összeakadó láncok feszültségkülönbsége a szövetben lánccsíkosságot, kötéshibát okozhat. A hátsó szádban összeakadó láncok nagy része a nyüstök felé haladva a szétválasztó erő növekedésével szétválhatnak vagy elszakadnak. A nyüst köze-lében elszakadó láncok az ép láncokkal összeakadva feszesen maradnak, így a lamellás láncőr nem, vagy késve érzékeli a szakadást, emiatt csoportos láncszakadás következhet be.

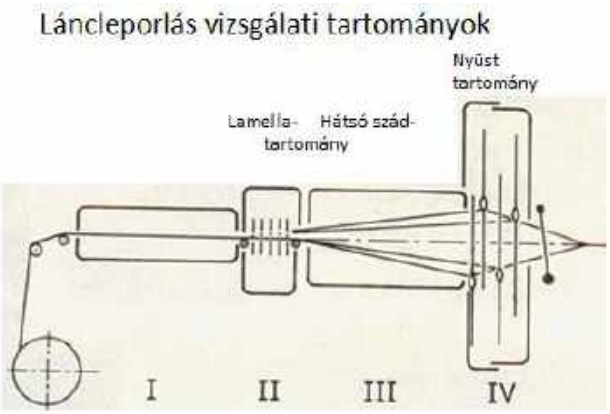
A szádváltásnál a láncok összeakadása elsősorban a kisebb szádszög miatt a hátsó szádban a gyakoribb (14. ábra), de a dörzsölő hatások miatt a szövetszél felé haladó láncok szőrössége is növekszik, ami a mellső szádban is összeakadást okozhat.



13. ábra

14. ábra

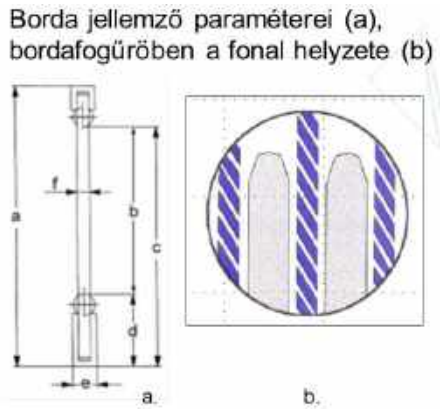
15. ábra



16. ábra

A nagy szilárdságú elemiszálakból álló (poliészter) láncoknál a kihúzódó szálak erősebb összeakadást okozhatnak (15. ábra), míg a kisebb szilárdságú elemiszálak elszakadnak. A kis hurokszilárdságú láncok (pl. OPAN) esetén a kiálló, letöredező elemiszálakból a piheképződés nagymérvű lehet. A pihe leválását a szövőgép különböző helyein összegyűjtve megfigyelhető, vizsgálható, értékelhető a szálleporlás mértéke, amiből a fonal szerkezeti tulajdonságai, az írezés, a fonalfelület kezelés jósága, a szövőgép szerszámok megválasztása, állapota, a beállítások is megítélhetők (16. ábra).

A **borda** előírt, egyenletes sűrűségű, finom felületű, alul-felül befogott fogak/fogközök-ből áll. A bordafogak a mellső szádban a bordalengés hatására a láncokkal érintkezve koptatja azokat, emiatt fontos a bordafog alakja, felülete és a bordafogak közötti űr szélessége (17. ábra).



17. ábra

A bordafog a borda fogűrhöz viszonyítva a bordaosztás 28–36%-a. A bordafogak közötti fogűrbe a láncokat egyesével vagy többet együtt fűznek be. A szövet láncsűrűségét a borda sűrűsége és a fogűrbe fűzött láncok száma határozza meg. A borda sűrűségét a 10 cm-ben levő bordafogak/borda-fogűrök számával adják meg. A borda finomságát a láncok finomságának, a gyártandó szövet láncsűrűségének megfelelően választják meg.

A mellső szádban a láncok a borda alternáló mozgásának koptató hatására szőrösödnek, ami növeli az összeakadási hajlamot és a szálak leporlását. Emiatt fontos a láncfonalak felületkezelése (írezés, sizing felvitele) és a szövetszél feszítése.

A **szélfeszítő** a szövetszélnél a szövet szélesség irányú feszítésével megakadályozza a vetülékkel keresztező feszes láncok okozta vetülékbedolgozódást, a szövetszél keresztirányú zsugorodását. A mellső szádban a láncok párhuzamosságát fenntartva a borda koptató hatása

18. ábra

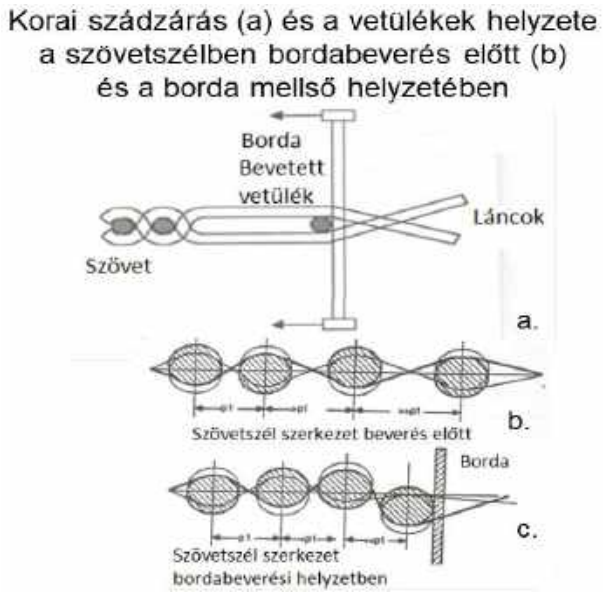
csökkenthető. A borda a láncok egyenletes sűrűségű elrendezésén túlmenően a vetüléket a szövetszélhez szorítja.

A nagy szőhetőségi értékű szövetek gyártása során a bordabeverési erő is megnövekszik (több tonna/m), az erősebben megfeszített láncokra, a bordára, a láncadagolóra és a bordaládára is nagy igénybevételek hatnak.

A nagyobb vetüléksűrűségű szövetek nagyobb aszimmetrikus száddal, a láncok az alsó és felső szádhelyzetben eltérő feszítésével szőhetők.

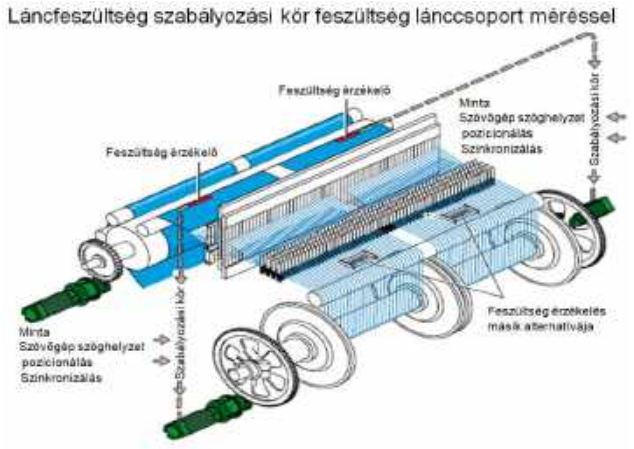
A szövet szélessége mentén a fonalrendszerek eltérő bedolgozódása miatt a lánc feszültsége is eltérő, a láncok átlagos feszültsége középen a legnagyobb, a szélek felé csökkenő (18. ábra).

A **szádzárás** (szád-előzárás) megelőzi a vetülék szövetszélhez szorítását, így a szövetszélhez közeledő borda a kereszteződő láncok között tolja a vetüléket a szövetszél felé a borda mellső helyzetéig. A vetülék sűrűségétől függően a szövetszélben a vetülékek helyzete instabil, a borda hátra lendülésekor a szövetszél a nyüstök felé visszszamozdul, és a szövetszél szerkezete is változik (19. ábra).

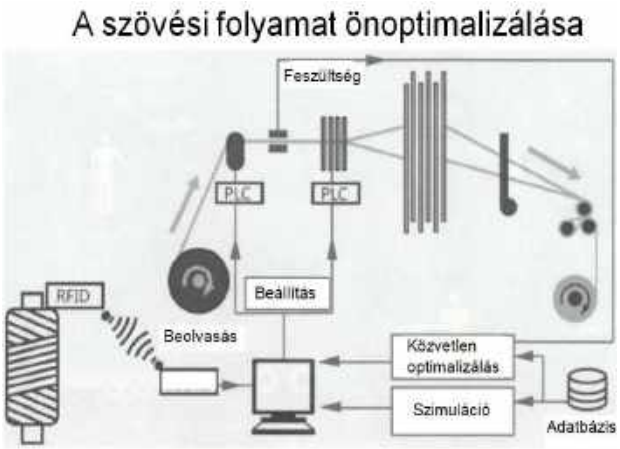


19. ábra

A **láncfeszültség** mérését a szövőgépeken korábban az összes lánc feszültség nyomatékát, a rugóval megfeszített irányító henger nyomatéki egyensúlyi helyzetének változását érzékelve, mechanikus szerkezetekkel a lánchenger forgatási sebességét szabályozzák. Az alapfeszítés a rugók előfeszítésével változtatható, a vetüléksűrűség változtatási tartománya lehatárolt. A mechanikus szabályozású szerkezetek többsége a vetésperióduson belüli a forgatási nyugalmi szakasz arányának változtatásával szabályozzák. A nagy tömegű, a növekvő szövőgép fordulatszámokon a lánchenger szakaszos forgatása



20. ábra



21. ábra

dinamikai problémákat okozott, a leálláskori vetülékcsík kiküszöbölését sem tette lehetővé.

A legújabb láncfeszültség-szabályozás esetén a láncok egy csoportjának feszültségét elektronikus érzékelővel mérik az irányítóhenger, vagy a szövetszél utáni szövetrészben, a szövési periódus meghatározott szakaszában (20. ábra). A fedélzeti számítógépen megadott előírt láncfeszültségtől való eltérés esetén a lánchenger forgatását elektromos motorhajtással úgy változtatják, hogy a láncfeszültség a beállított értékhez közelítsen.

Mivel a láncfeszültség a szövésperióduson belül és a szövőgép szélessége mentén is változik, emiatt a mérési helyet és a mérési ciklus szakaszát az adott előírásoknak megfelelőn kell megválasztani. Osztott láncadagolás esetén a láncfeszültséget lánchengerenként külön-külön mérik és szabályozzák a lánchenger forgatását.

A szövőgépeken az **optimális láncfeszültség automatikus beállítása** és a széleskörű gyakorlati alkalmazás bevezetése a közeljövő szövőgépfejlesztések nagy kihívása (21. ábra).

Az optimálás a láncfeszültség a lánc összeakadást (a hátsó szádban mérve) és a láncszakadást, az okonkénti szövőgépleállást folyamatosan érzékelve, értékelve az irányító hengert függőleges és vízszintes irányú motorikus állításával a láncfeszesség változtatásával valósítható meg.

Felhasznált irodalom

Weinsdörfer, H., Lange, A.: Die dynamischen Kettfadenbeanspruchungen unter Berücksichtigung der Leistungsteigerung bei Webmaschinen. Textil Praxis I. 1989/2. p. 118–127

Weinsdörfer, H., El Tayeb I.: Das Klammern von Kettfäden beim Weben. Melliand Textilberichte, 1981/4. p. 302–308

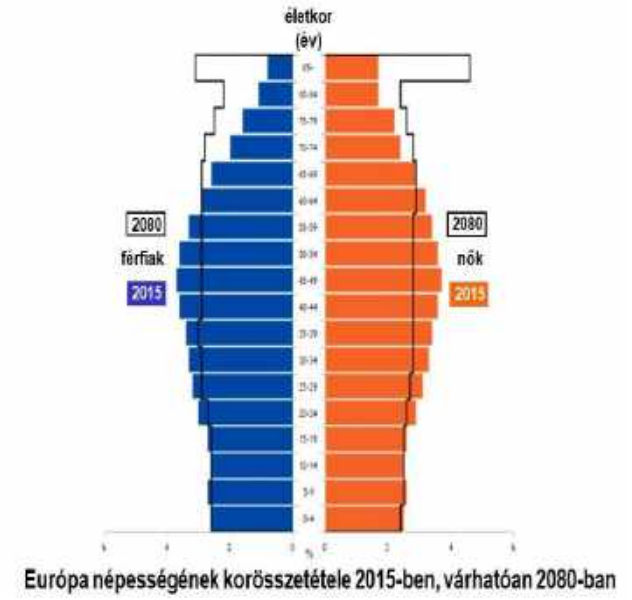
Weisenberger, W.: Prozessübergreifende Qualitätssicherung aus der Sicht vom Gewebe zum Garn. Melliand Textilberichte, 1993/4. p. 278–282

Nagyné dr. Szabó O., Szabó R.: Szövőgép hajtószerkezeti megoldások. Magyar Textiltechnika, 2019/3. p. 25–29.

Speciális és innovatív textiltermékek az idősödő népességnek

Kutasi Csaba

Európában az idősebb korosztályok össznépességen belüli arányának erőteljes növekedése várható. Kontinensünkön 2015-ben 4 millió férfi (a népesség 0,8%-a) és 8,7 millió nő (a népesség 1,7%-a) életkora haladta meg a 85 évet. Megbízható prognózisok szerint 2080-ban 16,3 millió férfi (a lakosság 3,1%-a) és 23,8 millió nő (a lakosság 4,6%-a) lesz ilyen életkorban. Az öregedő népesség aránya az életminőség, a technológiai fejlődés és az orvosi szolgáltatások eredményeképpen folyamatosan emelkedik. Egyúttal gyakori az egyszemélyes időskori háztartások előfordulása (1. ábra).



1. ábra

Az emberekben az öregedés a bekövetkező változások (fizikai, pszichológiai és társadalmi) felhalmozódását jelenti. Az öregedő emberi test elkerülhetetlen fizikai és érzelmi változásaitól függően a textiltermékek iránti preferenciák az átlagos fogyasztói csoportok igényeitől eltérnek. Számukra az optimális ruházatok és lakástextíliák különösen fontosak az életminőség javításában. Ehhez az új generációs funkcionális és intelligens textil- és ruházati termékek kedvező lehetőségeket nyújtanak, beleértve az alkalmazkodó ruházatot, a védő jellegű öltözékkiegészítőt, az egészségi állapotot megfigyelő és az orvosi segítség igényét jelző, valamint a higiéniai állapotot jobban fenntartó termékeket.

Az alkalmazkodó ruházat

Ezeket a ruházati termékeket az idősek öltözködési igényeinek megfelelően tervezik, figyelemmel akár még pl. a kerekesszék használatára is. A záródási kellékeknél a gombolás és fém-nyomókapcsos (patent) megoldás helyett tépőzár-szalagfeleket, mágneses egyesítő elemeket alkalmaznak. Amennyiben cipzáras a záródás, a könnyebb kezelés érdekében könnyen megfogható húzófüleket alakítanak ki. A nők és férfiak által egyaránt viselt

2. ábra

nadrágot oldalsó, cipzáras derékhasítékkal és tépőzáras alsó szárnyílással (pl. lábbeli levétele nélkül viselhetők), valamint további, tépőzárral rögzíthető idomrészekkel látják el A kerekesszékben közlekedők számára gyakori az olyan ing, blúz, amelynek eleje gombolásos záródást imitál ugyan, de hátul van a tépőzárral ill. mágnesekkel zárható nyílás. A melltartóknál segítséget jelent az elölkapcsos záródás, amit speciális fülek segítenek az összeillesztésben (2. ábra).

Az ízület stabilitás monitorozása

A hordható elektronika segítségével az ízületek stabilitása kontrollálható, kóros instabilitásuk kimutatható. A funkcionális „e-nadrágba” különböző mozgásérzékelő szenzorokat, kommunikációs eszközöket, mikrovezérlőket telepítenek megfelelő vezetőkkel összekötve. A térdnél hajlításmérőt, a bokarészeken giroszkópot és gyorsulásmérőt helyeznek el. A derék közelében elhelyezett 9 voltos akkumulátor jelenti az áramforrást. A vezeték nélküli kapcsolatot pl. Bluetooth segítségével oldják meg, így kerülnek az információk a számítógépre (3. ábra).

A kísérletek maradéktalanul igazolták, hogy az idősebb személyek mozgásánál fellépő instabilitások a boka ill. a térd mozgásánál egyértelműen kimutathatók. A szögsebesség és a függőleges gyorsulás mérésével az

3. ábra

4. ábra

egyes ízületek instabilitási mértéke pontosan meghatározható. Értékelhető, hogy a motoros rendszer (mozgató neuron és az általa beidegzett izomrostok) mennyire képes kompenzálni a járási ciklusok közötti kis zavarokat (pl. az egyenetlen felületeken járást, vagy akár a személy motoros idegrendszerének vezérlő hibáját). Így a nagy kockázatú személyek egyértelműen kiszűrhetők. A bizonytalanabbá vált mozgás esetén a balesetmegelőzést gyógyászati segédeszközökkel (speciális végződésű bot, járókeret stb.), a lakásban kialakított kapaszkodókkal és egyéb biztonsági kiegészítőkkel lehet elérni.

Az említett, hordható elektronikával ellátott intelligens nadrág vezeték nélküli összeköttetéssel akár egy egészségügyi központ számítógépes rendszeréhez is kapcsolódhat. Abban az esetben, ha a nadrág szenzorjai a járás addig nem tapasztalt instabilitását észlelik, nemcsak az egyént figyelmeztetik (pl. hangjelzéssel), hanem az elektronika értesítheti a hálózatba kapcsolt intézményt is, segít elkerülni az eleséssel járó komolyabb sérüléseket.

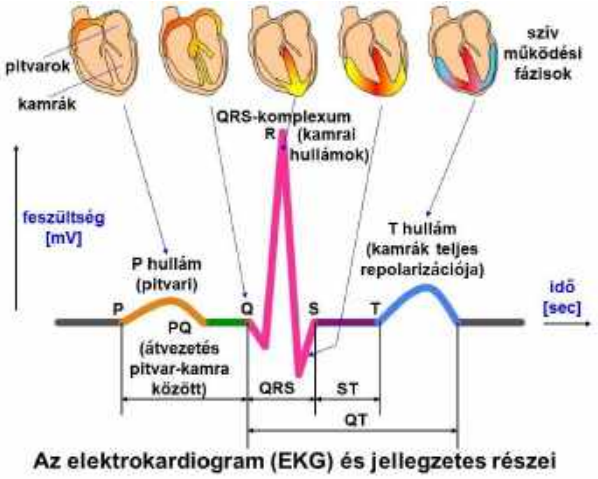
A nadrágba fixen telepített szenzorok, adatátviteli eszközök védelmét úgy oldják meg, hogy a textília anyagtulajdonságainak, a konfekcionált ruházati termék kialakításának megfelelő tisztítási módszerrel minőségromlás nélkül kezelhető legyen az ilyen ruházat.

Viselhető légzsákrendszer

A fokozottan veszélyeztetett idős, gyalogos emberek számára kifejlesztettek viselhető, párnaszerű légzsákrendszert, az eleséssel járó sérülések csökkentésére. A könnyű szerkezetű, a deréknál rögzített „védőmellényt” a hátán viseli a különösen váratlan epilepsziás rohamra hajlamos egyén. Az elektromos érzékelő-működtető a hirtelen mozdulatokra aktiválódik, a párna-rendszer riasztáskor 0,1 másodperc alatt 15 liter sűrített levegő befecskendezésével automatikusan felfúvódik, amely a fejnek és a csípőnek nyújt védelmet (4. ábra).

Szenzoros póló

Az elektrokardiográfiás (EKG) vizsgálattal a szívműködést kísérő elektromos impulzusokat tudják rögzíteni ill. ábrázolni (5. ábra). A speciális textiltermékben elhelyezett bioelektródák közvetítésével a valós idejű elektrokardiogram közvetlenül – orvosi közreműködés nélkül is – megjeleníthető, így mérhető a szívfrekvencia. Ennek érdekében a megfelelő nano-szálasanyagot vezetőképes polimerrel vonják be. Ameddig a ruházatok hagyományos szálasanyagai kb. 10 µm (mikrométer, 10^{-6} méter) vastagságúak, a nanoszálak kb. 0,7 µm átmérőjűek. A rendkívül finom, vékony szálak bőrhöz való tapadása



5. ábra

6. ábra

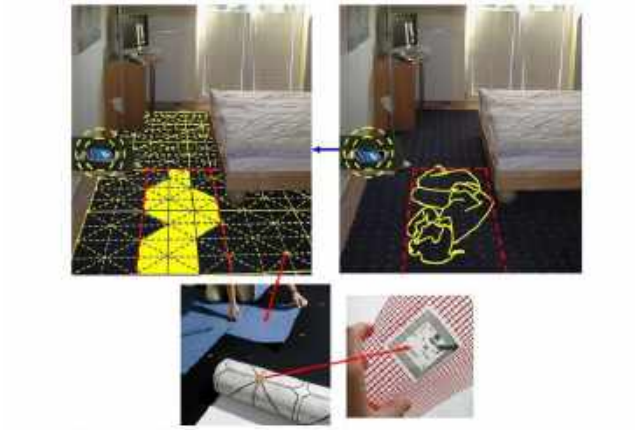
lényegesen jobb, továbbá a bevonatos szálak közötti rések kitöltésével a biomedicinális jelek stabil mérése valósítható meg.

A bőrfelületre csekély nyomóerővel tapadó, hordható, érzékelést biztosító bioelektródák egy jó légáteresztő képességű, rendkívül rugalmas anyagú, ún. belső pólóba vannak ágyazva (6. ábra), így a különböző alkatú emberi testeken könnyen viselhetők, a mozgásokhoz alkalmazkodó kivitelezésben. A póló és beágyazott tapadó elemei olyan felépítésűek, hogy nagy nedvességmegtartó képességgel rendelkeznek, így folyamatosan csökkentik az emberi test érintkezési elektromos ellenállását. A belső pólóból nyert információkat elektrokardiogram-hullámú jeladóval rögzítik, vezeték nélküli eszközökkel (pl. Bluetooth) továbbíthatók pl. egy okos telefonra. Az éles QRS hullámok mellett az ezt megelőző P és a követő T hullámok tisztán meghatározhatók és megjeleníthetők. A diagnosztizáló szakember többek között a hullámok alakjából, magasságából és mélységéből, ill. szélességéből olyan fontos információkhoz jut, amely a kóros állapot okára megfelelő irányt mutat. Részben kijelöli az elsődleges beavatkozás szükségességét, másrészt a további vizsgálatok igényét határozza meg.

Az egyedi kialakítású ruházatot hordó páciens a virtuális orvoslátogatással tökéletes telekommunikációt teremthet. A távgyógyításban kiemelkedő szerepet kapnak azok a textíliába épített analizátorok, amelyek az izzadságból, a bőrfelületi biológiai információkból segítik a betegségek diagnosztizálását, a gyógykezelés távfelügyeletét (az egészségügyi szolgálattól érkező visszacsatolás szintén a textilterméken keresztül valósul meg).

Távfelügyelet speciális padlóaljzattal

Az intelligens padló képes érzékelni egy azon fekvő személyt, ill. kommunikálni a segítség érdekében. A speciálisan kialakított, integrált mikroelektronikával és szenzorokkal felépített textil alapú aljzat bármilyen



Az „érzékeny padlón" elesett személy érzékelése és a segítség riasztása

7. ábra

típusú padlóburkolat (pl. szőnyeg, PVC, laminált fa stb.) alatt elhelyezhető. Az így összetett padlószerkezet a rajta áthaladó személyről, annak mozgási irányáról érzékelő jeleket vesz, az információk a külön áramforrással működtetett vezérlőegységbe kerülnek. A rendszer különbséget tud tenni a padlón álló, mozgó, valamint fekvő személy között. A segítség érdekében vezeték nélküli mikrohullámú kommunikációval (Wi-Fi) automatikusan riasztás indul mobiltelefonon keresztül. Az ún. „érzékeny" padló akár több személy mozgását is képes követni. Szintén a biztonságot növeli, hogy beállítható, hogy sötétben a padló érintésekor bekapcsoljon a helyiség világítása (7. ábra).

Egyéb életminőséget javító megoldások

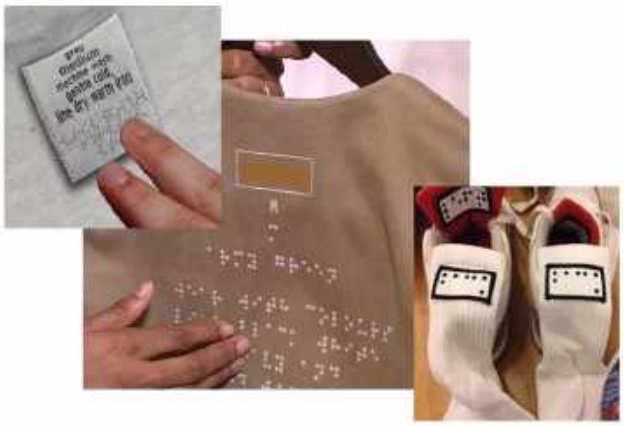
A hosszú ideig változatlan pozícióban történő fekvés vagy ülés során alakul ki az ún. nyomási fekély (felfekvés), miután a bőrre és az alatta lévő szövetekre folyamatosan nyomás nehezedik. Ennek kialakulása elsősorban mozgásában korlátozott ill. legyengült, tartósan ágyban fekvő betegeknél jelentkezik. A bőrt érő nyomás, dörzsölés és nyíróerők együttes hatása szöveti sérüléshez vezet, főleg azoknál a testtájaknál, ahol nincsenek izom- és zsírszövettel kipárnázott részek és folyamatosan érintkeznek a fekvőhellyel (pl. keresztcsonti terület, sarokrészek, farpofák, könyökök, lapockák, a comb, csípőtájék és a bokák). Az állandó nyomás hatására az érintett terület vérellátása csökken, így sérülékeny lesz. A beteg mozgatása során a húzódó bőrnél szöveti sérülés következik be (a rossz vérellátás miatt alig regenerálódik). A nem megfelelő oxigén- és tápanyagellátás következtében végül az ilyen szövetrész elhal.

a bőrkeringés figyelemmel kisérése takaróba telepitett száloptikával

ödéma monitorozása speciális harisnyával

Szenzoros textiliákra példák

8. ábra



Braille-azonosító rendszerre példák ruházati termékeken

9. ábra

Egy takaróba vagy hálóruházatba integrált száloptikás rendszerrel a bőr keringése folyamatosan nyomon követhető. Ezzel a nyomási fekélyek megelőzhetők.

Az időskori pangásos szívelégtelenség a lábakban kialakuló ödémában (folyadék felhalmozódás vagy duzzanat) is megnyilvánul. A beteg láb ödémájának nyomon követése otthon viselhető, speciális, mosható harisnyával biztosítható, amely a lábtérfogat változásának mérésére alkalmas az alsó végtagokban, folyamatos monitorozásra is lehetőséget adva (8. ábra).

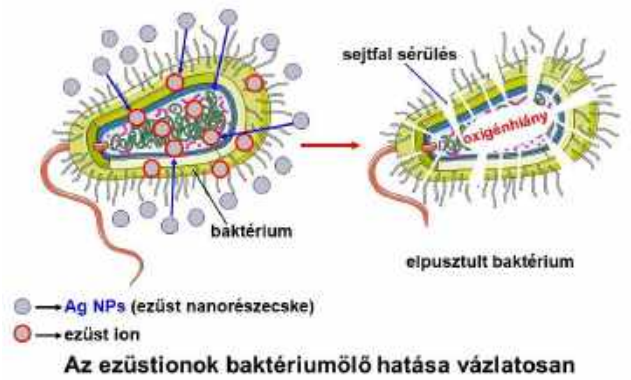
Az idősebb korosztályban sajnos növekszik a látássérültek száma is. Számukra készítenek Braille-azonosító rendszerrel ellátott textiltermékeket. A ruházat kevésbé zavaró felületére pl. dombornyomással applikált címkén, vagy éppen a bevarrt fogyasztói tájékoztatást nyújtó szalagcímkén helyezik el a jól tapintható jeleket. Így segítik a látássérülteket a ruha színének, méretének, kezelési utasításainak, ill. a stílusának azonosításában. A cipők nyelvének hátoldalán alkalmazott tapintható jelek – amelyek a hordásnál nem okoznak problémát – szintén hozzájárulnak pl. a szín egyeztetéséhez (9. ábra).

A higiéniai állapot fenntartása

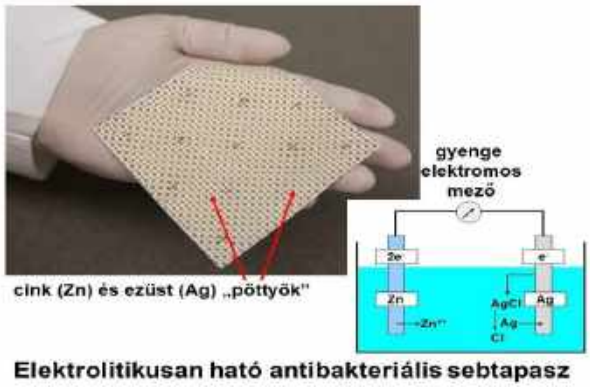
Az időskori alsóruházatok, ágyneműk esetében előnyösek az ezüstrészecskéket tartalmazó textíliák. A különböző nyersanyag-összetételű (természetes és mesterséges eredetű) textilanyagok táptalajt nyújtanak a mikroorganizmusok (pl. baktériumok, gombák) szaporodásához, amihez a nedves, meleg környezet jó körülményeket biztosít. A verejték, egyes kikészítő segédanyagok jelenléte fokozza a szaporodásukat, ennek további káros következménye a kellemetlen szag, a fertőzésveszély, vagy éppen a textília károsodása.

Egyes Gram-pozitív (az ún. Gram-festéssel kékre/lilára színeződő, azaz pozitív eredményt adó) baktériumok textíliákon való jelenlétét vizsgálták. Pamut alapanyagú frottírtörölközőt és -ágyneműt, továbbá pamut-poliészter keverékű kelméből készült termékeket teszteltek, amit használat után néhány nappal kimostak. A fertőtlenítőszeres kezelések ellenére is bennmaradtak káros mikroorganizmus telepek, amelyek 7–20 napig is életképesek voltak. Miután fertőzésveszélyük fennállt, hatékony antibakterizálásra volt szükség.

Az ezüstionok mikroorganizmust pusztító hatása köztudott, azonban ennek hatásmechanizmusa csak részben ismert. A baktérium és a nanoméretű ezüstrészecske találkozásakor a mikroorganizmus sejtfalát felépítő vegyületek reakcióba lépnek az ezüstrészecskével, amelynek felületéről ezüstionok válnak szabaddá. A



10. ábra



11. ábra

kémiai reakció során sérül a baktérium védelmét jelentő sejtfal, az ezüstionok könnyen behatolnak a baktérium belsejébe, amelyek a számára létfontosságú enzimekhez kapcsolódnak (a DNS elveszíti szaporodó képességét). Felmerült, hogy miközben az ezüst nanorészecskék reakcióba lépnek a sejtmembrán transzportfehérjéivel, a baktérium nem jut oxigénhez, ami elhalásához vezet. Feltételezhető, hogy a baktérium külső rétegével érintkező ezüstrészecskék bemélyedéseket alakítanak ki a sejt-falon. Egyúttal módosítják a membrán polaritását, elősegítik a szabad gyökök képződését, az így károsodott membrán vezet alapvetően a mikroorganizmusok pusztulásához. Bizonyítást nyert, hogy minél kisebb méretűek a részecskék, annál nagyobb a baktériumölő képességük. Ezért került előtérbe a nanotechnológia a baktericid hatóanyagok kifejlesztése területén.

A mesterséges szálasanyagok előállítása során a szálképző keverékbe is adalékolhatják a nanoméretű ezüstrészecskéket. Bármilyen eredetű (természetes ill. mesterséges szálakból, valamint kevert összetételű) kelmékre utólag is felvihetők ezüst tartalmú segédanyagok, de a korszerű plazmakezeléses módszerrel is megoldható a tartós antibakteriális képesség (10. ábra).

Az időskorban gyakoribb sebképződéseknél különösen fontos a bakteriális biofilm kialakulásának elkerülése, a fokozott kockázatú szövődmények megelőzése céljából. Egy új módszerrel nem kémiai hatóanyagokkal, hanem egy fizikai folyamat beindításával akadályozzák meg a fertőződést. A ragtapasz sebbel érintkező szövetszerű felületére apró cink és ezüst alapú pöttyszerű nyomatokat visznek fel (11. ábra). A sebnedvek hatására gyenge elektromos mező alakul ki (természetesen áramforrás nélkül). Ez zavarja a mikrobiális gazdaszervezetek kölcsönhatását, azaz az elektromos impulzusokon alapuló kommunikációjukat ellehetetleníti. Így nem alakul ki a szövődményveszélyes biofilm, felgyorsul a sebzáródás. A speciális antibakteriális sebtapasz azért is előnyös, mert a gyógyszer-rezisztencia szóba sem jöhet.

Felhasznált irodalom

https://crunchwear.com/intelligent-textile-pants-for-the-elderly/
https://eu.mouser.com/applications/healthcare-may-reside-in-smart-clothing/
https://modus.medium.com/how-innovative-designers-are-creating-better-fashion-for-people-with-disabilities-48ce78ee1970
https://austinmedical.co.uk/products/wireless-motion-sensor-with-remote-alarm-can-be-up-to-30-meters-100-feet-apart
https://bestmobilityaids.com/fall-prevention-for-seniors/
https://medical-alert-systems.bestreviews.net/best-adaptive-clothing-seniors/
Kutasi Csaba: Segít a viselet. Élet és Tudomány, 2019/29.

A Superfine körkötött kelmék

Lázár Károly

Az ún. nagyfinomságú (*Superfine*® márkanévvel jelölt) körkötött kelmék – a megszokottabb 28–30-cal szemben – 36–44, sőt, esetleg akár 60 E (tű/hüvelyk) finomságú gépeken készült termékeket ölelik fel. Ezt a márkát 2000-ben jegyezték be és az ide sorolt kelmék teljesen új minőségi kategóriát jelentenek. Ezek a különlegesen finom, puha fogású, sima felületű kelmék már nagy népszerűségnek örvendenek mind a finom alsóruházatok, fűzőáruk, blúzok, mind a sportruházatok – főleg fürdőruhák – körében, de egyes műszaki felhasználási területeken is (pl. szűrőkben).

Tulajdonságok

Egy 60 E finomságú gépen a tűk távolsága mindössze 0,42 mm! Az ilyen gépeken készült kelmékben a szemsűrűség 8–10-szer nagyobb, mint a szokványos finomságú gépek esetében. Az apró szemű szerkezetnek köszönhető, hogy az esetleges nyomott minták nagyon tiszta képet adnak.

A finom körkötőgépek általában 30–34” átmérőjűek, a rajtuk feldolgozott fonalak anyaga leggyakrabban terjedelmesített – esetleg mikroszálas – poliészter vagy – lágyabb fogású kelmék gyártásához – poliamid, drága luxustermékekhez fésült pamut-, viszkóz- vagy mikromodál szálakból font fonal. A gépfinomság függvényében a fonalfinomság Nm 150–200 ill. 50–67 dtex. A kelme rugalmasságát elasztánfonal bedolgozásával fokozzák.

További változatok

A S uperfine kelméket gyakran látják el olyan kiegészítő tulajdonságokkal, amelyek használatukat még kedvezőbbé teszik.

Az ún. **kozmetikai textíliáknak** bizonyos kozmetikai tulajdonságaik vannak, amelyek a ruhadarab viselési tulajdonságait fokozzák: kellemes érzetet keltenek és egészségjavítók. A S uperfine kelméket gyakran látják el ilyen kezeléssel, amit nanotechnológiai eljárásokkal, mikrokapszulák beépítésével érnek el. A hatóanyagok a kapszulákból a ruházat viselése során a testtel való mechanikus kölcsönhatásban szabadulnak fel és a bőrre hatva fejtik ki jótékony hatásukat, ami többszöri mosás után is fennmarad. Ilyen hatóanyagok például:

- aloe vera – bőrápolás,
- antioxidánsok – öregedésgátló hatás,
- vitaminok és koffein – a bőr feszességének javítására, a narancsbőr kialakulásának elkerülésére,
- olyan anyagok, amelyek a test melegének visszavert infravörös sugarakká történő átalakításával melegítő hatást eredményeznek,
- olyan anyagok, amelyek hűtő hatást biztosítanak (pl. fázisváltó anyagok),
- illatszerek alkalmazása,
- stb.

A vágott kelmeszélek **ép széllé alakítása** a konfekcióipari feldolgozást könnyíti meg. A *freecut* vagy *cleancut* eljárás a vágott kelme szélének valamilyen ragasztóanyaggal vagy – szintetikus fonalak használata esetén – olvasztással történő tartós rögzítése, ami megakadályozza a fejtődést és a szálak/fonalak kihúzódását. Ezt az eljárást elsősorban alsóruházati termékeknél alkalmazzák a varrással készített beszegés helyett. Ez egyrészt egyszerűsíti a konfekcionálási technológiát, másrészt tetszetősebbé, kényelmesebbé teszi a ruhadarabot.

A pamutkelme **felületének fényességét** fokozza a *Splendid S*® elnevezésű technológia alkalmazása, anélkül, hogy fogása keményebbé válna. Egyúttal a göbképződést és a moaréképződést is megakadályozza vagy legalábbis csökkenti ezek veszélyét.

Melírozott hatás érhető el a *Rainbow* elnevezésű eljárással, amit mikromodál- és pamutkelmék számára ajánlanak. Ez egy különleges színezési eljárás, amit nem a szálak ill. fonalak, hanem a kész kelme színezésével érnek el.

A természetes szálakból készült *Skindry* kelmék a test **nedvességháztartását** javítják: felszívják az izzadságot és a kelme külső felületére továbbítva elpárologtatják azt. Elsősorban sportruházati cikkek készítésére ajánlják.

Gyártási követelmények

A Mayer & Cie. körkötőgépgyár, a Groz-Beckert tűgyár és a Thies kikészítőgépgyár egy webináriumhoz kapcsolódva közös ajánlást publikált a nagyfinomságú körkötött kelmék optimális gyártási feltételeiről.

Ezeknek a kelméknek a gyártása speciális követelmények teljesítését igényli.

Nagyon fontos a szemképzés környezetében (a munkaegységeknél) az egyenletes, 35–42 °C hőmérséklet tartása.

Annak érdekében, hogy elkerüljék a kelmében keletkező sor- és hosszcsíkokat, igen jó minőségű fonalakra és természetesen tökéletesen kivitelezett kötőgépekre van szükség.

Az esetleges hosszcsíkozottság okai a tűkben és a tűshenger és a platinatárcsa állapotában keresendők, ennélfogva ezeknek a gépeknek a műszaki állapotára különös figyelmet kell fordítani. A sorcsíkozottságot a feldogozott fonal esetleges egyenlőtlensége, a csévélés hibái, de főleg a nem tökéletes fonaladagolás okozza. Igen nagy jelentősége van az egyenletes feszültségű fonaladagolásnak, mert minden egyenetlenség meglátszik a kelme finom szerkezetében. Sorcsíkozottsági hibát okozhat egy sérült fonalterelő elem is. Legjobban az oldalsó csévetartó állvánnyal felszerelt gépek váltak be ezen a területen, de lehetőleg olyan kivitelben, amin a fonal nem csövekben halad, mert ez fokozza az esetleges fonalsérülések, szálkihúzódások veszélyét.

A különösen érzékeny finom körkötött kelmék kikészítése nagyon gondos munkát, e célra optimalizált kikészítőgépeket kíván.

Felhasznált szakirodalom

- Following the fine-gauge rule *https://www.knittingindustry.com/circular-knitting/following-the-fine-gauge-rule/*
- Willy Hermann: Superfine – The brand *http://www.superfine.cc/superfine-the-brand/*
- Recent development of circular knitting machine *https://textilelearner.net/recent-development-of-circular-knitting-machine/*
- Circular knitting technology for ultra-fine fabrics up to E 60 *https://indiantextilejournal.com/articles/FAdetails.asp?id=2392*

UPolycycle
Anyaginnováció a hulladék polietilén újrahasznosításával

Tsur Dorina Rita
textiltervező

varnewdesign@gmail.com

Bemutatkozás

Tsur Dorina Rita vagyok, a Budapesti Metropolitan Egyetem Divat-és textiltervezés mesterképzésén szereztem meg diplomámat 2020-ban. Több hazai és nemzetközi kiállításon jelennek meg munkáim. Jelenlegi kutatásom célja a polietilén alapú csomagolások, zsugorfóliák, szatyrok visszaemelése a körforgásba egyedi újrahasznosítási folyamatok révén.

Kivonat

Munkásságom az újrahasznosítás szelleme és formaalkotási lehetőségek köré épül. A fóliacsomagolások élettartama használat szempontjából igen rövid, míg lebomlásához hosszú évszázadokra van szükség. Újrahasznosításuk nehézkes, ugyanis eldugítja a gépeket, így többségük szemétlerakóba, égetőbe kerül tovább károsítva ezzel a környezetet és bennünket egyaránt. Célom a körforgásba való visszaemelés, élettartam növelés funkcionális tárgyakon keresztül.

Munkáim során a polietilén-hulladékokat manipulálom hőpréssel, hőlégfúvóval, vasalóval; így teremtve újabb alapanyagokat. A skála tulajdonságát tekintve a létrehozott anyagoknak egészen a vékony, hajlékonytól a vastag, merevig bővíthető a különböző olvasztási metódusok révén. A vizuális megjelenés fokozása érdekében színes szemetes-, újrahasznosított zsákokat használok, valamint egyéb újrahasznosításra alkalmas anyagokat vonok be.

A műanyagok berobbanása hétköznapjainkba

A műanyaggyártás a XX. század elején indult, majd a II. világháború után kezdett virágozni. A műanyagpalackok megjelenése kaput nyitott az egyszer használatos műanyagok számára, így kis idő elteltével elárasztották a hulladékok az utcákat. Ennek révén 1970-ben megjelent az „újrahasznosítás szelleme", ezért az Amerikai Műanyag Tanács bevezette a körforgó nyilakat. Azonban a ábra), a másik csoportot a hőprés alatt létrejövő anyagok képzik (2. ábra). Mindkét folyamat során igyekeztem közel azonos méretű, rétegű fóliákat hasonló hőfokon kezelni, hogy lássam, miben tér el a végeredmény a két technológiát tekintve. legyártott műanyagok mindössze 9%-át hasznosítják újra. A többi 91% egy részét elégetik, elássák, szétszórják a környezetbe vagy szemétlerakó helyre viszik.

A műanyagok alapanyaga főként fosszilis tüzelőanyagok, nyersolaj vagy földgáz. Tulajdonságát tekintve nagyon olcsó, erős, rugalmas, könnyen formálható anyag, amely a modern világban nélkülözhetetlen. Az egyetlen probléma, hogy ezek sosem tűnnek el. Olyannyira tartósak, hogy évszázadok is eltelnek, mire biológiailag lebomlanak. Egészségünkre káros az előállítása, felhasználása és „megsemmisítése" is. Mérgezi a vizeket, a földet, a levegőt egyaránt.

Ma már globális válságnak tekinthető a rengeteg műanyag, ami körülvesz bennünket. Elértük, hogy napjainkban a műanyag formál bennünket, ahogy eddig mi tettük ezt vele.

Kísérleti anyagmanipulációk

A műanyagszatyrokat, zsugorfóliákat nehezen tudják újrahasznosítani, ugyanis eldugítják a gépeket. Munkáim fő alapanyagát a polietilén műanyag teszi ki. Édesapám kereskedő, így az üzletében felhalmozódó műanyag-csomagolóanyagokat begyűjtöm, majd egyedi módon „feldolgozom" azokat.

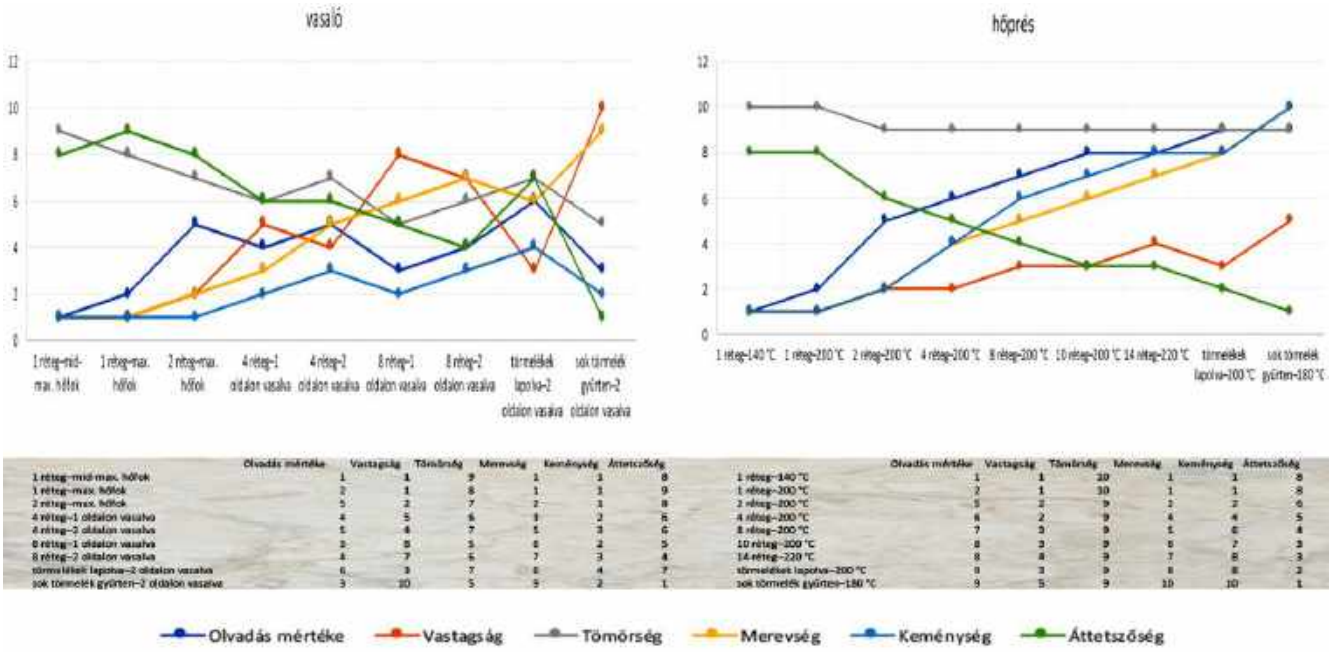
Munkámat felületi kísérletekkel kezdtem, hogy különböző hőhatásokra, technológiákra hogyan reagál az alapanyag. A vizuális megjelenés fokozása érdekében különböző vastagságú, színes/újrahasznosított szemeteszsákokkal bővítettem a palettát. Az olvasztás eszközeként vasalót, hőprést, sütőt, valamint hőlégfúvót alkalmaztam. Széles anyagminőségű skálát kaptam érdekes felületi képekkel.

Konklúzió

Igyekeztem konklúziót levonni az eddig tapasztaltakból. Megérteni, pontosan mi történik a fóliával az általam létrehozott körülmények között. Két főcsoportra osztottam a kísérleteimet. Az elsőbe sorolandók a vasaló

1. ábra. Vasaló által manipulált polietilének

2. ábra. Hőprés által létrehozott anyagok



3. ábra. Vasaló és hőprés által manipulált anyagok tulajdonságainak összehasonlítása

által manipulált polietilének (1. ábra), a másodikat a hőprés alatt létrejövő anyagok képezik (2. ábra). Mindkét folyamat során igyekeztem közel azonos méretű, rétegű fóliákat hasonló hőfokon kezelni, hogy lássam, miben tér el a végeredmény a két technológiát tekintve.

A kiválasztott felületeket felhasznált anyagmennyiségük alapján táblázatba rendeztem. Alapvető tulajdonságokat rendeltem hozzájuk, majd egymáshoz viszonyítva egy 1-től 10-ig terjedő skálán pontoztam őket. Két diagrammot kaptam (3. ábra), amelyekről jól leolvashatók, miként változtak az alapanyag egyes tulajdonságai vasaló vagy hőprés alatt, eltérő hőfokon és különböző rétegmennyiségekkel dolgozva.

Összességében egyhangúan kijelenthető, hogy magasabb rétegszámban vasaló használatával levegősebb, lágyabb, de mégis merev, vastag anyagok hozhatók létre, amelyek nagymértékben fényáteresztőek. Hőprés segítségével tömör, kemény, merev, de mégis vékony, plasztikusabb anyagok állíthatók elő, amelyeknek szintúgy magas a fényáteresztő képességük. Ezek oka, hogy magasabb rétegszámban vasaló használatával a meleg felülettől távolodva egyre kevésbé tudnak megolvadni/összeolvadni a rétegek, levegő szorul közéjük. A prés miatt kiszorul a levegő nagy része a rétegek közül, emellett alulról és felülről is magas, egyenletes hőt kap a behelyezett anyag.

Társítás

További kísérleteimben olyan felületeket hoztam létre anyagpárosítással, amelyek funkcionális és vizuális megjelenésüket tekintve is kiváló alapanyagként működhetnek egy-egy speciális felhasználási területen. A struktúrák fő alapanyagukat tekintve hulladék PE fóliából, színes műanyag zsákokból és egyéb újrahasznosításra alkalmas anyagokból készültek. Ide sorolandó az átlátszó PVC bevonatú hangszórókábel, régi újságpapírok, valamint a színes, mintás PE csomagolások (4. ábra).

A megalkotott felületek mérete az A3-as papírlap méretével azonosak. Vágást követően a leeső darabokat félreteszem színtónusuk és alapanyaguk szerint csoportosítva. A már hő által manipulált csíkokat egymás mellé helyezem, majd újra megolvasztom azokat. Ennek a lépésnek köszönhetően én nem termelek újabb hulladékot.

Felhasználási lehetőségek-kiegészítők

A kapott anyagminőségek több felhasználási területet tudnak meghódítani léptékváltással. Hat különböző tárolót hoztam létre eltérő kivitelezési megoldásokkal. Az egyes daraboknál igyekeztem olyan felületeket, anyagminőségeket kiválasztani a már meglévő alapokból, amelyek a tárgy funkcionalitását erősítik. A kapott felületek könnyen újraformázhatók, varrhatók, emellett vízállók és

4. ábra. Széles anyagminőségi skála

5. ábra. Kísérleti kollekció

6. ábra. Kísérleti kollekció továbbfejlesztése

könnyűek is. Egyes hordozók kialakításánál szabásmintát használtam, míg némelyik tárolónál formára vasaltam a hulladékfólia-rétegeket (5. ábra).

A kísérleti táskakollekció továbbfejlesztéseként olyan tárolókat hoztam létre, amelyekbe a hőprés által olvasztott felületeket építettem be. A kényelem és maximális funkcionalitás érdekében marhabőrt vontam be bizonyos pontokon.

A hátizsák pántjai bőrsínre szerelhetők, amelyek segítségével igény szerint változtatható a táska frontális képe. A kollekcióhoz tartozik továbbá egy neszesszer és egy kártyatartó is, ahol a bőr kismértékű rugalmasságának köszönhetően könnyedén tárolható benne egyszerre akár húsz darab kártya is (6. ábra).

Ezután vasaló segítségével alkottam egy újabb kollekciót. Alapanyaghasználatom a hulladék PE-fóliából és színes, újrahasznosított szemeteszsákokból tevődik össze. A legnagyobb tároló váll- és hátitáskaként is funkcionál a pántok csatolásának variálásával. A hát résznél kialakítottam egy kis zsebet, amelybe a gyakrabban

7. ábra. Újabb táskakollekció

használt tárgyak helyezhetők. Mellé készítettem egy neszesszert és egy tolltartót. A hordozók záródásánál cipzárt használtam. Ezek a tárgyak nagyon könnyűek és vízállóak egyaránt (7. ábra).

További kiegészítőként a hulladékom hulladékaiból gombokat vágtam ki sniccer segítségével. Az elemek sarkait csiszológéppel tompítottam, hogy ne sértse meg a ruhát vagy kezünket használat közben. A lyukakhoz fúrógépet használtam.

8. ábra. Gombok és fülbevaló

9. ábra. Ruhaakasztó, pohárlátétek, törölköző- és szappantartó

Az általam létrehozott újrahasznosított anyagok vastagsága hőprés segítségével 1 és 6 mm között mozognak. A présben eltöltött idő befolyásolja az anyag vastagságát. Míg a gombok esetében eléri az 5 mm-t, addig a fülbevalókat két vékonyabb rétegből alakítottam ki. A fülbevaló hátoldali lemezére lyukat fúrtam, ahova beilleszthető a stift tárcsa. A felső réteget vasalóval rögzítettem az oldalak mentén. Az anyag tulajdonságai miatt a tárgyak nagyon könnyűek (8. ábra).

Míg a gombok matt felületűek, a fülbevalók fényesek. Az anyagok struktúrája az anyagképzés utolsó stádiuma. Olvasztás közben a strukturált alapnak és a sík hőprés erős nyomásának köszönhetően a műanyag beleolvad a járatokba. Bármilyen formát, mintát át lehet ültetni felületként az olvadékba, ha az alapul szolgáló mintás felület olvadási pontja meghaladja az általunk beállított hőfokot.

Egyéb felhasználási területek

Az általam létrehozott anyagok számtalan lakberendezési termék alapanyagaként szolgálhatnak. Hőprés segítségével különböző használati tárgyakat hoztam létre. A ruhaakasztók és a törölközőtartó egy-egy csavarral könnyedén felszerelhetők. A szappantartó akár a mosdókagylóra állítható, vagy akár kétoldalú ragasztó segítségével a falra erősíthető (9. ábra).

Fontos kiemelni, hogy az általam létrehozott anyagok minimum 90%-át a hulladék polietilénfólia teszi ki. Például, ha 10 grammos anyagot készítek, abból minimum 9 gramm a csomagolófólia, a maradék 1 gramm az egyéb, többnyire újrahasznosított, színes szemeteszsák.

Vízió

A méret változtatásával eltérő minőségek születnek, amelyekhez más-más funkció rendelhető. Léptékváltással kül- és beléri panelekként, lámpabúraként vagy egyéb kiegészítőként is funkcionálhatnak az alapanyagok. Akár önmagukban magas fényáteresztő képességük miatt, akár színes anyagokat bevonva, vegyítve azokkal (10. ábra).

10. ábra. Beltéri panel- és lámpabúra-látványterv

Munkám az anyaginnováció és a formaalkotási lehetőségek köré épül, a polietilén újrahasznosításának szellemében. A jövőben további anyagminőségeket, formai megoldásokat, felhasználási területeket szeretnék felfedezni a polietilén-műanyagok újrahasznosításán keresztül.

Felhasznált irodalom

Steve Rivo (rendezők, 2019): Broken–Recycling Sham (dokumentum sorozat). Zero Point Zero.

Pukánszky Béla, Móczó János: Műanyagok. Budapest, Typotex Kiadó, 2011.

Angyal András: Műanyagok újrahasznosítása. Pannon Egyetem, 2012.

Az újrahasznosítás tanúsítása a textiltermékekben

Krain Tamás és Albert Adrienn

INNOVATEXT Zrt.

A szálasanyagok textilipari feldolgozása jelentős anyag- és energiaráfordítást igényel és egyes folyamataiban erősen környezetszennyező hatású lehet. Ha az anyag bármilyen formában a szemétlerakóba kerül, az előállításához felhasznált ráfordítások mind kárba vesznek.

Az újrahasznosítás jelentősége

A textilanyagok újrahasznosítása esetében is az erőforrások kíméléséről és a hulladékképződés csökkentéséről van szó. Lehetőleg el kell kerülni a hulladék képződését, ennek teljes kizárása nem lehetséges, az azonban lehet cél, hogy az anyagokat a lehető leghosszabb ideig lehessen körforgásban tartani a lehető legkevesebb erőforrás felhasználásával.

A világ textilipara évente mintegy 100 millió tonna szálasanyagot dolgoz fel. Ennek a hatalmas mennyiségnek a 43%-a ruházati cikk formájában jelenik meg. A háztartási és lakástextíliák 33%-ot, a műszaki és egészségügyi, továbbá higiéniai termékek 24%-ot képviselnek. Valamennyi termék olyan, amelynek gyártásában és a használata után jelentős mennyiségű hulladék képződik. Külön kiemelendőek ezen belül a megunt vagy elhasználódott ruházati cikkek, amelyeket legtöbbször egyszerűen csak kidobnak, akár felhasználás nélkül is.

Az Európai Unió textilipara a becslések szerint évi 16 millió tonna hulladékot termel. Ennek tetemes részét hulladéklerakókba szállítják vagy elégetik, ami jelentős környezeti hatásokkal jár.

A megoldás egyértelműen az újrahasznosítás, amely nem új találmány. Régi szokás, hogy a kinőtt gyermekruhákat a szülők egymás között csereberélik. A kézműiparban készülő rongyszőnyegeket is szövethulladékokból állítják elő. A fonodák a fonal- és szálhulladékokat kártolt fonási eljárással régen vigonyfonalakká (gyengébb minőségű fonalakká) dolgozták fel.

De mi a helyzet ma, a tömeggyártás világában?

Az ipari méretekben zajló újrahasznosítás, összetett, bonyolult kérdéskör. Számos kihívást kell legyőzni a megvalósításához, mint pl.:

- az alapanyag sokszor bizonytalan eredete,
- az anyagösszetétel nem minden esetben tisztázott,
- az összetett anyagok szétválasztása nagyobb erőforrásokat igényelhet,
- az alapanyag bizonytalan utánpótlása,
- a feldolgozás során egyenetlen minőség,
- a hagyományos nyersanyag olcsóbb.

A legtöbb esetben ezért az újrahasznosítás sajnos csak lefelé ágazó irányban valósul meg, azaz a használt textileket szigetelőanyagként vagy géptörlő rongyként hasznosítják, ami ezután nem kerülhet vissza a körforgásba, tehát végül hulladékká válik.

A finn Dafecor vállalat például textilipari hulladékból gyárt új termékeket. A cég begyűjti partnereitől a szállodai ágynemű- és frottírtermékeket, amelyeket tépés és kártolás után ponyvatekercccsé alakít át. A Dafecor tehát új terméket állít elő hulladékból, amelyek szigetelésre, kárpitozáshoz vagy törlőruhaként, de akár környezetvédelmi károk megelőzésére és karbantartásra is felhasználhatóak.

Az újrahasznosítás tanúsítása

Mivel az újrahasznosítás körülményeit némi bizonytalanság övezi, azt gondolhatnánk, hogy nagy vállalatok ritkán tanúsítanak hatékony közreműködést az újrahasznosításhoz.

Az OEKO-TEX® e címkéje az újrahasznosított textíliából készült termék megbízható voltát tanúsítja

Szerencsére az újrahasznosításban ma már komoly üzleti lehetőségek vannak. Ehhez az is hozzájárult, hogy a fogyasztók egyre inkább elkötelezettek a fenntartható fejlődés mellett, ezért az újrahasznosított kifejezés mára egyfajta hozzáadott értéket képvisel a termékkel kapcsolatban. A vásárló szívesebben választ olyan terméket, amely teljesen vagy részben újrahasznosított anyagból készült, így egyre népszerűbbek a tanúsítással is rendelkező termékek.

Több szervezet, köztük az OEKO-TEX® is foglalkozik újrahasznosított anyagok tanúsításával. A STANDARD 100 by OEKO-TEX® tanúsítás keretein belül egy jól kidolgozott, szigorú keretrendszert hoztak létre az ilyen termékek tanúsítására.

Amennyiben az „*újrahasznosított*" kifejezés megjelenik a tanúsítvány termékleírásában, a következő szabályok érvényesek:

1. A textíliát alkotó főbb anyagok legalább 20% -ának újrahasznosítottnak kell lennie.
2. A kérelemben meg kell adni az újrahasznosított anyagok forrására vonatkozó információkat.
3. Bizonyítani kell egy hatékony minőségirányítási rendszer meglétét, amely a termék egyenletes minőségét biztosítja.

4. Mivel nincsen egyedi vizsgálat annak megállapítására, hogy az anyag újrahasznosított-e, a vizsgálati program eltérhet az új anyagból készült termékek vizsgálati tervétől. A különböző eredet miatt gyakoribb vizsgálatra lehet szükség.

5. Az újrahasznosított és az új anyag nem szerepelhet egy tanúsításban, ezekhez külön tanúsítvány szükséges.

6. Az újrahasznosított anyaghoz keverhető elsődleges nyersanyag, amennyiben erre a termék előállításához szükség van.

Az újrahasznosítás tanúsításának legfőbb előnye egyrészről, hogy így a gyártó bemutathatja, hogy újrahasznosított anyagokkal dolgozik, másrészről azt is, hogy azokat káros anyagokra vizsgálták a STANDARD 100 by OEKO-TEX® szabvány szerint. A függőcímke pedig arról tájékoztatja a fogyasztót, hogy ha ezt a terméket választja, akkor a fenntartható fejlődés mellett tette le a voksát.

A fentartható fejlődéshez elengedhetetlen a körforgásos gazdasági modellre való átállás. Ez igen nagy feladat, amelyhez szemléletváltozásra van szükség. Minél gyorsabban követni kell a jó gyakorlatokat és sikeres példákat, hogy ez a folyamat lerövidüljön. Csak együtt, sok apró lépéssel, változtatással kerülhetőek el az egyre súlyosabba váló következmények és a sokkal nagyobb kárelhárítási munkát igénylő jövő.

A fenntartható fejlődésért tett minden lépés globális jelentőségű és hosszútávon kifizetődő, mert segítségével megőrizzük a természeti erőforrásokat a jövő nemzedékei számára.

Online konferencia a biobázisú szálakról és a textilhulladékok hasznosításáról

Máthé Csabáné dr.

2021. március 11–12-én zoom segítségével, 250 résztvevővel konferenciát szerveztek a biobázisú szálakról és a reciklált anyagok felhasználási lehetőségéről. Az esemény fő szervezője a 170 textilipari tagvállalatot tömörítő IVGT, a német textilipar legnagyobb szövetsége és a Penn Textile Solutions GmbH (PTS) volt, de rajtuk kívül további nyolc szervezet vett részt aktívan a konferencia létrehozásában. A konferencia két napján összesen 33 előadás hangzott el egymás követő hat szekcióban.

A konferencia bevezető előadását *Lutz Walter*, az európai textil- és ruhaipar technológiai platformjának, az ETP Fibres–Textiles–Clothing vezetője tartotta. Előadásában áttekintést adott a szálfelhasználás alakulásáról 1970 és 2020 között. Miközben a népesség megkétszereződött, a szálfelhasználás mennyiségileg a négyszeresére nőtt. Ma a szálak 60%-át a divatiparban, 40%-át más területeken használják. A textil- és ruhaipar növekedése 2000 után gyorsult fel. Ezt az előadó három tényezőnek tulajdonítja:

- a textilkereskedelmet szabályozó MFA megszűnése után az olcsó, ún. „fast fashion” termékek gyors térhódítása világszerte,
- a feltörekvő piacokon a fogyasztás felfutása és
- az egyszer használatos nemszőtt termékek használatának gyors növekedése.

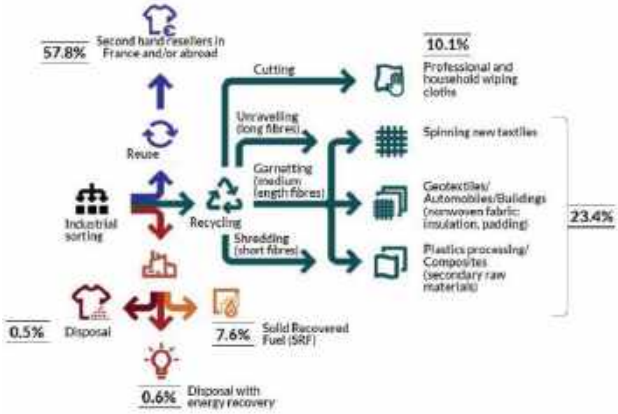
2020-ban a felhasznált szálak 60%-a „olaj alapú”, vagyis alapanyaguk a petrolkémiai ipar terméke, 40%-a pedig „biobázisú”, azaz természetes eredetű. Utóbbiak közé tartozik valamennyi természetes szál, köztük a legnagyobbak a pamut, a gyapjú, a len és más rostszálak. Lutz Walter két fejlődési forgatókönyvet mutatott be:

1. Ha a mai folyamatok folytatásaként fejlődik a szálfelhasználás (BAU szcenárió: business as usual), akkor 2050-re a felhasznált szálak 66%-a lesz olaj alapú és csak 34% biobázisú.

2. A kívánatos fejlődés azonban a fordított arány lenne: 60% biobázisú és 40% olaj alapú. Ennek eléréséhez az alábbi tevékenységek vezethetnek:

- az Európában korábban termesztett természetes szálak felélesztése (len, kender, csalán),
- a cellulóz alapú szálak részarányának növelése a mesterséges szálak között,
- az innovatív biobázisú polimer szálak termelésének felfutása.

Előadásának másik fontos kérdése a textilhulladékok újra hasznosítása volt, a körkörös gazdaság megvalósítása a textiliparban is. A jelen helyzetet az előadó nagyon szemléletes ábrán mutatta be. A körkörös gazdaság kiinduló pontja a használat utáni (post-use vagy post-consumer) hulladék összegyűjtése. Ez ma Nyugat-Európában is csak 30–50%-ot tesz ki, Dél- és Kelet-Európában ennél is sokkal kisebb. A hulladék ruházat 57,8%-át a használtruha-kereskedelemben értékesítik, 8,2%-át energetikailag hasznosítják (égetés), 0,5%-a kerül a szemébe. Jelenleg 33,5% kerül reciklálásra, amelyben technológiai műve-letekkel újra felhasználható szekunder



A textilhulladékok sorsa
(Forrás: 2019 Eco TLC Annual Report

nyersanyagot állítanak elő. Jelenleg a hulladékok 10,1%-át egyszerű aprítás után használják fel igénytelen tisztítókendőként, 23,4%-ból pedig textilipari vagy műanyagipari technológiai lépésekkel új terméket állítanak elő.

Projektek a textilhulladékok újrahasznosítására

A konferencia I. szekciójában a hulladékok újrahasznosítására irányuló négy EU projektet mutatták be.

A *TexPlus* projektben a hollandiai Saxion egyetem vezetésével pamut alapú hulladékok újrahasznosításának lehetőségét vizsgálták és valósították meg kísérleti üzemben. A pamuthulladékból aprítás (bontás), az idegen anyagok mechanikai és a színezékek kémiai eltávolítása után kapott natúr szálat nyersanyagként lehet használni a nedves szálképzési eljárásokban (a viszkóz és lyocell). Így a pamuthulladékokból cellulózszál állítható elő kiváló minőségben. A *DeCoat* projekt a felületi kezelésére használt színezékek, bevonatok (coating) visszanyerését oldották meg. A *Herewear* projektben az University of Arts London Centre for Circular Design irányításával dolgoztak ki biobázisú és reciklált alapanyagokból kollekciót. A *Reweart* projektben román kutatók koordinálásával reciklált szálakat felhasználva fejlesztettek ki különböző szövetszerkezeteket cipőipari felhasználásra.

A holland *Saxion egyetem* a munkaruhák használat utáni hasznosítására irányuló kísérleteit mutatta be. A munkaruhák zöme pamutot tartalmaz, így a pamutot elválasztották a poliésztertől. A pamuthulladékokból mechanikai reciklálás után is lehet fonalat előállítani, de igazán jó minőségű fonalat a kémiai reciklálás, az oldatos szálképzéssel kapott cellulózszálak fonása ad. Az előadásban bemutattak egy olyan farmerszövetet, amelyet 100%-ban PCR hulladékból állítottak elő: 40%-ban mechanikai műveletekkel reciklált és 60%-ban kémiailag reciklált fonalat használtak.

A *Drezdai Műegyetem* a szénszálak újrahasznosítására mutatott be új eljárást. A szénszál erősítésű műanyagoknál mintegy 30–40% hulladék képződik és nő a használat utáni hulladék is. 2040-re 30 000 tonna/év szénszálas hulladék keletkezésével számolnak. A

bemutatott projekt fő célja, hogy a hulladékból visszanyert szénszál minél nagyobb értékű termékben legyen hasznosítható. Ennek érdekében a műanyaghulladék pirolízise után kinyert szénszálból textilműveletekkel szalagot állítanak elő és hasonló poliamidszalaggal keverik 45:55 arányban. A nyújtott szalagot magas hőmérsékleten kezelve jó minőségű szénszállal erősített poéiamid mátrixú prepreg szalagot állítanak elő, amely jól használható a műanyagiparban erősítésre.

A német *STFI (Szászország textilkutató intézete)* a funkcionális és az okos (smart) textiltermékek hulladékainak újrahasznosításával foglalkozik. Ezeknél a fő kihívás a termékek rendkívüli sokfélesége egyelőre kis mennyiségek mellett. Példaként a fémezett poliamid 6.6 fonal vagy kelme reciklálását mutatták be. Itt oldószeres eljárással mindkét komponens visszanyerhető, de az oldószer visszanyerése is megoldandó. Pirolízisnél csak a fém nyerhető vissza. Mivel ezek a termékek gyakran elektronikus elemeket tartalmaznak a textilszerkezetbe beágyazva, az ilyen termékeknél a reciklálás még bonyolultabb.

A görög *University of West Attica* kutatói speciális görög témát választottak. Görögország a világ ötödik legnagyobb őszibarack termesztője. Évente mintegy 100 000 tonna melléktermék (mag és héj) keletkezik. Előadásukban ennek a felhasználására irányuló laboratóriumi előkísérleteikről számoltak be. Őrlés, szárítás, szitálás, savas majd lúgos kezelés után 90% cellulózt tartalmazó anyagot kaptak.

Aktuális reciklálási témát választottak *francia kutatók*: a sebészeti maszkok használat utáni hasznosítását. A maszkok anyaga polipropilén spunbond és meltblown eljárással készült nemszőtt kelme, amelyeknél a szálak rögzítését a szálak összeolvadása biztosítja. A reciklálás előtt természetesen eltávolítják a rugalmas szalagot és az orra illeszkedő alumíniumot is tartalmazó elemet. A textília bontását a Laroche cég Cadette 500 típusú tépőgépével végezték. A nagyon erős kötés miatt kritikus volt a kártbevonatok és a hengerek sebességének optimalizálása. A szálra bontás után a reciklált polipropilénszálakat természetesen többféle módon lehet hasznosítani. Ebben a projektben a polipropilént lennel keverték. Az így kapott szálbundából kétféle eljárással – air-laid és tűnemezelt – készítettek nemszőtt textilt. Ebből négy réteget magas hőmérsékleten kezelve lényegében egy lennel erősített polipropilén kompozitot kaptak, amelyet az autóipar tud használni jó rezgéscsillapító és hangszigetelő tulajdonsága alapján.

A *lengyel Textilipari Kutatóintézet* kutatói a az ENTER Interreg projekt résztvevőjeként különböző textiltermékek – szőnyeg, műfű, steppelt termékek – gyártási hulladékait szekunder nyersanyagként használva kétféle új terméket állítottak elő. A hulladékokat általában tépéssel, kártolással bontják, majd ebből különböző összetételű és vastagságú nemszőtt terméket gyártanak, amelyeket töltő anyagként, geotextíliaként stb. használnak. A nemszőtt textliából a Németországban 1975-ben kidolgozott Kemafil eljárás szerint állítottak elő olyan kötelet, amelynél a nemszőtt kelméből álló belső magot körkötőgépen valamilyen szintetikus fonallal körbeveszik, rögzítik. Az így kapott néhány centiméter vastag kötelet ugyancsak geotextíliaként hasznosítják.

A hulladékok újrahasznosításáról szóló előadások között volt egy, amely egy nem textilhulladékok textilipari hasznosítását mutatta be. A *Hochscule Niederrhein* kutatói az autók szélvédőjében ragasztóként használt PVB (polivinilbutirát) hasznosítását tűzték ki célul. Ebből az anyagból autónként 1 kg-ot használnak, amit az autók forgalomból való kivonása után a már jelenleg is érvényes EU irányelv szerint kötelező hasznosítani. A PVB elkülönítése a szélvédőkből viszonylag egyszerűen megoldható, de a visszanyert PVB újrafelhasználása nem volt megoldott. A német kutatók a PVB-vel bevont textliák előállításának lehetőségeit vizsgálták. A bevonatolást extruderen végezték, így tudtak tartós bevonatot elérni az előadásban kísérleti anyagként használt poliamid és poliészter monofilamenten. A PVB-hez titán-dioxidot adva UV stabil, szerves foszfort adva pedig lángálló textilterméket lehet a reciklált PVB segítségével előállítani.

Természetes szálak alkalmazási lehetőségei

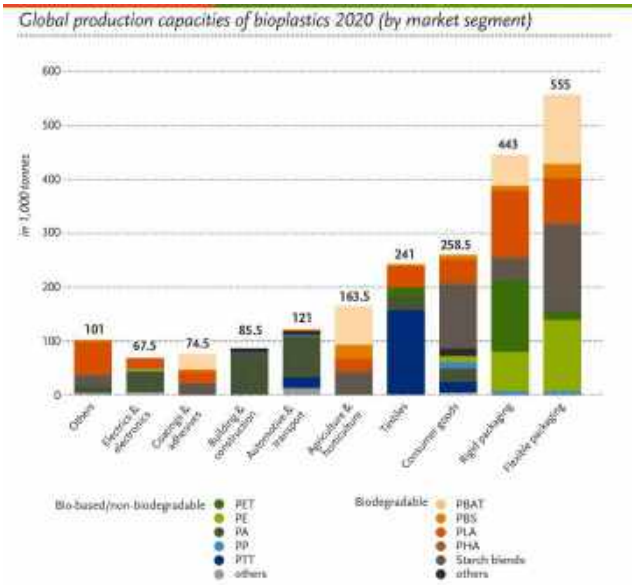
A fenntarthatóság jegyében a *kendertermelés és felhasználás* feleleventését és a 21. századra való optimalizálását tűzte ki célul a *Hogeschool Gent* textilinnovációval foglalkozó laboratóriuma, az FTILab. A projekt, amelyben az egyetem mezőgazdasággal foglalkozó egysége, az AgroFoodNature is részt vesz, a kendernek Flandriába történő visszavezetését tűzte ki célul. Ennek részeként vizsgálták a textilipari felhasználás arányának a mai 0,1%-ról való növelési lehetőségét. Vizsgálatsorozatukban hét különböző kenderfajtát termesztettek és dolgoztak fel a lenfeldolgozáshoz hasonló technológiával. A feldolgozás során elkülönítették a hosszú és a rövid szálakat, valamint a textilipari technológiára alkalmatlan, de máshol hasznosítható szálas törmeléket. A hét mintánál átlagosan 36% textiliparben feldolgozható szálat kaptak, ebből 17% hosszú és 19% rövid szál volt. A hosszú szálak szilárdsága 38–45cN/tex közé esett. A szálakból fonalat, szövetet és kötött kelmét, és végül tetszetős kollekciót is készítettek.

A *banánból* nyerhető szálakról tartott részletes előadást *az Indian Council of Agricultural Research* kutatója. A banán leszüretelése után az ún. pszeudoszárból hektáronként 60–80 tonna hulladék keletkezik, amelyet meg kell semmisíteni. Ennek a szárnak a belsejében finom, a külső rétegében durvább szálak vannak. Az előadás részletesen bemutatta a kinyerhető szálakat, összehasonlítva a többi rostszállal. Cellulóztartalmát és az egyéb kísérő anyagokat (lignin, hemicellulóz) és a száltulajdonságokat tekintve a banánszál a kenderhez hasonló. Ennek megfelelően a banánszálakból a kenderhez hasonló termékeket, zsinegeket, táskákat, fonott bútorokat stb. készítenek. Gyártható belőle műszaki célokra nemszőtt kelme is, amely például hőszigetelésre használható.

A *len- és a szizálszálak* kompozitban való alkalmazását vizsgálták közös projektjükben a *francia ENSAIT* és a *marokkói Textilipari Főiskola* kutatói. A kompozitok erősítésére használt lenfonalak finomsága 1000 tex, a szizálfonalaké 3300 tex volt. Mindkét fonalból többrétegű 3D szövetet állítottak elő, és ezeket itatták át termoplasztikus polimerrel.

Biobázisú szálak és alkalmazásuk

A francia *NaturePlast* cég 2007-ben jött létre a világon gyártott bioműanyagok forgalmazására. 2010-ben leányvállalatot hozott létre BioPolynov néven, Ez szerintük ez idő szerint az egyetlen olyan K+F cég, amely a bioműanyagok módosításával, tulajdonságainak javításával foglalkozik és szolgáltatásaival a bioműanyagok alkalmazását támogatja. Előadásuk bevezetőjeként összefoglaló ábrán mutatták be a különböző bioműanyagok gyártását és felhasználását alkalmazási területenként. A bioműanyagok két csoportra oszthatók. Egyik csoportjuk az olaj alapú polimerekhez hasonlóan – a gyártásuknál fel-



A bioműanyagok összesített gyártási kapacitása 2020-ban (felhasználási területek szerint)
(Forrás: European bioplastics – Nova Institut 2020)

használt bioalapú nyersanyag ellenére – biológiailag nem lebomlók. A másik csoportba tartoznak azok, amelyek nemcsak megújuló természetes nyersanyagból állíthatók elő, de a természetben viszonylag gyorsan lebomlanak. Az utóbbi csoportot elsősorban a csomagolásban használják, hiszen itt a legfontosabb, hogy a rövid ideig használt tárgyaink ne szennyezzék a környezetet használat után.

A textiltermékeknél a PTT (politrimetilén) a legnagyobb mennyiségben használt bioalapú szál, amelynek egyik nyersanyagát, a propándiolt a DuPont eljárása szerint biotechnológiával állítják elő kukoricából. A DuPont által Sorona néven bevezetett terjedelmesített, nagyrugalmasságú fonalat ma már a fenntarthatósági követelmények jegyében a Lycra és a Spandex helyett is használják. Kisebb mennyiséget képviselnek a természetes alapanyagokból gyártott poliamid- és poliészterszálak. Ez a három szál a biológiailag nem lebomlók közé tartozik. A textiliparban az egyetlen biológiailag is lebomló bioműanyag a PLA (polilaktid), amelyből a poliészterekkel rokon felépítésű, ezért hasonló tulajdonságú szál gyártható. A francia előadás fókusza a PLA szálak textilipari alkalmazási lehetőségeinek bemutatása volt. A PLA szálat kedvező viselési tulajdonságainak köszönhetően szinte minden ruházati területen használják. Nagyon sok márka szerepelteti a kollekciójában, demonstrálva ezzel a fenntarthatóság iránti elkötelezettségét. Az előadás a ruházat mellett bemutatott lakástextíliákat, dekorációs anyagokat is. Sokféle termék gyártható PLA nemszőtt kelméből is: higiéniai termékek, fogyasztási cikkek, pl. teás zacskó, porzsák, de még geotextília is, ha a lebomlás a követelmény.

Ritkán nevezik biopolimernek a textilcélokra régóta használt cellulózt, de a mesterségesen előállított cellulózszálak lényegében a legnagyobb mennyiségben használt biobázisú szálak. A cellulózalapú mesterséges szálakat jelenleg nagyüzemileg kétféle, a viszkóz és a lyocell eljárással gyártják. A német szálkutató intézet, a *DITF* néhány évvel ezelőtt fejlesztette ki új *HighPerCell eljárását*: ionos folyadékban közvetlen oldással és ezt követő nedves szálképzési eljárással állítanak elő regenerált cellulózszálat. Az előadásban bemutatták az új eljárással gyártott különböző száltípusokat, valamint az ebből a szálból előállított szénszálat. Utóbbit összehasonlították más cellulóz vagy akril alapú szénszálakkal. Ezeken kívül az előadás beszámolt arról is, hogy az új eljárással kitin-cellulóz keverékszálat tudtak előállítani. A kitin viszonylag nagy mennyiségben – a számítások szerint 10^8 tonna/év – megtalálható természetes hulladék. Részben állati eredetű (rovarok, rákok), de megtalálható a gombákban és a zuzmókban is. A kitinből készült textília antibakteriális és sebgyógyító tulajdonságokkal rendelkezik.

A fenntarthatóság érdekében végzett fejlesztések

A konferenciának az ebben a témakörben elhangzott előadásai különböző kutatóintézetek, egyetemek fejlesztéseinek eredményeit tükrözik. Ezek általában még a gyakorlatban nem kerültek bevezetésre. Mindazonáltal a gyártó cégek is jelentős fejlesztéseket és eredményeket tudnak felmutatni a fenntarthatóság növelése és a körkörös gazdaság elősegítése érdekében. A konferencián három cég számolt be a biobázisú szálak és a reciklálás területén elért eredményeiről.

Az olasz *Radici* szálgyártó cég három, a fenntarthatóságot segítő termékéről beszélt: a Renycle márkanevű regenerált poliamid 6 és Repetable nevű, palackok újrafeldolgozásával előállított poliészterfonalát, és a Biofeel nevű biobázisú alapanyag (a ricinusbó kinyerhető szebacinsav) felhasználásával gyártott poliamidfonalát mutatta be.

A *Marchi & Fildi* olasz fonoda Raytent márkanevű akrilfonala a napvédő textíliák szabásánál keletkező hulladékból készül. A fonalra minősége alapján a „recycle" helyett az „upcycle" jelzőt használja, mivel a Raytent fonal az eredeti akrilfonallal egyenértékű.

Bevonatolt fonalat gyárt az olasz *Coatyarn s.r.l.* cég. A bevonatolást fenntartható módon nem oldószerrel, hanem extruderes eljárással végzik. Előadásukban a The Evolution márkanevű rugalmas fonalukat mutatták be. Ez poliészter magfonal (lehet reciklált is) termoplasztikus poliuretánnal bevonva. A fenntarthatóság további növelése érdekében kísérleteket folytatnak a teljesen biobázisú rugalmas fonal előállítására. Magfonalként cellulóz alapú fonalat, bevonatolásra pedig biobázisú poliuretánt fognak használni.

A második nap plenáris előadását *Johannes Diebel*, a Forschungskuratorium Textil e.V. kutatási igazgatója tartotta. Előadásában az alábbiakban foglalta össze a textilgazdaság fenntarthatóságával kapcsolatos kihívásokat, tennivalókat:

- Nincs lehetőség a biobázisú textiltermelés gyors megvalósítására, mert nincs ehhez elegendő biomassza, ezért a használat utáni hulladékok újra felhasználására kell koncentrálni.
- Kiemelten fontos a jelenleg használt mesterséges szálak reciklálása és újra használata.
- A fenntarthatóság érdekében a terméktervezésnél az újrahasznosítás, a reciklálás ugyanolyan fontos, mint a termékek tartóssága és hosszabb használata.
- A jövőben a volumennövekedés helyett a szolgáltatási modellekben fog növekedni a hozzáadott érték.
- A kutatásokban már sok nagyszerű eredmény született, de ezek hasznosítása egyelőre szűk keresztmetszetet jelent.

Forrás: 4. European Industry and Research Exchange – prezentációk

Ipari textiltisztítás

A Covid-járvány utáni új norma a textiltisztításban

Deme Gabriella

A 2020-as év a textiltisztítás szereplői számára hatalmas hullámvasút volt, sok esetben küzdelem a túlélésért, a vevőkért. A világszintű lezárások miatt teljes piacok szűntek meg egyik napról másikra. A járvány erőteljesen átalakította a szektor szerkezetét és maradandó változásokat is hozott. Azonban a várható piaci trend egyértelműen pozitív, az Észak-Amerikai Textiltisztító Szövetség 2021. április 6-i programjában résztvevő vállalatok már a járványt megelőző forgalom visszatéréséről beszéltek. De mik azok a tényezők, amelyek eldöntik ki hogyan jön ki a járványügyi helyzetből? Mik azok normák, amik velünk maradnak hosszú távon?

Elsőre talán az jut eszünkbe, hogy ebben a szakmában nem a távmunka lesz a megoldás. De ez nem teljesen igaz, hiszen a távolról is mérhető, ellenőrizhető, irányítható, digitális technológián alapuló megoldások velünk fognak maradni és bizonyos funkciók igenis „távmunkába” kerülnek. De nézzük először a járvány hatását és a túlélés kulcsát.

A járvány hatása

A járvány kitörésekor a globális tudásmegosztás soha nem látott méreteket öltött, több nemzetközi szervezet is mozgósította szakértői bázisát és közzétette a védekezéshez szükséges javaslatait. Az információáram alapján kirajzolódott, hogy a legkevésbé érintett régiók: Kína, Japán, Dél-Korea és a Közel-Kelet országai. Itt egy teljes lezárást követő gyors, visszapattanó gazdasági fejlődés valósult meg. Ezalatt Európában, Észak-Amerikában, Dél-Amerikában (elsősorban Brazíliában), Észak-Afrikában és Indiában erősebben érződik a járvány hatása, lassabb helyreállásra lehet számítani.

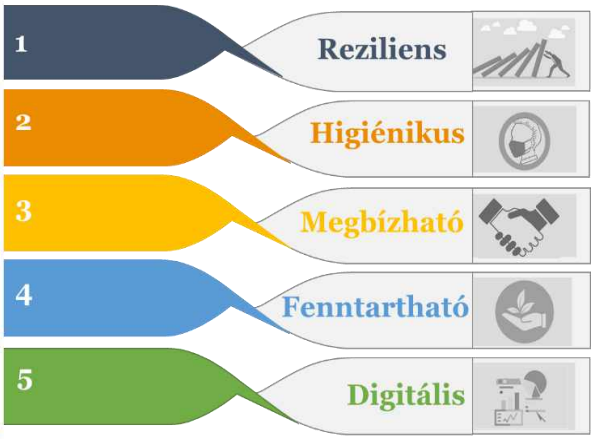
Összességében, a The Business Research Company által publikált, 2020. évi adatok a teljes, globális iparág 2,1%-os visszaesését mutatják. A csökkenést a járványhelyzet miatt globális szinten bevezetett lezárások és korlátozások, elsősorban a kijárási korlátozások, a turizmus 80% feletti visszaesése, a boltbezárások, a lakosság nagy arányú otthonmaradása és távmunkára átállása okozza. Éppen ezért viszont látható, hogy mivel nem alapvető piaci szerkezetváltozások miatt történt a visszaesés, a lezárások feloldásával a textiltisztító szektor teljesítménye várhatóan visszaáll a Covid-járványt megelőző szintre, sőt, akár gyorsabb növekedési pályára is állíthatja. Az említett riport a 2021. évre a globális piac 12,3%-os növekedésével számol, ami a járvány hatásának helyreállását jelenti, 2025-ig pedig további, éves átlagban 5%-os piacnövekedést prognosztizál. Ez a 2020 októberében publikált elemzésükhöz képest nagyobb növekedést jelent, akkor még csak 1%-os éves növekedési rátával számoltak.

A textiltisztítás egyes részpiacaira eltérő hatással volt a járvány. Azokon a területeken, ahol folytatódott a gazdasági élet (pl. gyártás és kapcsolódó munkaruhaszolgáltatás), vagy az egészségügyet kiszolgáló területeken kevéssé érezhető a visszaesés. A lakosságot kiszolgáló vegytisztítók és önkiszolgáló szalonok esetén a lezárások kezdetekor igen jelentős volt a visszaesés. A kanadai piacról rendelkezésre álló adatok szerint a tisztítók kb. harmada kényszerült bezárni. Viszont ez a szektor az, amelyik megfelelő intézkedésekkel meg tudta találni azt a működési módot, amellyel a megváltozott körülmények között is ki tudta szolgálni vevőit: például érintésmentes fizetés, nagyobb távolságtartás a szalonokban, házhozszállítás, háztartási textíliák nagyobb arányú tisztítása, jelentős online marketing jelenlét, kiegészítő fertőtlenítő szolgáltatások stb. segítettek a vevők megtartásában. Legnagyobb visszaesés a szállodaipart és turizmust kiszolgáló mosodák esetén volt, ezek egyik napról a másikra kényszerültek bezárásokra. A belföldi turizmus a nagyobb belföldi bázissal rendelkező országok vagy országon belül kiemelt turisztikai régiók esetén hozott enyhülést, de pl. Budapest turisztikai szempontból elnéptelenedett, a szállodai forgalom visszaesése 90% körüli. A turizmus ilyen hiánya miatt pedig nem a mosoda innovatív megoldásán múlik a vendégek megtartása. Sőt, elemzések szerint csak 2023-ra tér vissza a járványt megelőző szintre a nemzetközi turisztikai forgalom, ezen belül is a luxusszállodák piaca fog leglassabban helyreállni. Az e területen dolgozó mosodák számára a túlélés kulcsa a rugalmasság és az ellenállóképesség. Hosszútávú versenyben pedig az tud részt venni, aki az állásidőt ki tudja használni eszközeinek más irányú hasznosításával, a mosodai üzem új normák szerinti felkészítésével.

Az új norma

A beruházások és fejlesztések fókusza, egyben mozgató rugója a digitalizáció, amely a járvány hatására jelentősen felgyorsult. Kulcsterület a higiénia, de a textilhigiénia mellett előtérbe került a biztonságos munkakörnyezet megteremtése is. A cégek legfőbb feladata a vevői bizalom megszerzése és megtartása és egy magas tűrőképességű, rugalmas, elterjedt szakkifejezéssel élve reziliens szervezetet építése.

A modern textiltisztító vállalkozás alapköveit az 1. ábra foglalja össze.



1. ábra

Reziliencia

A **reziliencia**[1] kialakításához optimizmusra, kritikus-analitikus és egyben elfogadó hozzáállásra, megoldásközpontú tervezésre, valamint cselekvésre lesz szükségünk. A Covid-járvány rámutatott a vállalkozások gyenge pontjaira. Azok, akik csendben ülnek és várják a végét, bízva abban, hogy minden olyan lesz, mint volt, valószínűleg vesztesei lesznek a helyzetnek. Akik elemzik a gyenge pontjaikat és nem félnek olyan intézkedéseket hozni, amelyek erősebbé teszik őket, hosszú távon nyerhetnek a krízishelyzetből.

A kihívások és válaszok a tisztítás egyes szektoraiban eltérnek, de közös bennük, hogy:

- **A mérhető, kontrollálható és minél inkább változóvá tehető költségszerkezetre fókuszálnak.** A technológiai lehetőségek kihasználása, komplex IT rendszerek és adatelemzések lehetővé teszik a vezetés részére a működés feltárását, a valós idejű adatokon alapuló döntéshozatalt és a távoli beavatkozás lehetőségét. – Például egy kereskedelmi mosoda esetén ma már minden egyes gép beköthető hálózatba, távoli eléréssel működését, fogyasztásának részleteit meg lehet ismerni, de akár vezérelni is. Például megfelelő monitorozással akár mosásonként ellenőrizhető és kimutatható, hogy az adott adag elérte-e a fertőtlenítő hatást (a megfelelő idő, hőmérséklet és vegyszeradagolás megtörtént-e a mosási ciklus során). Fontos a flexibilis gép és töltetnagyság összetétel is, hiszen így tudja időben és a felhasználásban optimálisan szabályozni a kapacitását. Pl. egy csőmosógépet nem gazdaságos beindítani napi 100 kg feldolgozásért, de egy önkiszolgáló szalon esetén is fontos a töltesúlyok és darabszámok jó megválasztása.
- **A meglévő erőforrásokat alternatív módon használják.** – Annak a mosodának, amely eddig szállodai textíliákat mosott, másnaptól esetleg munkaruhát kell feldolgoznia. Annak a vegytisztító szalonnak, amely eddig szállodai vendégruhák szállítására használta autóját, most lakossági házhozszállítást is érdemes vállalnia. Vagy éppen csomagküldő szolgálat átvételi pontjává alakítja szalonját. De nem ritka példa az sem, hogy egy nagyobb mosoda a tehergépkocsiparkjával egyéb logisztikai, csomagküldési feladatokat is vállal. Természetesen itt figyelembe kell venni a működést szabályzó előírásokat is, különösen a higiénikus, netalán egészségügyi mosásra vonatkozóan. Magyarországon kormányrendelet szabályozza az egészségügyi mosást, így egy normál kereskedelmi mosoda valószínűleg csak a hatóságok figyelmét kelti fel, ha ilyen jellegű hirdetésbe kezd.

Fontos például a munkaerő megtartás és alternatív feladatokra történő alkalmazásának kérdése. Régóta esedékes a felújítás? Előrehozott tervszerű karbantartás? Esetleg oktatást lehet indítani? De akár az álló textilkészlet RFID-chippel történő ellátása is pont az állásidő alatt végezhető el kedvezően.

- **Nem riadnak vissza az esetleg nagyobb szerkezeti változásoktól sem. –** Egy üzletág bezárása vagy új nyitása, esetleg a zárva tartó üzem területén nagyobb fejlesztés megvalósítása is a hosszútávú felkészülést szolgálja. Az átalakítás célja lehet költségcsökkentés, de akár új piacokra való betörés lehetőségének kialakítása is. Ez azonban pont abban az időszakban kíván beruházást, amikor a kieső bevétel miatt így is takarékos-kodásra rendezkedik be a vállalkozó. Ez áthidalható kedvező piaci hitelekkel, de a tartalékok felhasználásánál is fontos szempont a fejlesztési irányok meghatározása.

Higiénia

A **higiénikusan tiszta** (de nem egészségügyi!) **textília alapkövetelménynek hangzik**, de a Covid-járvány kezdetekor nem volt annyira egyértelmű, hogy milyen mosási eljárás képes a kórokozót elpusztítani. Erre több szervezet adott ki ajánlott eljárást, pl. elérhető a CINET honlapján is. Mára már tudott, hogy a legalább 60 °C-os mosási és vegytisztítási eljárás is megfelelően hatékony ebből a szempontból. De emellett gondolni kell a **biztonságos és higiénikus munkakörnyezet kialakítására**, dolgozók felkészültségének biztosítására is.

Olyan szalonokban, ahol a tisztító és a vendég találkozik, a boltok pénztárainál megszokott válaszfalak kialakítása javasolt. Szintén előnyt jelent minden érintésmentes megoldás, pl. kártyás fizetés, vagy akár törzsvásárlói program, automata átvétel és kiadás, mobil applikáción keresztül történő fizetés. Megfelelő elhelyezkedés esetén felajánlható, hogy a vendég csak álljon meg a kocsijával és a szalon dolgozója beteszi a csomagtartóba az elkészült ruhadarabokat (fenti automatikus fizetés mellett).

Önkiszolgáló mosodákban a vendégek és ruhák elkülönítése, a megfelelő távolságtartás kialakítása, érme helyett bankkártyás fizetés kialakítása a bevett gyakorlat. Ehhez a hajtogató asztalokat távolabb kell elhelyezni egymástól, plexifal is alkalmazható, megfelelő jelöléseket kell alkalmazni a földön is. A felülethigiéniai javaslatok betartása itt nehezebb, hiszen nincs állandó személyzet, de a vendégek megtartása érdekében szükséges.

Kereskedelmi mosodákban és hotelmosodákban a biztonságos munkakörnyezethez tartozik a megfelelő védőfelszerelés biztosítása, légtechnika, a munkaállomások egymástól való megfelelő védőtávolságának biztosítása, a kézhigiéniai eszközök biztosítása, a kemény felületek tisztítása is. A vonatkozó szabályokat és eljárásokat a dolgozók részére oktatni kell, akár rendszeres időközönként újra és újra.

Ezenkívül igen fontos szempont, hogy a higiéniát **a mosoda megfelelő kialakítása** is segítse elő. Biztosítsuk a gépek egymástól való távolságát, figyeljünk az anyagmozgatási útvonalak kényelmes használhatóságára. A szennyes és tiszta textíliák keveredését ne csak az üzem területén, hanem az átvétel-átadási pontokon is akadályozzuk meg megfelelő útvonalak, válaszfalak kialakításával. Ugyanígy ügyelni kell a szállítóeszközök higiéniájára, a rácsos konténerek vagy akár tehergépkocsik fertőtlenítésére is.

Megbízhatóság

Az új norma nem csak a textiltisztítás területén, hanem az élet több területén a bizalomra fog épülni.

[1] Reziliens: teherbíró, változásokhoz gyorsan és rugalmasan alkalmazkodó, krízishelyzettel optimálisan megbirkózó.

Mennyire bízik meg a vevő a higiénikus kiszolgálásban, a termékben, a tájékoztatásban, a vállalat hitelességében? Mennyire modern és fenntartható a működése, mennyire vesz részt a társadalmi felelősségvállalásban? Mennyire fognak megbízni benne a partnerei és munkavállalói?

A **vevői és dolgozói bizalom növelésére** irányuló beruházások témája jellemzően a technológiai megoldásokra épül, például: érintésmentes és minimális személyes jelenlétet igénylő megoldások (nem csak a fizetés lehet érintésmentes, akár a gépkezelésben is teret nyerhet a távoli irányítás vagy automatikus feldolgozás, papírmentes szállítás, energetikai távleolvasás, mobil applikáción keresztüli kapcsolattartás, automata vegyszeradagolás stb.).

További fejlesztési lehetőség a technológia és **higiénia nemzetközileg elfogadott minősítésekkel történő alátámasztása**, az alkalmazott eljárások hirdetése szociális média és egyéb reklám felületeken.

A vevői bizalom növelhető a vállalat átlátható, szakértői megjelenésével a digitális térben. Ezen nem csak a reklámot értjük, bár ez a vevőszerzés és vevőkkel való kapcsolattartás jövője, de minden olyan kezdeményezést is, amely **a közösség javát szolgálja,** szakértői támogatást nyújt az ügyfeleknek, pl. oktatással segíti az otthoni fertőtlenítést, vagy B2B kapcsolatban a hotel higiéniai eljárásainak kidolgozását támogatja. vagy kiegészítő termékeket is nyújt (pl. maszk, felületfertőtlenítő termékek, ózonos tisztító kabin).

Fenntarthatóság

A Covid-járvány újabb lendületet adott a környezettudatosság kialakulásának, az ezirányú elvárások növekedésének. Biztosan mindenki látott olyan képsorokat, ahol a turisták nélküli, elnéptelenedett látványosságoknál a természet meglepő gyorsasággal regenerálódott. Újra halak úszkáltak Velence csatornáiban, kitisztult a levegő a kínai nagyvárosokban – és sorolhatnánk a példákat. Ez a globális leállás rávilágított Földünk sebezhetőségére és az emberi tevékenység pusztító hatásaira. A vevők és gazdasági szereplők is keresik a környezettudatos termékeket és szolgáltatásokat. Előnybe kerültek a kistérségi beszállítók – védjük a vállalkozásainkat, csökkentjük a logisztikai lábnyomot és persze biztonságossá tesszük az ellátást.

A textiltisztítás sajnos Magyarországon alacsony lobbierővel bíró szakma, de szerencsére nemzetközi viszonylatban sok kormány felismerte kritikus szerepét. Kanadában például a vegytisztítók, hasonlóan az élelmiszerboltokhoz és patikákhoz, nyitva maradhattak. Kiemelt figyelmet kaptak az egészségügyi mosodák és egyre több gyártó cég is alkalmazza a gyakori, professzionális munkaruha-tisztítást, sok országban anyagi támogatást is biztosított az állam a szakma túléléséhez.

A fenntartható technológia összekapcsolódik a bizalommal és elengedhetetlen eleme a digitális jelenlétnek, online marketingnek. A nagyobb szereplők sorra nyilvánítják ki szándékukat és intézkedéseiket kibocsátásuk csökkentése és környezettudatosságuk növelése témájában. Megfigyelhetjük, hogy az intézkedéseik fókuszában nem csak a mosási technológia áll, hanem azok átszövik a vállalati működést, szolgáltatást, termékeket és digitális jelenlétet is.

Első továbbra is az erőforrások optimális felhasználására való törekvés: a víz- és energiafelhasználás csökkentése, a környezetterhelés csökkentése. Ebben segít a modern gépi technológia, a hővisszanyerő megoldások, az alternatív energiaforrások bevonása, és biológiailag lebomló vegyszerek használata.

A fejlettebb esetekben a **teljes értékláncon belül környezetbarát termékek alkalmazására törekszik a vállalat**, legyen az a beszállítói termékek előállítása *fair* elveknek megfelelően, újrahasznosítható csomagolás, vagy éppen bio-pamut illetve újrahasznosított anyagból készült textiltermékek, pl. munkaruhák használata és bérbeadása.

A fenntarthatóság új és fontos eleme a **fenntartható működés dolgozói aspektusa**. Az üzletmenet fenntarthatóságához elengedhetetlen a dolgozói biztonság maximalizálása, a dolgozók továbbképzése, vagy a közösségi felelősségvállalás.

Digitalizáció

Az új norma előző fókuszpontjaiban is látszik, hogy **az új működés erőteljesen épít a technológiai lehetőségekre**, a digitális megoldások áthatják a vállalati működés minden szegmensét: hálózatba kötött technológiai gépek, „felokosított textiltermékek", online jelenlét és digitális marketing, mobil applikációkon keresztül tartott kapcsolat vevőkkel, valós idejű online térben elérhető adatok és szolgáltatások stb.

A technológiaválasztás egyik fő szempontja az **érintésmentesség**, a személyes kapcsolatot helyettesítő megoldások alkalmazása. Ilyen akár az igény szerinti mosodai szolgáltatás elterjedése (angol nevén *on-demand*-laundry, amely mobil applikáción keresztüli szolgáltatás megrendelést, szállítás és teljesítés nyomon követést és fizetést takar), de ide tartozik mosodai környezeten belül pl. az RFID alapú technológia (automatikus szortírozás, átadás-átvétel stb.) illetve robotikára építő megoldások (automata törülközőhajtogatás konténerből) térnyerése is. Az angol Laundrapp vállalat például nemrég bejelentette, hogy új szakaszba jutott a drón alapú kiszállítás kezdeményezésének tesztelése.

Az alkalmazott digitális megoldások egyik következménye a **nagy mennyiségű, komplex adatsorok** rendelkezésre állása. Ezek elemzése már meghaladja az excel-táblázat alapú lehetőségeket, itt már az ún. *big data* elemzés témáját feszegetjük. Például a mobilapplikációkon keresztül részletes vevői szokásokról van információnk, amelyek elemzésével vevői profilokat lehet felállítani és mind a marketing, mind az árazási stratégiánkat ehhez illeszteni, akár vevőnként is. De pl. a hálózatba kötött mosodai technológia valós idejű adatai révén egy önkiszolgáló mosoda üzemeltetése „egy kávé mellett", otthonról, mobil telefonról is lehetővé válik a tulajdonos számára.

* * *

A járvány hatását a szektor sokáig fogja még érezni, de remélhetően azok az intézkedések lesznek túlsúlyban, amelyek az eddigi kívánatos változásokat erősítik fel, ld. fenntarthatóság, digitalizáció, biztonság. Az új alapokra helyezett, az új normák szerint működő textiltisztítók pedig minden bizonnyal sikeresek lesznek a bővülő piacon is.

Források

Dry-Cleaning And Laundry Services Global Market Report, 2021: COVID 19 Impact and Recovery to 2030
Kanadai piacról: https://www.cinet-online.com/ptc-corona-stories-from-canada/
LCN hírek az Észak-Amerikai és angol piacról
WRPS márciusi száma. Technavio elemzések

A textília eredetű síkáru mosodai kalanderezésnél bekövetkező elcsavarodásának és gyűrődésének okai

Kutasi Csaba

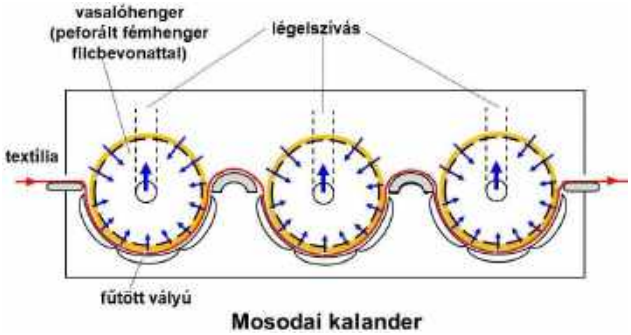
A különböző rejtett anyag- és kivitelezési hibák gyakran az első ipari mosás – avatás – során válnak ismertté. A különböző elváltozásokkal terhelt méteráruból szabott ágynemű- és matrachuzatok, lepedők, abroszok stb. – ún. síkáruk – problémái főként a mosodai kalanderezés alkalmával okoznak kellemetlen minőségromlásokat. Az említett darabáru elváltozások közös jellemzője, hogy a nedves kezelésre bekövetkező, maradandó deformációk már nem javíthatók (1. ábra).

A mosodai kalanderezésnél a síkárukon - szövetdeformációk miatt - bekövetkező elváltozások

1. ábra

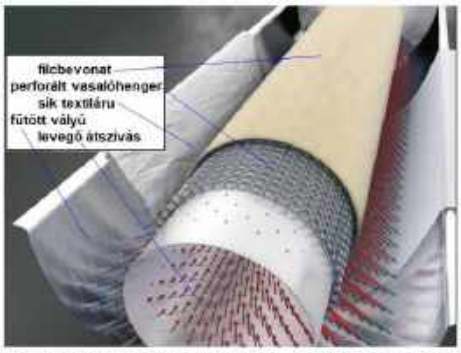
A nagyüzemi mosodákban használt vályús kalanderek ma is elterjedt sima vasalógépek. Alapjában véve az egyes típusok között csak a vályú és a vasalóhenger kialakításában, valamint a gép vezérlésében és hajtási módjában van eltérés. Egyébként működési elvük azonos.

A vályús kalander (2. és 3. ábra) egy rugalmas, légáteresztő textíliával bevont perforált acél vasalóhengerből és egy olyan, belső felületén fűtött vályúból áll, amelyben a forgó munkahenger elhelyezkedik. A vályú munkafelülete finoman köszörült és polírozott a súrlódási tényező csökkentése végett. A vályús kalanderek nagy előnye, hogy – szerkezeti kialakításuk miatt – több gépegység sorba kapcsolható, így teljesítményük igen tág határok között változhat. A vasalóhenger-bevonat megfelelő légáteresztő képessége folytán biztosítja a fűtött vályú és a



Mosodai kalander

2. ábra



A vályús kalander felépítése „robbantott ábrán"

3. ábra

közte vasalt textíliából elpárologtatott nedvesség áteresztését, amit a vasalóhenger belsejéből a henger egyik oldali csőtenge-lyével kapcsolatban álló ventilátor szív el. A bevonat rugalmassága lényeges, hogy a vályúból kilépve visszanyerje eredeti vastagságát, majd így kerüljön ismét a vályúba. Több gépegység összekapcsolása – többhengeres vályús kalander – esetében az egyes gépegységek között a két egymást követő vályú egy fűtött – általában félhenger keresztmetszetű – egységgel, az ún. átadóhíddal van összekapcsolva (2. ábra).

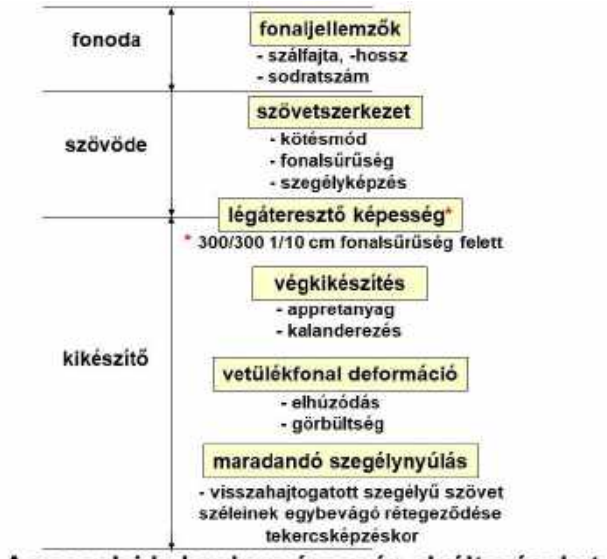
A vályús kalander kifogástalan vasalási minőséget – még ideális hőellátás esetén is – csak akkor biztosít, ha a fűtött vályú és a vasalóhenger kapcsolata megfelelő. Lényegében ez azt igényli, hogy az álló vályú és az abba illeszkedő forgó vasalóhenger középponti tengelyei azonos helyzetűek legyenek. Fontos pl. a vasalóhenger „alul- vagy túlöltöztetésének" elkerülése (a bevonat felszerelését hívják öltöztetésnek), mert egyébként a vasalóhenger nem illeszkedik pontosan a vályúba. Az összetömörödött, hőkárosodott (pl. elégett) felületű vasalóbevonattal rendelkező kalander üzemszerű használatra alkalmatlan. A 10–12 bar nyomású telített gőzzel történő indirekt fűtés következtében a bevonatnál elvárás a minimum 200 °C-ig biztosított hőállóság.

A mosodai kalanderezésnél fel-felmerülő problémák okát keresve, számos hibaok a különböző méteráru hiányosságokra vezethető vissza.

A textíliák gyűrődését befolyásoló általános tényezők

A textíliák és a belőlük készült termékek gyűrődése több tényező együttes hatásának következménye, kezdve szálak hosszával, merevségével és rugalmassági viszonyaival, folytatva a fonalszerkezettel és a kötésmód befolyásoló körülményeivel. Az elemiszálakat érő, a gyűrést okozó alakváltoztató igénybevételekre (pl. nyújtó- és nyomóerők) bekövetkező szálkitérés, ill. a felhalmozódott feszültségek mértéke alapvető külső behatások.

A belső szerkezetük révén nagy rugalmas nyúlással rendelkező szálasanyagok (pl. gyapjú) kevésbé gyűrődnek. Amennyiben az alakváltoztató körülmények mér-



A mosodai kalanderezés során elváltozásokat okozó szövettényezők

4. ábra

téke nem lépi túl a rugalmas nyúlás határát, nem alakul ki maradandó elváltozás. Viszont, ha az igénybevétel a szálat felépítő láncmolekulák elmozdulásához (egymáson való elcsúszásához) vezet, akkor a köztük újonnan kialakuló másodrendű kötőerők miatt tartós alakváltoztatás következik be. A polimerláncok alakja is befolyásoló tényező, így a hullámos, csavarmenet alakú láncmolekulák – és a közöttük létrejövő elsőrendű hidak (pl. gyapjú) – eleve kedveznek a nagyobb rugalmas nyúlásnak, egyúttal gátolva a láncok elmozdulását. A cellulóz alapú szálak és rostok (pl. pamut, len stb.) polimerjei köztudottan nyújtott helyzetűek, emiatt kisebb a rugalmas nyúlásuk, a gyengébb oldalirányú kötések következtében a láncok elmozdulnak, maradandó alakváltozást okozva. Ezért gyűrődési hajlamuk is fokozott.

A szálak szubmikroszkópos szerkezetében a rendezettség és irányítottság mértéke szintén lényeges befolyásoló tényezők. A kristályos rendezettség nagysága esetén a szálak jobban ellenállnak a gyűrőerőknek, ha merevségük nem fokozott, mert ettől romlik a gyűrődésfeloldódási képesség (emiatt gyűrődik pl. jobban a rendkívül orientált belső szerkezetű len és a regenerált cellulóz anyagú viszkóz, mint a lazább belső szerkezetű pamut). A szálak vastagsága, keresztmetszetük alakja is hatással van a gyűrésállóságra. A kör keresztmetszetűek merevebbek, a lapult alakzatúak hajlékonyabbak.

A közepes sodratszámú, hosszú elemiszálakból felépülő fonalak jobban ellenállnak a gyűrő igénybevételeknek. Ezzel szemben a kisebb sodratszámú, rövid szálakból álló fonalak kevésbé ellenállók, a szálak közötti súrlódás kismértékű, a hajlító igénybevételnél elcsúsznak. A nagy sodratszámú fonalakban jelentős a belső feszültség van, ezért a rugalmas nyúlás határa könnyen túlléphető, ami maradandó alakváltozáshoz vezet.

A szövetszerkezetek közül a lazább szövésűek és vastagabb kialakításúak gyűrődésállósága kedvezőbb, a vékonyabb (a gyűrődő szálak kisebb görbületi sugara miatt) és zártabb szövetek jobban gyűrődnek. A sűrű szövésű (nagy fonalsűrűségű) pamuttípusú (tiszta pamut, poliészter-pamut keverék) szövött méterárukból szabott ágyneműhuzatoknál és lepedőknél a szerkezeti adottságokból is adódhatnak vasalási problémák. Pl. az ún. TC200 (TC Thread Count – fonalak száma, fonalsűrűség) olyan sűrűszövésű, nagy fonalsűrűségű szövet, amelynek egy négyzethüvelyknyi (25,4 × 25,4 mm) területén 100 db lánc- és 100 db vetülékfonal van. A nálunk elterjedt fonalsűrűség meghatározás szerint, 10 x 10 cm-es területen 394 db lánc- és 394 db vetülékfonalat jelent (TC400 és TC600 sűrűségű szövet is forgalomban lehet) (4. ábra).

A kikészítőüzemi végkikészítés és hatásai

A kikészítőüzemek általában appretálják (keményítés, szövethézagok kitöltése) és kalanderezik (a szövet préselés hatására bekövetkező simítása, fonalainak ellapítása, a szerkezet tömörítése és zártabbá tétele) a méterárut, mert így pl. könnyebben szabható, varrható (5. ábra).

A végkikészítés hatása a szövetszerkezetre jelképesen

5. ábra

Appretálás

A keményítőből készült appretálópépek általában mechanikai behatással (főzés, keverés), vagy kémiai módszerekkel (enzimes hidrolízis, oxidatív lebontás stb.) feltárt keményítőt tartalmaznak. A 2–100 μm (10^{-6} m) átmérőjű szemcsékből álló keményítő poliszacharid, két eltérő szerkezetű anyagból, az elágazásos amilopektinből és az elágazás nélküli láncmolekulás amilózból épül fel (6. ábra). A keményítővel végzett végkikészítés hatásfokát a szárazanyag-tartalom és a viszkozitás befolyásolja (utóbbi a lebontás mértékétől függő láncmolekula hosszától függ, a rövidebb polimerrel csökken a viszkozitás). A nagyobb viszkozitású pépek esetén az appretanyag a szövet ill. a fonalak felületén kötődik meg (jelentős merevítő hatás). A kisebb mértékben sűrűn-folyó kikészítő segédanyagok (oldható keményítők, pl. dextrinféleségek) jobban behatolnak a szövetbe és a fonalak belsejébe, növekvő töltőhatást biztosítva (csökkentve a szövet merevségét). A keményítőszármazékok esetében (éterek, észterek) a reakció mértékétől függ az oldhatóság, pl. a keményítőéter alapú appretúrával lágy, telt fogás érhető el. A vízoldható műanyagok közül a polivinil-acetát, polivinil-alkohol és poliakrilsav-ammóniumsók alkalmasak nem mosásálló végkikészítésekre.

A keményítő, mint összetett szénhidrát

6. ábra

Az említett nagymolekulájú anyagokon kívül az appretáló pép az igényelt kikészítő hatástól függően lágyítókat (olaj-, viasz- és paraffinemulziók; szulfatált olajok – pl. törökvörösolaj –, egyéb felületaktív anyagok), ill. töltő- és nehezítőanyagokat (pigmentek, szervetlen sók – pl., magnézium- ill. nátrium-szulfát), esetleg tartósítószereket (a keményítő penészesedését akadályozó szalicilsavat ill. nátriumsóját, valamint cirkóniumsót) is alkalmaznak.

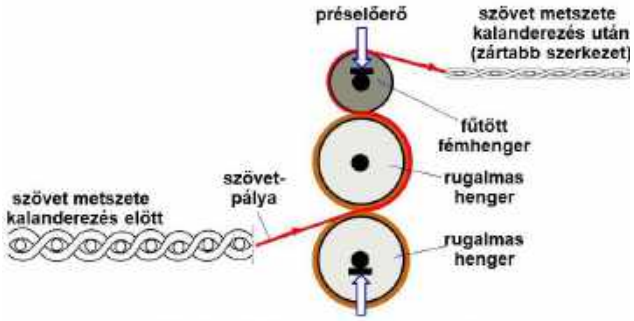
Sajnos a kikészítőüzemek különböző, a mosoda számára általában ismeretlen összetételű appretanyagokkal telítik a szöveteket, amelyek egyszerű vizes mosással nem távolíthatók el (ezért szoktak egyes mosodai segédanyaggyártók pl. enzimes, vagy egyéb eltávolítást elősegítő avatószert is javasolni, ami pl. a lebontást kémiailag elvégzi, és így vízoldhatóvá teszi).

Kalanderezés

A megmunkálandó kelméket általában 2–3,5 kN/cm vonalterheléssel (élnyomással) összeszorított acél- és rugalmas bevonatú hengerek között vezetik (7., 8. ábra). A kalanderek felső hengere (az ún. vakhenger) a gépállványhoz rögzített csapágyazással kialakított, a közbenső hengerek tengelyvégződései függőleges kényszerpályán mozoghatnak, a legalsó henger csapágyaira – felfelé irányuló hatást kifejtő – munkahengerek hatnak. Az elterjedt hidropneumatikus rendszerű terhelőszerkezet részben hidraulikaolajjal feltöltött, e-fölött összepréselhető nitrogénpárna foglal helyet (mint semleges gáz, így sem az alkatrészek, sem az olaj nincs kitéve a levegőben levő oxigén kedvezőtlen hatásának).

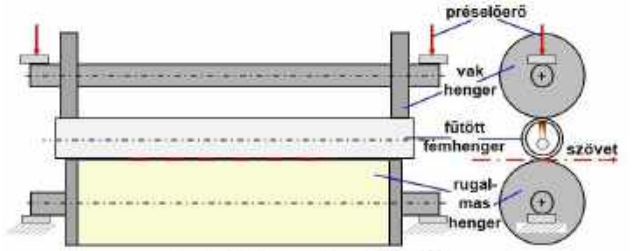
A merev kalanderhengerek acélcsőből készülnek (a belső üregben történik a fűtés gázlángsorral, vagy villamos fűtőtestek segítségével), keménykróm bevonattal rendelkeznek. Ilyen hengerek alkalmazásával a szövet tömöríthető, fonalai ellapulnak, felülete egyenletesen simává válik (igény szerint fényesség is elérhető).

A rugalmas bevonatú kalanderhengerek a tengelyre felfűzött nagyszámú, nagy nyomással (20 GN erőhatást kifejtő préssel) összesajtolt pl. textilkorongból épülnek fel, amelyet két oldalt fém zárótárcsák határolnak (ezeket a tengelyvégre esztergált horonyba – a hengergyártó által



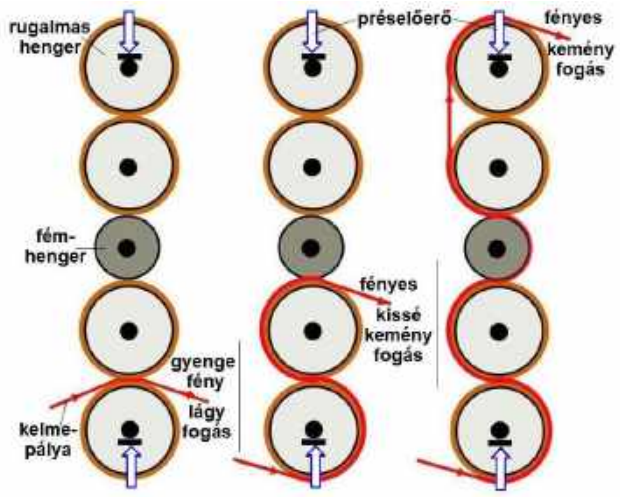
Kikészítőüzemi kalanderezés

7. ábra



A simítókalander felépítése

8. ábra



Szövet befűzési módok az univerzális kalanderen

9. ábra

– illeszkedő rögzítő félgyűrű optimális beillesztése és megfelelő rögzítése garantálja). A rugalmas hengert felépítő korongok anyagának megválasztásánál figyelembe kell venni a hő- és nedvességállóságot, ill. a nyomó és nyíró igénybevétellel szembeni ellenállóképességet. Leggyakoribb nyersanyagként gyapjúszálat használnak (aránylag kedvező hő- és nyomásállóság), továbbá lehet kellő rugalmasságú a kiváló minőségű pamutszál (mint rugalmas bevonat-alapanyag), ill. elterjedt a különböző szintetikus-szálak alkalmazása is.

Az ún. univerzális kalanderek több munkahengerből épülnek fel, a szövetbefűzés változtatásával különböző hatások érhetők el (9. ábra).

A végkikészítés hatása a mosodai kalanderezésre

A végkikészítő anyaggal telített – a kikészítőüzemi kalanderezés során a szerkezetbe fokozottan bepréselt – szövetben az appretanyag az avatás során megduzzad, egyszerű vizes mosással nem távolítható el. A megduzzadt appretanyag elzárja az amúgy is szűk szövethézagokat, emiatt nem tud megfelelően érvényesülni a mosodai kalander szívóhatása. Ennek következtében az öltöztetett vasalóhenger és a fűtött vályú között a textilanyag nem tud simán haladni, bekövetkeznek a maradandó gyűrődések.

A probléma feltárásához segítséget jelenthet a légáteresztő képesség laboratóriumi meghatározása, amit meghatározott nyomáskülönbség (pl. 100 Pa) esetén a kelme egységnyi felületén (m^2) időegység (s) alatt áthaladó levegő térfogatával (liter) mérnek. A vizsgálatot avatatlan, ill. a mosott és a mosodai kalanderezés előtti nedvességtartalmú (nyírkos) mintán célszerű elvégeztetni. Utóbbi azért lényeges, mert a sűrű-szerkezetű szövet az avatás során maradandóan tömörödik, még jobban csökken légáteresztő képessége. A tömörödés mértékét nagyban befolyásolja az összemenés mértéke, ezért erre vonatkozó mérések (termék mérete avatás előtt, ill. után) is lényegesek.

Az ágyneműhuzatok, lepedők átlagos légáteresztőképessége kb. 100–200 $l/m^2 \cdot s$ (beleértve vászonkötést, szaténkötést, átlagos és sűrűbb szövést stb.). Amennyiben 50 $l/m^2 \cdot s$ alá esik a légáteresztés, úgy a szerkezet fokozottan zárt, így pl. a kalander szívóhatása kevésbé képes érvényesülni. Miután a textilanyag nem tud simán

10. ábra

haladni a vasalási zónában, bekövetkeznek a maradandó ráncosodások (10. ábra).

A szabáshoz felhasznált szövetben előforduló vetülékfonal-deformációk

Elhúzott szövet

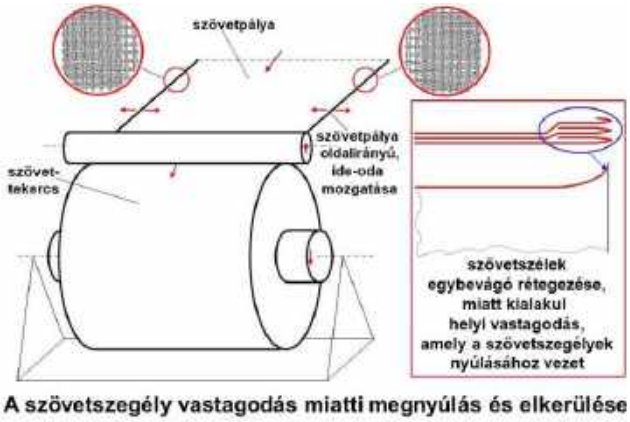
Szabályos helyzetben a keresztirányú vetülékfonalak egyenesek és merőlegesek a hosszanti láncfonalakra. Ha fennáll a vetülékfonalak ferde elhúzódása, görbülése, úgy a feldolgozás és használat, ill. vizes közegű tisztítás folyamán különböző káros deformációk következnek be.

Amennyiben az ágyneműhuzatok, lepedők szabásához felhasznált szövet vetülékfonalai a szabályos helyzethez (ahol a láncfonalakra pontosan merőlegesen helyezkednek el a vetülékfonalak) képest deformáltak, maradandó alaktorzulásokkal kell számolni (11., 12. ábra).

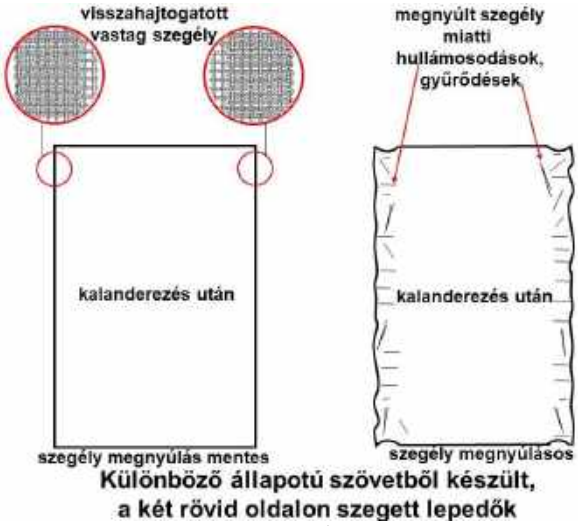
A szabást a szövetszélekre merőlegesen végzik, majd így konfekcionálnak a varrások során. Az avatás előtt még szabályos alakzatú készhuzat (lepedő) a nedves kezeléseknél (pl. mosás) bekövetkező relaxáció (feszültségek feloldódása) következtében „elcsavarodik". A maradandóan ilyen helyzetbe került termék kalanderezésénél egyúttal elkerülhetetlen gyűrődések következnek be minden alkalommal. Ezt az okozza, hogy a termék nem tud

11. ábra

12. ábra



13. ábra



14. ábra

simán elhelyezkedve haladni a kalander munkaszervei között, a deformációk miatti gyűrődések, ráncok „belevasalódnak".

Megnyúlás a szövetszélek környezetében

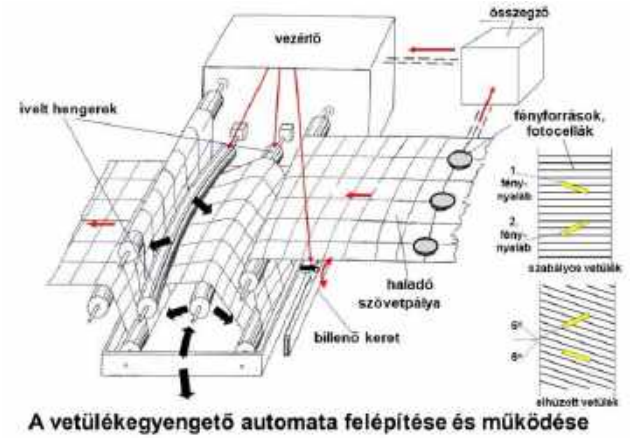
Főleg a visszahajtogatott szegélyű szövetek esetében, ha a kikészítőüzemi feltekercselésnél ezek a megvastagodott részek mindig pontosan egymásra kerülnek (nem mozgatják kismértékben ide-oda a kelmepályát), akkor az egyre nagyobb körkerület miatt a szélek környezetében maradandóan megnyúlik a szövet. Az ilyen szövetből szabott huzat, lepedő szélrészeinél a nyúlás miatt anyagtöbblet áll fenn, ezt gyűréssel kénytelen síkba terelni a kalander (13., 14. ábra).

Megelőzési lehetőségek

A HORECA (mozaikszó a Hotels, Restaurants, Cafés kifejezésekből; a vendéglátóiparon belül a szállodák, éttermek és a kávéházak tartoznak ide) szektornak síkárukat szállító partnerek figyelmét célszerű felhívni – akár a szerződés műszaki mellékletével – a méteráru beszerzés előtt a következő követelményekre (az egyéb szövetperaméterek mellett):

Vetülékfonal deformáció okozta problémák

A kikészítőüzemi szárító–feszítő–hőrögzítőgépen (üzemi nevén: ráma) a szövetet teljes szélességben vezetik be, a beeresztő rész után bármilyen telítőfürdő (pl. végkikészítő anyag) felvitelére is mód nyílik a teknőben történő merítéssel, majd kipréseléssel. Ezután a kelme szerkezetében bekövetkezett deformációkat egy automata egyen-



15. ábra

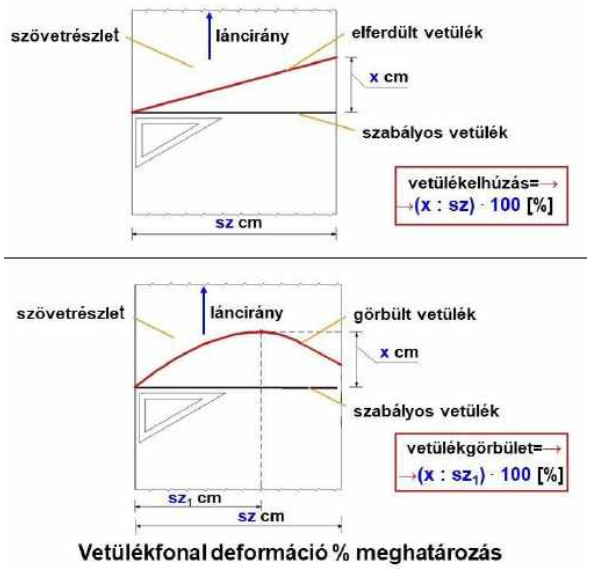
16. ábra

gető berendezés korrigálja (15., 16. ábra). A futó szövetpályát – a szélességben több helyen – speciális fényforrások átvilágítják, a velük párban lévő fotócellák értékelése alapján avatkoznak be a megfelelő kompenzáló elemek. A fényforrás és a fotócella között haladó szövetet – minden átvilágító egységben – két ferde résen (6-6°-os szöget bezáró) kibocsátott fénynyaláb pásztázza. A szabályos (a láncfonalakra merőlegesen álló) vetülékfonalak esetén mindkét fénynyaláb megszakítása azonos, nincs beavatkozás. Vetülékfonal deformáció esetén a szöveten áteresztett két fénynyaláb eltérő jeleket továbbít a fotócellának, ez generálja az azonnali beavatkozó jelet. Ferde elhúzás esetén az ún. billenőkeret elfordulásával az előre siető kelmerészt visszatartva korrigál az egyengető berendezés. A görbült vetülékek korrekciójára az ívelt hengerek beavatkozása szükséges. Ezek egymással érintkező, görbetengelyen golyóscsapágyas görgőkből felépített hengeres beavatkozó szervek, amelyeket a rájuk húzott gumitömlő fed. Forgásuk az adott íveltségi helyzetben biztosított, nem végeiknél szabadonfutó csapágyazással (a vezérlőtől érkező jel szerint domború, vagy homorú alakzatot felvéve). A rajtuk vezetett szövetpálya végzi görbült helyzetű meghajtásukat, így a szélrészek, ill. a középrészek visszatarthatók, vagy előre siettethetők.

I. táblázat. Javasolt előírás

Általános vetülékfonal deformáció ágynemű-huzat, lepedő és egyéb síkáru céljára rendelt szövet esetén	Maximum 1,5-2 %*	A szélességhez viszonyítva
Vetülékirányú mintás (pl. kockás, rácsos) szövet deformációja, ágynemű, lepedő, terítő stb. termékek céljára	Maximum 1,5 %*	A szélességhez viszonyítva

*A 17. ábra szerinti meghatározással

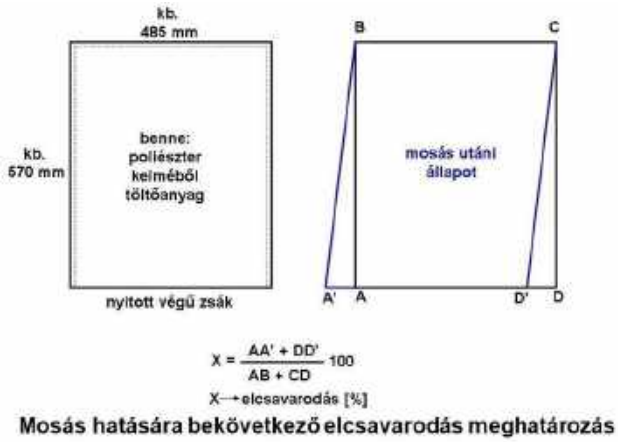


17. ábra

A deformáció mértékének megállapításához segédletet jelenthet a 17. ábra.

A várható elcsavarodás meghatározása

Az elcsavarodás mértékének megállapítása (laboratóriumi vizsgálat kisméretű termékutánzattal) a 18. ábra szerinti próbadarabbal, speciális mosógépen történő kezeléssel történik. Javasolt előírás: maximum 1,5 %.



18. ábra

Appretanyag tartalom

Célszerű jelezni a méterárut gyártónak/forgalmazónak, hogy csak vízben könnyen oldható végkikészítő anyagokkal ellátott alapanyag számít elfogadott minőségi teljesítésnek. Kerülni kell a nagy viszkozitású feltárt keményítőféleségeket, a nehezen és csak részben oldható keményítő származékokat és vizes mosással nem eltávolítható adalékokat. Közismert, hogy a textilanyagra cseppentett színtelen kálium-jodidos jódoldat, kékeslilára színeződéssel jelzi a keményítő jelenlétét (elvileg a szabad jódot tartalmazó Betadine fertőtlenítővel is végezhető, az oldat színességét is figyelembe véve).

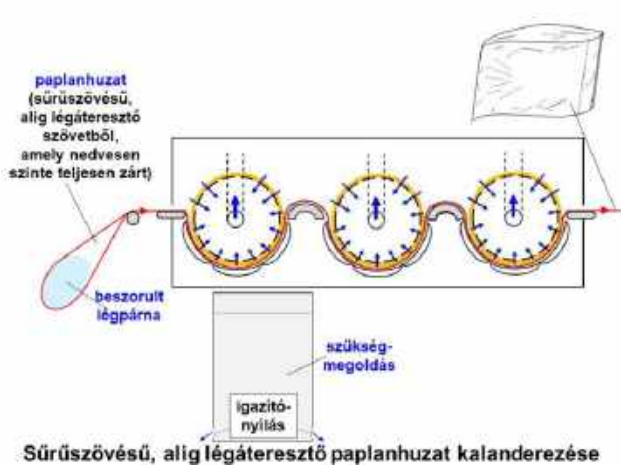
El kellene érni, hogy a méterárut szállító partner nyilatkozatként közölje a felhasznált appretálópép (nagymolekulájú anyag, lágyító, egyéb hozzátétek) összetételét, még vízben oldott műanyagtartalmú segédanyagok esetén is a konkrét vegyületet.

Légáteresztő képesség

Ennek vizsgálata a 300/300 1/10 cm (76/76 1/hüvelyk) fonalsűrűség felett válik fontossá.

Az ágyneműhuzatok, lepedők céljára beszerzett szövetek légáteresztőképessége (100 Pa nyomáskülönbségnél) legalább a 100 $l/m^2 \cdot s$ értéket érje el. Az avatatlan minta mellett, géppel mosott és a mosodai kalanderezés előtt szokásos nedvességtartalmú (nyírkos) vágattal is célszerű a meghatározást elvégezni.

A sűrűszövésű alapanyagból készült termék mosodai kalanderezése során – a bújtatónyilásos résszel előre engedve – a huzat belsejében megrekedt levegő a nagy fonalsűrűség és az ezzel járó zárt textilfelület következtében nem tud távozni. A beszorult légpárna miatt a huzat nem képes kisimulni, így a vasalóhenger és a vályú közötti zónában, így összepréselődve, meggyűrődve halad tovább (19. ábra).



19. ábra

* * *

A mosodai kalanderezés során fellépő, a síkáruk tökéletes simítását akadályozó hiányosságok az ágyneműhuzatok, lepedők és egyéb termékek szabásához felhasznált méteráru problémákra vezethetők vissza. Ezek kiküszöbölése szoros együttműködést igényelne a szövetgyártók és kikészítőüzemek, ill. pl. a hazai megrendelők között, beleértve a beszerzési szerződések műszaki

20. ábra

mellékletében a konfekcionált termékeket vevők számára lényeges – az egyéb méteráru paraméterek mellett - az említett jellemzők teljeskörű kikötését, beleértve a mérhető minőségjellemzők névleges értékeit a tűrésekkel kiegészített követelményekkel.

A magyar késztermékgyártók viszont – a hazai gyártás hiányában – nagyobb mennyiségekben csak más földrészeken működő cégektől tudnak méterárut vásárolni. Így bizonyára nehézkesebb az említett többletkövetelmények érvényesítése. A használattal együtt járó mosási eljárások (az idetartozó kalanderezési művelettel egyaránt) minőségi teljesítése pedig ezek nélkül nem biztosítható (20. ábra).

Felhasznált irodalom

Dr. Csűrös Zoltán, dr. Rusznák István: Textilkémia. Tankönyvkiadó Budapest, 1964.

Dr. Barótfi István Szolgáltatástechnika. Mezőgazda Kiadó, Digitális tankönyvtár

Bonkáló Tamás (szerk.): Textilkikészítőipari műveletek és berendezések. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1969.

Marosi József: Textilvegyipari mechanikai technológia II. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1973.

Kutasi Csaba: Síkáruk és frottírtermékek külsőképi elváltozásai, eredetvizsgálati lehetőségek c. előadás, XI. Magyarországi Textiltisztító Konferencia, Visegrád, 2018. november 7.

Felnőttképzés a járványvészhelyzetben

Felkészülés az újrendszerű Textiltisztító és textilszínező képzésre

Kutasi Csaba

Egyesületünk, mint a jogi háttér változása miatt újból nyilvántartásba vett felnőttképző intézmény 2020 szeptember közepén kezdte meg utolsó, az Országos Képzési Jegyzékben (OKJ) szereplő 3254202 Textiltisztító és textilszínező felnőttképzését, amelynek sikeres elvégzése után (tananyagegységek szerinti modulzáró vizsgák, állami vizsgabizottság előtt tett szakmunkásvizsga) a hallgatók 2021 késő őszén még szakmunkásbizonyítványt szereznek. A közben – a hatálytalanított OKJ helyett – életbe lépett Szakma Jegyzékből (SZK) ez a szakképzés is kimaradt, a munkaerőpiaci képzéseseken belül szakképesítést nyújtó kategóriába került.

Az utolsó OKJ-s Textiltisztító és textilszínező szakmunkásképzés részben online módon

A Covid–19-járvány erősödése miatt 2021. március 5-én hatályba lépett 104/2021 (III.5.) Korm. rendelet (a védelmi intézkedések szigorításáról) értelmében március 8-tól a felnőttképzést nem lehetett olyan módon folytatni, hogy a hallgatók és az oktatók egymással személyes kapcsolatban legyenek (az ún. jelenléti, kontaktórás képzést nem engedélyezték). Ez nemcsak a TMTE székhelyén folyó elméleti képzéseket, hanem a gyakorlati képzőhelyen folyó foglalkozásokat is érintette. Így az elméleti órák csak távoktatásban, online módon váltak megtarthatóvá, egyúttal a gyakorlatok szüneteltetésére kényszerültünk. Tekintettel arra, hogy a normál órarend szerint hetente váltakozva lettek volna az elméleti képzések és a gyakorlatok, egyesületünk vezetésének döntése értelmében átálltunk arra, hogy minden héten a tananyagegységeknek megfelelő online tanórákon vettek részt a hallgatók. Ehhez a TMTE által biztosított, díj ellenében igénybevehető Zoom kommunikációs szoftverhasználattal nyílt lehetőség. A távoktatási rendszer jól működött, ezért külön köszönet *Szigetvári Eszternek*, aki a hetenkénti linkeket és a könnyű kezelhetőséget biztosította.

Az április közepén megjelent 177/2021. (IV. 15.) Korm. rendelet (többek között a felnőttképzésben a rendes oktatásra történő visszatérésről) alapján április 21-től június 9-ig minden szerdai napon gyakorlatot tartunk a Sinka és Társa Kft.-nél, valamennyi elmaradt foglalkozás pótlásaként. A nyári szünet előtt, június 15-én lesz még egy elméleti képzés, amelynek során a kontaktórák hiánya miatti, két halasztott modulzáró vizsgára (Foglalkoztatás II., ill. Munkahelyi egészség és biztonság) is sor kerül. Szeptembertől az eredeti órarenddel folytatódik az utolsó OKJ 3254202 Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés.

A Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés a jövőben

Az OKJ-t felváltó új Szakma Jegyzékbe (SZJ) az iskolarendszeren kívüli Textiltisztító és textilszínező képzés sem került be, így a munkaerőpiaci képzéseseken belül szakképesítést nyújtó – kreatív ágazat, 0723 Textil-, ruha-, cipő- és bőripari képzések keretében – a 07233004 számú Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés folytatódik. Így az SZJ-ből kihagyott felnőttképzés már nem biztosít szakmunkásbizonyítványt, hanem alacsonyabb szintű – igaz, államilag elismert – képesítő bizonyítványhoz juttatja a résztvevőket.

A szakmai képzés keretein belül került sor a korábbi OKJ-s Szakma és vizsgakövetelményeket (SzVK) mintegy felváltó külön programkövetelmények (PK) összeállítására. A tavaly nyári, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara irányításával folyó, programkövetelményt fejlesztő munkára a Textiltisztító és textilszínező szakképesítés vonatkozásában a TMTE munkatársát kérték fel. Erre a tanulási eredmény alapú rendszer (TEA) alapján került sor. Ez a viszonylag új szemlélet arra koncentrál, hogy a képzés végére a hallgató mit tud, mire képes, milyen attitűdökkel bír és a tanultakat milyen önállósággal képes végrehajtani (ezzel szemben eddig a képzések többsége jellemzően bemeneti és vizsgakövetelményeket határozott meg, mint hagyományos folyamatszabályozás alapú gyakorlatot). Az új megközelítés tehát a tanulási folyamat kimenetét helyezi előtérbe, a tanulási eredmények összekapcsolódásával és egymásra épülésével.

A jóváhagyott és az Innovatív Képzéstámogató Központ Zrt. (IKK) honlapján megtalálható programkövetelmények között szereplő 07233004 Textiltisztító és textilszínező szakképesítést nyújtó PK moduljai:

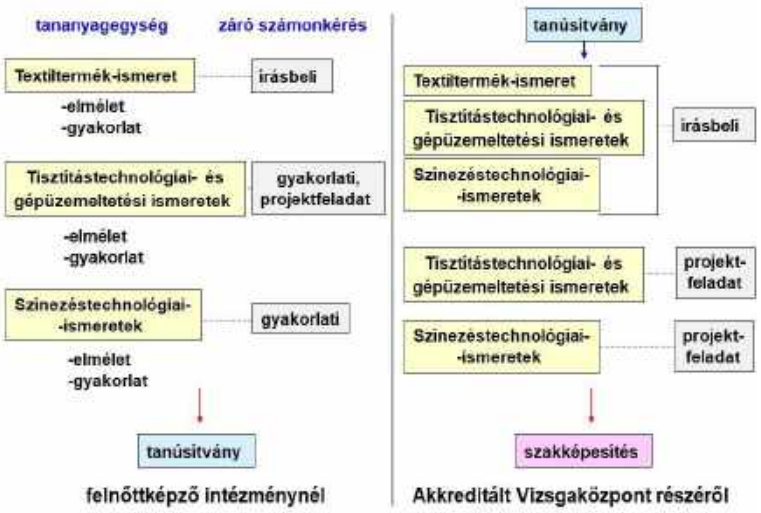
- *Textiltermék-ismeret* (textilalapanyagok és kellékek, ruházati bőrök, szőrmék, darabszőnyegek; nyersanyag-összetétel azonosítási módok, színtartósági vizsgálatok).
- *Tisztítástechnológiai és gépüzemeltetési ismeretek* (szennyeződésfajták, vízminőségi tényezők, vegyszerek és segédanyagok ismerete, tisztítóüzemi alapgépek és kiegészítő berendezések és ezek kezelése, mosófürdők manuális összeállítása és az automata adagolók kezelése, munkahelyi biztonság és egészségvédelem, textiltermékek minőségmegóvása és -ellenőrzése, ügyfélforgalmi ismeretek).
- *Színezéstechnológiai ismeretek* (nyersanyag-összetétel szerinti színezhetőség és átszínezhetőség, vízminőségi kritériumok, színezékek, vegyszerek és segédanyagok ismerete, színezőüzemi alapgépek, szárító berendezések és kezelésük, szakmai számítások, színezőfürdők összeállítása, munkahelyi biztonság és egészségvédelem, termék minőségmegóvása és színhűségellenőrzése, színtartóságvizsgálat és igény szerinti utánkezelés).

A Textiltisztító és textilszínező képzés idejének minimuma 250, maximuma 320 óra. A PK-ban minden modulnál szerepelnek az egyes szakmai részfeladatok, a hozzájuk tartozó „tudás–képesség–attitűd–autonómia és felelősségvállalás” fogalomkategóriák kifejtésével.

A kontaktórás elméleti és gyakorlati képzések végén a képzőintézménynél – a tananyagegységek zárásaként

különböző formákban – írásbeli, gyakorlati, ill. projekt-feladat megoldási számokrésekkel történik az értékelés. Az eredményes szakmai képzés követelményeinek igazolásáról a felnőttképző intézmény részéről kiállított, a felnőttképzési adatszolgáltatási rendszerben szereplő tanúsítvány szolgál, így bocsátható a hallgató az Akkreditált Vizsgaközpont által szervezett képesítő vizsgára (ahol a felnőttképző intézménytől senki, kérdezőanár sem lehet jelen), ennek részei:

1. Írásbeli vizsga: Textiltermék-ismeret, tisztítás- és színezéstechnológia, gépismeret feladatsor megoldása. A tesztfeladatsor megoldása során, igaz–hamis állítás eldöntése, feleletválaszok párosítása, ábra-felismerés, valamint rangsoroló feladat szerepel.



A Textiltisztító és textilszínező szakképesítés elérése

2. Projektfeladat: két egységből áll: tisztítási tevékenység végrehajtása és laboratóriumi színbeállítási feladat megoldása (a gyakorlati feladatok végrehajtása után azok szóbeli bemutatása).

A TMTE elkészítette a munkaerőpiaci képzéseseken belül szakképesítést nyújtó új Textiltisztító és textilszínező szakképesítés képzési programját, ennek szakértői jóváhagyása után, várhatóan a nyár elején meghirdetheti a megújult felnőttképzést.

* * *

Bízunk benne, hogy a megváltoztatott, ugyanakkor államilag elismert képesítést adó képzésre a szokott módon lesz érdeklődés.

Szaktanácsadói rálátás ruhaiparunk kis- és középvállalkozásaira

A Magyar Textiltechnika 2021/1. számának 16–19. oldalán megjelent „tanulmányi vázlat” céljainak érvényesülési elemzése

Ihász József

A szaktanácsadó „ars poétikája”

A ruházati ipar azon nemzetgazdasági ágazatok egyike, amelynek léte – függetlenül az eltelt évtizedek alatti és jelenlegi változó (hektikus) potenciális állapotától – több irányú:

- **a lakosság EFFEKTÍV és az exkluzív LATENS szükségleteit egyaránt ki kell szolgálnia;**
- **társadalmi érintkezéseink, egyéniségünk kifejezése, motiváltságunk (kulturáltságunk) az öltözködési kultúra és ízlés, valamint a folyamatos karbantartásuk által is meghatározott!**

1. Bevezetés

➢ Köztudott, hogy a 2020 márciusa óta kitört COVID–19-járvány súlyos, és a makrovilágra kiterjedő, totális egészségügy krízist hozott létre, amely még most is tart az emberi létezés összes irányában.

➢ A nemzetgazdaság komplex stabilitása érdekében számtalan védekezési mechanizmus indult be. Ezek rámutattak a társadalom egyetemes felelősségére, az általános vállalkozói, gazdálkodási „fennmaradási” kondíciók kontrolljának szükségességére is.

- A tárgyilagos helyzetfelmérések tényeinek kezeléséhez – az általános stratégiai elbizonytalanodásokra tekintettel – másokért is felelős megatartások, megoldó taktikák, módok szükségesek.

➢ Ez a felelősségtudat késztette a TMTE „Vezetés integrált felfogásban” c. konzultáció szakmai klubját is az ágazat mikrovilági szakmaspecifikus vállalkozásainak figyelmébe ajánlani az: együtt gondolkodást, védekező és megoldó elsődleges cselekvési modulokat (lásd a Magyar Textiltechnika 2021/1. számának 16–19. oldalán megjelent „tanulmányi vázlatot”).

2. Kiindulópont

➢ Az egészségügyi járvány által aktualizált „tanulmányi vázlat” kiemelt koncepcionális célja volt hangsúlyozni, és rámutatni a stratégiai tervek STOP-jára, cégvédelmi analízisek elsődleges szükségessége miatt

a) az önerős vállalkozások, magyar tulajdonú cégek promt és célra orientált belső kontrollja további fenntarthatóságának (működtetésének) egzakt megállapítására;
b) modulokban konkrétan megfogalmazott fundamentális és prímér részletes eredményességi vizsgálatokat, elemzéseket ajánlani tevékenységi körök kontextusában;
c) tudatosítani azt a szükséges felismerést – cég, vállalkozás nagyságtól függetlenül! – hogy a foglalkoztatási, törvényi és szociálpolitikai felelősségük a jövőben objektíve is növekszik.

3. Hatásvizsgálati tények

➢ A ruhaipari ágazat vállalkozásainak tényleges kapcsolati rendszere több sajátos negatív hatás miatt gyengült az eltelt időszakban! Ez a sajnálatos jelenség bizonyított tény egyéb CÉG interjúk, tanulmányok által is. Ennek sarkalatos következménye, hogy az önerőre, önmegvalósítási célra épített szervezetek részéről. Kialakult a stratégiai bizonytalanság érzet, így a „befelé fordulás”.

➢ A kapcsolati tőke ezen két negatív jelensége ellenére a mostani gazdasági vészhelyzeti állapotban is vannak munkahely védelmi, fennmaradási és foglalkoztatási kockázati felelősségtudatot, a vállalkozók, így a vezetői „minőség” kontrollját is, és ez bizalom építő!

➢ Földrajzilag 6 megye területéről összesen 17 ágazati vállalkozó, tulajdonos, ügyvezető kereste fel a szaktanácsadót az elmúlt hónapokban közvetetten a részükre ajánlott „kontroll”-tanulmány konzultációjára, publikálható mértékű és tartalmú céghelyzeti információ átadására, informálására

4. Az érintett, és eltérő struktúrákban, tevékenységi körökben közelíthető irányú és tartalmú kontrollok, elemzések, tények, publikálható álláspontok összefoglalása

➢ A cégtulajdonosok, vállalkozók, „önvallomásukban” az önmegvalósítási, egzisztenciára épített igény teljesülését, szakmai hivatástudat gyakorlását, stabil társadalmi helyzetük hosszú távú megalapozását – mint tradíció építést – jelölték meg elsődleges célként. Választott tevékenységi irányultságaik, az eddigi megalapozottságaik is ezt támasztják alá.

- A 2020–2021-i COVID–19-járvány alapjaiban gyengítette meg a gazdálkodási fennmaradási állapotokat. Eltérő mértékben és stratégiai célokban súlyos egzisztenciális, termelés megalapozottsági sérüléseket okozott, amelyek a tartalékokat felemésztették. Az esetleges új alternatív kitörési pontok, lehetőségek pedig még ismeretlenek.

➢ Az önerős likviditási kondíciók időhorizontos állása veszélyeztetettségi zónába került. Kiemelten:

– rezsi fedezethiányok,
– banki ügyletek,
– egyéb tartozások,
– kintlévőségek garanciái,
– tartalék tőke-

Tartalmi részletezésük a vállalkozások belső cégvédelmi titkai, de fennmaradásuk elsődleges komponensei között vannak!

➢ Az általános gazdálkodással, vezetéssel, marketinggel, imázzsal, termékminőséggel – mint a jelenlegi makrovilági állapotok által kialakult teljesítési elvárásokkal szembeni – kapcsolatos peres ügyekben indokolatlanul „megbízhatósági” veszteségek vannak

- szervezési (logisztikai) pontatlanságok a partner rovására, gyengítve a meglévő kapcsolati tőke erejét (mozgás, közlekedés, kompetens korlátok).

➢ Időarányos eredményességi (pénzügyi, szállítási) kötelezettségek teljesítésének mértéke a tervekhez viszonyítva általában 35-40%-os, önhibákon kívül.

➢ Önkritikus felismerése a vállalkozásoknak a „cégvédelmi" mechanizmus hatékonysági hiányának, különös tekintettel az alábbiakra:
- alrendszeri (vertikális) kompetenciák gyenge hatékonysága,
- tulajdonosi, cégvezetői jogok, kötelezettségek egzakt megfogalmazása,
- az általános „vészhelyzet" kezelésének szabályozott terve nem működött.

➢ Több vállalkozó – mint tulajdonos – cég alapításának tradicionális fenntartását, védelmét tervezi, mert:
- jelenlegi imázsa, intellektusi kvalitása elismert, köztudott,
- trend skálája védett, fenntartható,
- (tevékenységi titokként kezelten további alternatív vállalkozási terv is van: a tradíció folytatása. Kérdés a nemzetgazdasági és az ágazati konszolidáció.)

➢ A kapcsolati tőke ereje, megbízhatósága naponta kontroll alatt van a vállalkozások, egyéb külvilági függések lehetséges együttműködésében publikálható
- komponensei:
  - értékelőállító (termelési) megalapozottság biztosításában hektikus,
  - esetenként egyéni érdekek miatt veszteséges;
- önkormányzati kontextusban (városi, települési elhelyezkedéstől függően)
  - kiépítetlen; eseti; eddig meghatározó volt;

➢ Al- és fővállalkozásokként a saját teljesítési mátrixaikban közepesnek minősültek a követelményi teljesítések:
- minőségi (precizitás hiánya),
- logisztikai tévedések,
- mennyiség (szortiment eltérések, üzleti hátrányok),
- termékvédelem,
- gyártástechnológia megsértése
  - <u>Erős önkritikus minősítéseket váltottak ki a tételes kontroll tények a kompetens vezetői és irányítói feladatkörökben</u>.
    Felvetődött ugyanakkor a dolgozói képzetlenség, ismerethiány, önképzési igénytelenség problémája is.

➢ Az elmúlt 3 gazdasági évben indított innovációs célú pénzügyi tranzakciók (hitel, forgótőke felhasználás, társított tevékenységre technikai fejlesztés, hatékonysági érdekeltségre, kapacitás biztonságra) hozama, megtérülése a tervezett mértéket nem érték el. Sőt utólagos értékelés alapján veszteségeket indukáltak. <u>A részletes kontroll kimutatta a környezettanulmány rossz következtetéseit időhosszban, irányokban, felkészültségekben</u>!
- Több vállalkozói információ jelezte, hogy a jelenlegi „működési krízis" fennmaradási veszélyeztetettség állapotot hozott létre.

➢ Kiemelt és egyértelmű fontosságú szegmens a vállalkozói szervezetek részéről a foglalkoztatási (munkaviszonyi) szerződések, társított, „kiegészítő" megállapodások jogszabályi, törvényi kezelése. Alkalmazásuk ismerete, mértéke, lehetősége számos – itt nem részletezhető – és egymástól eltérő akadályba ütközik mert:
- térségi foglalkoztatási adottságok miatt nem tartható be,
- objektivitások okán nem érvényesíthető,
- nem bizonyítható a jogorvoslások ténye,
- foglalkoztatási létszám nagyságot, optimális kapacitást gátolhat,
- adott konstellációban a munkateljesítmény hatékonyságát gátolja.

A jelen kontroll során végzett elemző, időszakok tényeit összehasonlító mátrixok, kimutatások tárták fel, a kényszerű foglalkoztatási módok gazdasági tervek teljesítésére való negatív hatását.

➢ A felgyorsult, kiélezett nemzetgazdasági stratégiák, érdekeltségi ajánlások gyakorlatilag a munkahelyteremtés, és bármilyen reláció, a foglalkoztatás bővítése, növelése területén érintik az ágazatot. Feltételrendszeri követelményei eltérő érdekeltségi módon hatnak a vállalkozói tevékenységi körre, célokra, bizonytalan megtérülésekkel.

➢ <u>Egyöntetűen kiemelten fontosnak tartják szervezetük vezetési, irányítási kontrollját</u>, de minősítési súlypontjaik és követelményrendszereik stratégiák által meghatározottan eltérnek egymástól.

<u>Cégtitokra és imázsvédelemre tekintettel publikálható, rendszerszemléletű önkontroll általi tisztségviselői minősítések</u>:
- Ügyvezetői struktúrái elfogadottak, körülményekre hivatkozással megfelelőek.
- <u>Tulajdonosi kontextusban a horizontális függőség a stratégiák eredményességét veszélyhelyzeti a személyi állomány attitűdjei szerint(!) (Én döntök!)</u>
- Kompetenciák helyei súlyozottak, hordozzák az ott indukálódó felelősséget.
- Képviseleti jog gyakorlása deklarált, de gyakran „súlytalan".
- Eredményességi (tárgyaló) befolyások szakmaspecifikus ismeretekkel jók.
- <u>Partneri érdekkülönbségek kezelése gyenge, tanácsadást, képviseletet igényelne</u>.
- A vállalkozók rendkívül meghatározóknak ítélik meg a munkaadó és munkavállaló egymásra utaltságának kölcsönös tudatát és megbízhatóságát.
  A foglalkoztatottak „érdektudata", elégedettségi szintje a részletes kontroll alapján és a fluktuációk által változó, folyamatos „karbantartást" igényel.

➢ A vállalkozások létrejöttének kezdetétől központi (elsődleges) igény a tevékenységi kör által szükséges szakmaspecifikus hozzáépítés, az értéktermelés technológiájának ismerete is a dolgozók részéről. Ezt a követelményrendszert evidenciaként minden vezető kötelezőnek és saját felelősségének is tartja.

➢ Ugyanakkor a kvalifikáltságok biztosításának módját külső ágazati, oktatáspolitikai, képzési rendszerektől várják el.

➢ Irányítói, végrehajtói rutin képességek egészítik ki a mindenkori tudáshiányt.

➢ Vezetői autodidaktikus továbbképzésre, aktualizált ismeretbővítésre nincs idejük.

➢ Szervezeti belső dolgozói képességfejlesztés, univerzalitás csak szükség szerint van. Költségráfordítást nem vállalnak.

➢ A képességi és termelés hatékonysági kontrollok bizonyították a „CÉL" stratégia egyik gyenge láncszemeként, a mindenkori stabilitás feltételeként. Nyitott kérdés maradt a lehetséges megoldásokat illetően, de súlyosbodó igény minden vállalkozásban, az idősödő korfa okán is.

➢ Elismerik a tevékenységi kontroll tényeiről információkat adó vállalkozási vezetők, hogy a mikro, kis és közepes nagyságú és családi vállalkozásokban egyaránt megosztottan – teamben – irányítanak, de a menedzs-

ment általi ötletelő és „operatívnak” jellemzett taktikákat ritkán alkalmazzák.

➢ A publikus információkat adó kompetens, és felelős vezetők vállalkozásuk fenntarthatóságának, stabilitásának, céljaik megalapozhatóságának prímér, naturális mutatóinak elemekre bontott kontrollját tanulságosnak, egyben figyelemfelhívónak tartotta a szokásos általános rutinellenőrzéseikkel szemben.

➢ Szintetizálódtak a „látszat” és „valódi” teljesítmények:

- mikor lesz a hatékonyságból eredményesség;
- ráfordítói és megtérülés szaldójából nyereség;
- képességen alapuló norma optimalizálás, reális cél időhorizontok.

Végezetül

Az informális módon és tartalmilag publikálható mértékben együttműködő vezetők, tulajdonosi szakemberek az általuk elvégzett önértékelő cégkontrolljuk tényei alapján úgy ítélték meg, hogy

➢ a jelenlegi (2021. évkezdeti) tevékenységköri profiljaikkal, foglalkoztatási megalapozottságaikkal, kiegészítő (társított) tevékenységeikkel a textilruházati ágazat szakmai képviseletét birtokolják, várva a teljes társadalmi és nemzetgazdasági konszolidációt;

➢ a szaktanácsadó által lehetővé tett, újszerűnek ítélt konzultatív és informatív módon történt gazdálkodási helyzetértékeléseket mindenképp pozitív jelzésnek tekintették a TMTE részéről is.

Konklúzió

➢ A ruhaipari mikro-, kis- és középvállalkozások – szakmaspecifikus tevékenységköri működésük eltérő nagysága, többféle feltételrendszeri adottságaik, lehetőségeik által meghatározottan – a „klasszikusnak” értelmezett TERV–TÉNY-index képletű félévi, majd éves mérlegkészítéssel, és általában humánusan értékelik munkájukat.

➢ A nemzetgazdaság teljességében jelenleg végbemenő és a vállalkozásokat érintő fundamentális mértékű fennmaradási veszélyeztetettségi helyzet – társadalmi és szociálpolitikai felelősséget is indukálva – mély elemzéseken alapuló komplex kontrollok promt elvégzését követeli. (Önerős konstellációkban primér.)

➢ A tanulmányi javaslatra nyíltan vállalták – helyzetük, szervezetük által eltérő felfogásokkal ugyan –, de tudatosult, hogy a cégvezetési tevékenység soha nem egyszerűsíthető le kizárólag objektív adottságokra, tényekre, mert a szubjektív és konjunkturális döntések alapozzák meg nagy mértékben a következményeket.

Felismeréseikből kiemeltek:

- sikerek és kudarcok aránya,
- tényleges és vélt képességek,
- elégséges (megfelelő) és elégtelen mértékű, helyzetű hozamok,
- önkontrolli, és a foglalkoztatottak cselekvő, jelző attitűdjei,
- időhorizonti tervek teljesítésének esélyei (elő- és utókalkulációk),
- biztonsági követelmények betartásának mértéke. (következményi felelősségek).

Az ágazat 17 vállalkozási szervezetének felelős vezetői a vezetéselmélet egyik koncepcionális ismérveként fogadták el – most elvégzett, és publikált munkája révén, hogy:

- meghatározó a cégstabilitásban a munkaadó és munkavállaló egymásra utaltságának elfogadott tudata,
- az átlagteljesítményeket mindenki el tudja érni, a csúcshoz (versenyképességhez, elismertséghez, reprodukcióhoz) plusz kell!
- a rendszerszemléletűség folyamatos végrehajtói elemzéseket, korrekciókat, logisztikákat követel,
- a differenciált, de folyamatos belső ismeretbővítő előadások, képzések elengedhetetlenek. (mindig megtérülnek).

Megmaradt feladat

A totális stabilizáció utáni új közép- és hosszútávú szakmaspecifikus önmegvalósító tervek, célok megalapozása, publikálása.

Régi eszközök, berendezések

A kelmevíztelenítő és -szárítógépek és fejlődésük

Kutasi Csaba

A nedves kikészítőműveletek (fehérítés, színezés, különböző preparáló műveletek, nyomás, végkikészítés stb.) után mindig szükségessé válik a felesleges víztartalom megszüntetése. Ennek során a mechanikailag kinyerhető nedvességet víztelenítéssel, a visszamaradót a gyorsított párologtatási folyamatot biztosító gépi szárítással távolítják el.

Természetesen a kézműves jellegű, vizes közegben végzett textilműveletek során is szükség volt a félkész ill. kész textíliák „nedvtelenítésére". Például a mosott laza gyapjút, a színezett fonalakat és kelméket szárazzá kellett alakítani, akár a továbbfeldolgozás céljából, akár a késztermék elérésekor.

Szárítóeszközök, berendezések hosszú ideig nem álltak rendelkezésre, így döntően a természetes módszerekre hagyatkoztak a korabeli, főként kikészítéssel foglalkozó textiles műhelyek, amelyeknél ezért volt szezonális (tavasztól őszig) a tevékenység.

zsalugáteres fedett szárító — felül a klugró erkélyszárító

Kékfestő Múzeum Pápán, az egykori Kluge kékfestő cég épületeiben

Példa a kelmék természetes szárítására

1. kép

A számos hazai megoldás közül kiemelésre érdemes a kékfestő mintázást végző, többek között a pápai Kluge kékfestőüzem (1. kép). Itt erre a célra szolgált a tarkázott-színezett szövetek szárítása, részben a tetőtérbe nyúló zsalugáteres fedett épületrészben, ill. az épület felső, külső részén a szabadban kialakított erkélyes szárítón. A vala-mennyire csökkentett víztartalmú kelmevégek további nedvességtartalmának eltávolításához (a szükséges párologtatáshoz) a levegő hőtartalma biztosította a feltételeket, a párával telt levegő eltávozását a szabad térben uralkodó légáramlás segítette (a kelmefelületek körül kialakult, szigetelő hatású vízgőzpárna felszakítását is a szél támogatta).

Az önálló, gépesített szárítóberendezések megjelenésével együtt alkalmaztak még egyedi megoldásokat is. Jellegzetes példa a kézi filmnyomóasztalok fölött kiterített nyomott méteráru természetes szárítása is (2. ábra).

Hőlégfúvók a kézi síkfilmnyomó asztalok felett a Goldbergergyárban

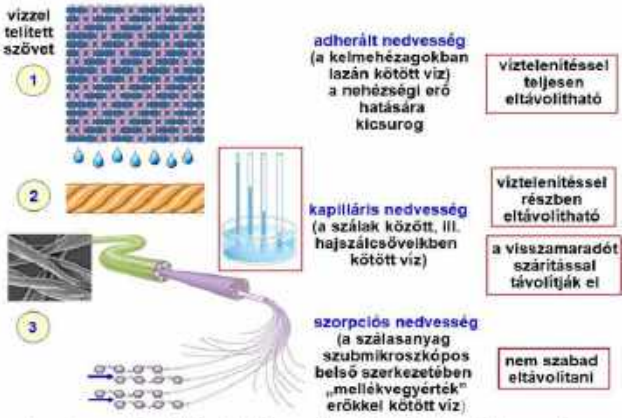
2. kép

Az aránylag gyorsabb, műhelyen belüli természetes szárításra a szakaszosan és így lassabban nyomott textilanyagon előforduló, kisebb felületű nyomatok aránylag kevesebb víztartalma adott lehetőséget. Később a nyomóasztalok fölé hőlégfúvók kürtőit telepítették, ezeken a központi kalorifereken felmelegített levegőt áramoltatták a mintázott, nedves textíliára.

A kelmék vízfelvétele, a nedvesség eltávolítása mechanikai módszerekkel

A vízbe merített textilanyag saját tömegénél két-háromszor több vizet tartalmaz. A felvett nedvesség három fajtája ismert (3. ábra):

1) a tapadási (adhéziós) erőkkel lazán kötött víz, az ún. adherált nedvesség, ez a gravitáció hatására kicsurog a vízből kiemelt textilanyagból,



A nedvesség előfordulása a vízzel telített textilanyagban

3. ábra

2) a szálak alkotta finom hajszálcső rendszerben kapilláris erőkkel kötött, így kapilláris nedvességnek nevezett víztartalom,

3) a szálak belső szerkezetében, elsősorban a rendezetlen térrészekben másodrendű kötőerőkkel megkötött nedvesség, ezt szorpciós (szabványos, vagy egyensúlyi) nedvességtartalomnak is nevezik.

A különböző nedves kezelések utáni szárítást mindig megelőzi a mechanikai víztelenítés, miután ez a fajlagos szárítási költség mindössze 1/40 részét teszi ki. A víztelenítéssel az adhéziós erőkkel lazán kötött vizet teljesen, a kapilláris nedvesség egy részét lehet eltávolítani (a 10^{-3} mm-nél nagyobb sugarú hajszálcsövekből lehet csak mechanikai módszerrel a vizet kinyerni, a kisebb kapillárisokban a fellépő kölcsönhatások miatt a víz bennmarad).

A mechanikai víztelenítés közismerten többféle módon történhet. A hengerek közötti préselés (facsarás), a centrifugálás (a fellépő erő vízkiszorító hatásával) és a vákuumszívás (a légritkított tér szívó hatása) lehetősége közül a víztelenítendő textilanyag készültségi foka és érzékenysége alapján választható ki a megfelelő módszer.

A szálasanyag nedvesedési tulajdonságain, kelmeszerkezeti jellemzőin kívül a kezelőfürdő összetétele, hőmérséklete is jelentős befolyásoló tényező lehet a víztelenítésnél. Például:

- a hideg nátronlúg oldattal telitett pamutszövetben a préselés után kb. 20%-kal több térfogatú folyadék marad vissza, mint vízzel kezelt azonos anyag facsarásakor,
- a forró lúgoldattal telitett szövetből többet lehet kipréselni, mint azonos töménységű hidegen alkalmazott fürdő esetén,
- melegebb fürdőkből többet lehet kipréselni, mert a magasabb hőmérsékleten a víz viszkozitása kisebb stb.

A szálasanyagok közötti duzzadási eltérések a víztelenítésnél hatékonysági különbségeket okoznak (fokozottan duzzadó anyagban nagyobb a mechanikai víztelenítés utáni maradék nedvességtartalom). A préselés közbeni viselkedés ill. helyzet miatt a szövetek vetülékfonalaiban mindig 10–20%-kal több nedvesség marad vissza.

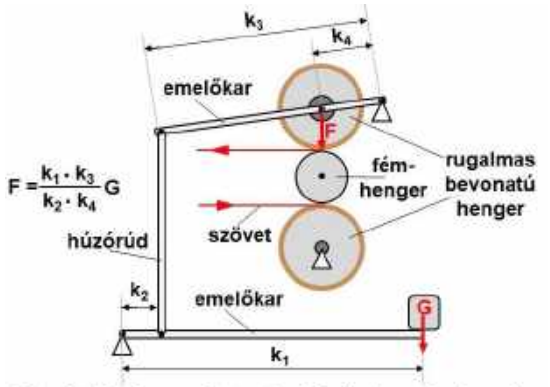
A lazább szerkezetű textilanyagokból több nedvességet tudnak a terhelt hengerek kifacsarni, miután az ilyen szerkezetű anyag pórusaiba nagyobb mértékű a préselő felületek behatolása.

A víztelenítés után visszamaradó kapilláris nedvességet gyorsított párologtatási folyamattal, a szárítással kell megszüntetni, a szorpciós nedvességtartalmat viszont egyáltalán nem szabad eltávolítani.

Néhány régi és korszerűbb víztelenítő eszköz

Köteg állapotú szöveteket porcelángyűrűn továbbítva ún. szalag formájában vezették át *sajtoló hengerpár* között.

Kiterített szövetek víztelenítésére hosszú ideig a *vizeskalandert* használták. Ez általában három hengerből állt, a középső bronzbevonatú öntöttvasból készült, a hozzá szorított rugalmas hengerek tengelyére összepréselt juta-, kókusz- ill. pamutszövet anyagú, gyűrű jellegű korongok kerültek (a zárótárcsák felhelyezése után esztergálással érték el a sima hengerpalástot). A szövet préselését kifejtő erőt eleinte karáttételes súlyterheléssel biztosították, amely két sorba-kapcsolt emelővel alakította a súlyerőt terhelőerővé. A felrakott súly a húzórúddal összekötött emelő karjainak (4. ábra, k_1, k_2, k_3, k_4)



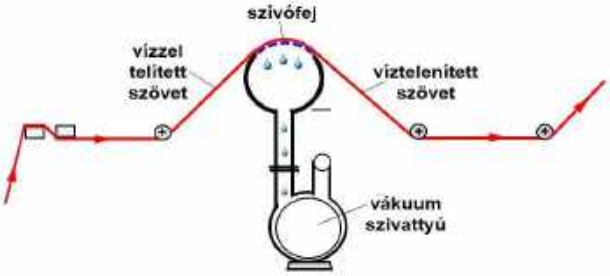
Karáttételes súlyterhelésű vizeskalander

4. ábra

arányában alakult át a tengelycsapágyakra ható préselőterheléssé.

A vizeskalanderen kétszer történt préselés. A berendezés az esetleges ráncok kisimítására is alkalmas.

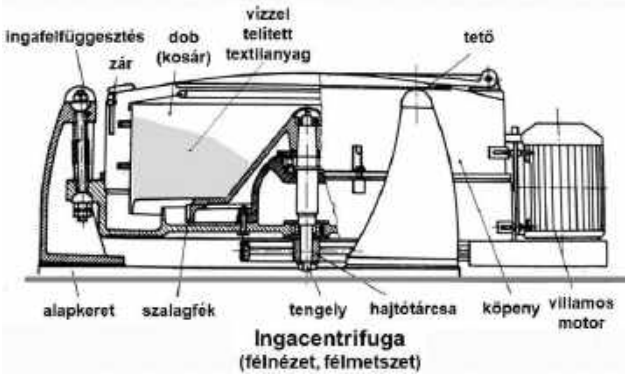
A mechanikai hatásokra érzékeny (gyapjú, viszkóz ill. viszkóz végtelenszálú, valamint ezeket tartalmazó keverék-) szövetek széles állapotú víztelenítésére a légritkítás elvén működő *vákuumszívógépet* alkalmazták. A részlegesen perforált vagy hullámvonalas réssel ellátott szívófejen halad át a nedves szövet, amely vákuumszivattyúval van összeköttetésben. Így a szövetfelület felett uralkodó légnyomás préseli át a felesleges víztartalmat. A szövet szélességét meghaladó aktív szívófejsávot gumilappal, vagy forgó gumitárcsákkal fedik le (5. ábra).



A vákuumszívógép működése

5. ábra

Törésre nem hajlamos szövetek, kötött kelmék víztelenítését általában *centrifugálással* végezték, korszerűsített változatai ma is elterjedtek (6. ábra). A berendezés fő része a lyuggatott falú dob, amit kosárnak is neveznek. Ez a használat közben gyorsan forgó edényszerű rész kerül a tengelyre, amely nem mereven csapágyazott. Általában három tartóra ingaként működő gömbcsuklós felfüggesztéssel érik el, hogy a vizes textilanyag töltet kiegyensúlyozott legyen, egyenletes eloszlású forgó tömeget

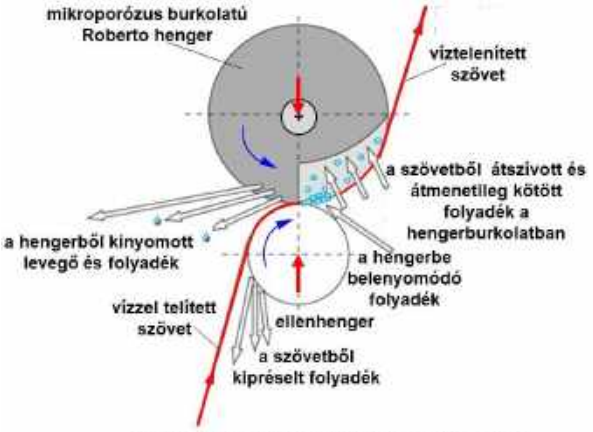


Ingacentrifuga
(félnézet, félmetszet)

6. ábra

alkotva (az elmozduló csapágy a mindenkori súlypontra beálló szabad tengelyt tesz lehetővé). A centrifugálás közben fellépő erő függ a berakott nedves textilanyag tömegétől, a forgástengelytől előforduló távolságtól és a szögsebességtől. A számított erőt a súlyerőhöz viszonyítva megállapítható, hogy hányszorosára nő a súlyerő a centrifugálás során (ez adja a dobátmérőtől és fordulatszámtól függő „z" viszonyszámot, ami kifejezi a mechanikailag eltávolítható nedvesség határát).

A *Roberto préselőhengerrel* (7. ábra) fokozott mértékű víztelenítést lehet elérni. A kiváló minőségű acél középtengelyre műanyag kötőanyaggal kombinált, erősen tömörített mikropórusos szálborítás kerül, széleken acél

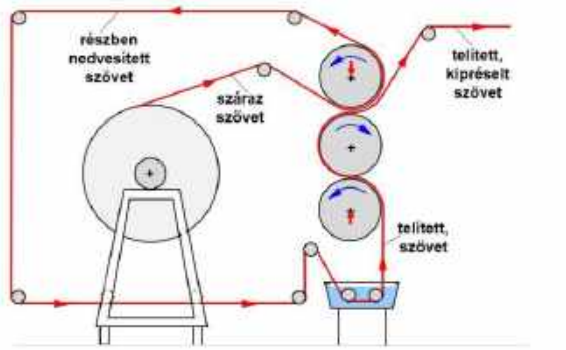


A Roberto préselőhenger működése

7. ábra

lemeztárcsákkal lezárva, így a hengerbevonat porózus felületű és belső rost alapú mátrixból áll. A szálakat mechanikus eljárással vagy termikus kezeléssel kapcsolják össze. Az így kialakított burkolat körülbelül 40% üreges térfogattal rendelkezik, amely kisméretű és egymással összekapcsolt terekből épül fel (nyíltcellás szivacshoz hasonlóan). A bevonat rugalmasságát a szálak és a kötőanyag plasztikus tulajdonságai biztosítják, a porózus szerkezet ellenére kiváló szilárdsággal. A hatékony préselési teljesítményt az intenzív facsarás mellett a hengerburkolat erőteljes kapilláris szívóhatása fokozza. A nedvességgel telítődött porózus hengerszektor amint befordul a szövet belépő réséhez, a mikróüregekben helyet foglaló folyadék és a bekerült levegő összenyomással távozik, és ismétlődve folytatódik a szövetpréselési folyamat. Így 20–50% -os préselési teljesítmény növekedést lehet elérni, a hagyományos anyagú (gumi, poliuretán) hengerekhez képest.

Főként a szárítási hőenergia-szükséglet mérséklésére folytak kísérletek, ennek egyik lehetősége a vizes segédanyagfürdőkkel (pl. végkikészítő appretúra) telített szövetpálya összevezetése a száraz kelmével. Így a többlet nedvesség egy részét átvette az érintkező száraz textilfelület, a speciális vezetési móddal (8. ábra).



Csökkentett folyadék felvitelt biztosító szövetvezetési mód

8. ábra

A szárítás elmélete

A mesterséges szárítás bonyolult lég- és hőtechnikai, ill. anyagátviteli folyamatok révén valósul meg. A különböző szárítóberendezésekben, ipari méretekben végzett textilszárítás egy gyorsított párologtatási folyamat, amelyet a hőmérséklet emelésével, a szükséges hőenergia folyamatos biztosításával, ill. általában a levegő mozgatásával érnek el. A közölt hő részben felmelegíti a nedves textilanyagot, másrészt fedezi a víz párolgáshőjét (kisebb hányadot jelent a felmelegítés, jelentősebb energiaigényt a párologtatás). A fizikai összefüggések alapján magasabb szárítási hőmérsékleten kisebb a párolgáshő, tehát a – szálasanyag károsodását nem okozó – legmagasabb hőmérsékleten gazdaságos a szárítási folyamat végrehajtása. A szárítóberendezések hőgazdaságosságát az ún. termikus hatásfok fejezi ki, azaz az elméletileg szükséges és a tényleges hőmennyiség viszonya miként alakul (a gyakorlatban az 50 %-os hatásfokú berendezés optimálisan gazdaságos működésű, a 20% alatti teljesítménnyel dolgozó gépek egyértelműen rossz képességűek).

A hőközlés módja szerint áramlásos hőátadással (konvekció), hővezetéssel (kontakt), sugárzással (pl. infravörös sugárzókkal) ill. – pl. csévék esetében – nagyfrekvenciás erőtérrel (dielektromos hőfejlesztés) működő textilipari szárítók terjedtek el. A nedves anyag hőmérsékletének alakulását követve, először emelkedő szakasz jellemző (a közölt hő a nedves textilanyag hőmérsékletét emeli). A következő periódusban a hőmérséklet nem változik (ekkor távozik a teljes kapilláris nedvesség), majd a kritikus nedvességtartalom elérése után ismét emelkedni kezdhet. Ez az ún. túlszáradás (amikor a szálasanyag az egyensúlyi nedvességtartalmát, a szorpciós nedvességet részben vagy teljesen elveszti) rendkívül veszélyes, jelentős szilárdságcsökkenés következik be, rideggé, törékennyé válnak a szálak, gyűrődési hajlamuk fokozódik stb.

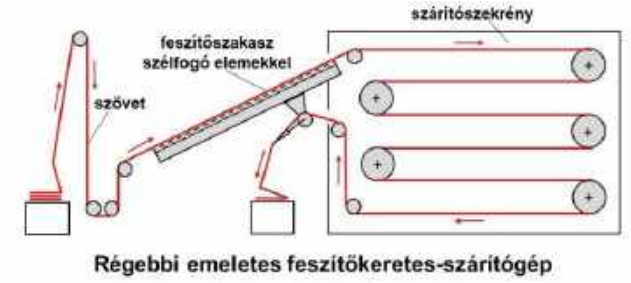
Néhány régebbi és korszerű szárítóberendezés

Légszárítógépek

Ezekben a berendezésekben a levegő kettős szerepű, egyrészt a hőenergiát közvetíti, másrészt a keletkező vízgőzt elszállítja. A különböző felépítésű légszárítók közös jellemzője, hogy a beszívott környezeti levegőt valamilyen hőforráson (gőzfűtésű kalorifer, indirekt olajtüzelés,

Emeletes gyapjúszövet szárító-feszítő ráma 1927-ből, transzmissziós hajtással

9. kép



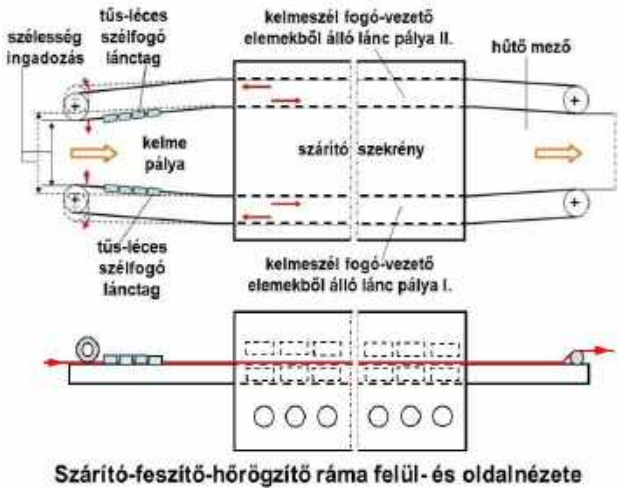
10. ábra

elektromos fűtés, direkt gázégő) átvezetve felmelegítik és a nedves textilanyagra fúvatják. A hőátadás az alacsonyabb hőmérsékletű textília következtében megindul és fennmarad, a közölt hőmennyiség a felvett vizet párolgási fokára felmelegíti és fedezi a párolgáshoz szükséges hőt. A szárítólevegő párafelvevő képessége a hőmérséklet emelkedésével rohamosan növekszik (pl. 1 m^3 20 °C-os levegő 17,3 g, 90 °C-on 422,9 g vízgőzt tud felvenni). A szárítóhatás fokozható, ha a levegőt nemcsak a belépéskor, hanem a szárítás során is többször felmelegítik. A szárítás sebességét a víztelenítés hatásfoka, a hőátadási tényező (1 m^2 textifelültre 1 óra alatt áramló hőmennyiség) és a kialakuló gőzréteg vastagsága, valamint a szárítólevegő nedvességtartalma, ill. a kelme szerkezete befolyásolja (9. kép, 10. ábra).

A *szárító-feszítő hőrögzítőgép* (üzemi nevén: ráma) olyan berendezés, amelyben a kelmét (szövött-, ill. kötött méterárut) teljes szélességben vezetik (11., 12. ábra). A beeresztő rész után bármilyen telítőfürdő (pl. végkikészítőanyag) felvitelére is mód nyílik a teknőben történő merítéssel, majd kipréseléssel.

Ezután a kelme szerkezetében bekövetkezett deformációkat egy automata egyengető berendezés korrigálja (a futó kelmepályát speciális fényforrások átvilágítják, a fotócellák értékelése alapján avatkoznak be a megfelelő kompenzáló elemek). A kelmepálya ezt követően – általában hajtott, ellenmenetes ránctalanító henger közvetítésével – befordul a vízszintes síkba, ahol a mindkét szélen működő szélkisodrók – csavarmenetes forgó „ujjakkal" – az esetleges visszahajlásokat, gyűrődéseket megszüntetik.

Ezután a szélérzékelők által működtetett bevezető szerkezet a mindenkori szélességhez igazítja a két oldalon haladó, pl. tüsléces fogóelemekből felépülő, végtelenített kelmevezető láncokat. Korábban mechanikus tapogatókarhoz ért a szélesebb kelmeszélrész, a korszerűbb rámákon optoelektronikus érzékelők működnek. A tüsléces (vagy csappantyús) fogóelemekből felépülő, végtelenített kelmevezető láncokra általában egy habgumival burkolt tárcsa és/vagy köralakú szőrkefe szúrja rá a



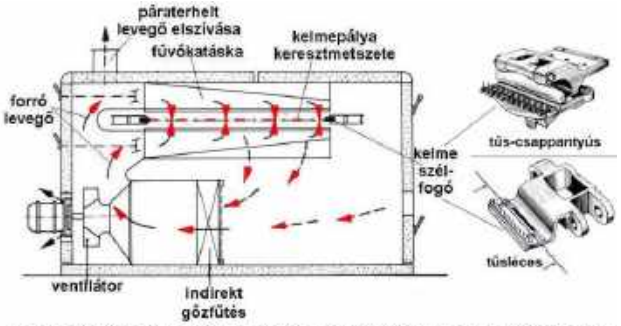
12. ábra

kelmeszéleket. A bevezető pályaszakasz kifelé tartó helyzetet vesz fel, amellyel a kelme kívánt szélesítése végbemegy, majd párhuzamos helyzetben vezeti be a szárító/hőrögzítő szekrénybe a haladó textilpályát.

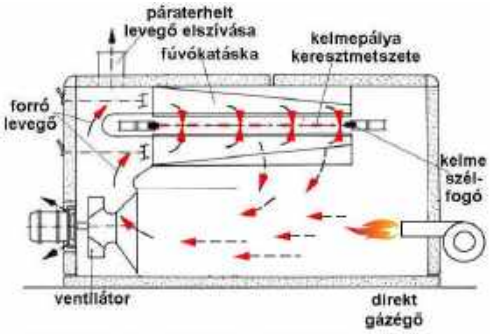
A kelme haladási sebességéhez képest – igény szerint változtatott mértékben – le lehet lassítani a vezetőláncokat, ezt előadagolásnak nevezik. Ilyen esetben a tüsléceken keresztirányban redősen helyezkedik el a kelme, mielőtt a fűtött térbe belépne. Ennek hatására hosszirányban a szabad beugrás biztosított, így az addig felhalmozódott feszültségek a szárítás/hőrögzítés során feloldódhatnak. Így a hosszirányú kedvezőtlen méretváltozás (zsugorodás, összemenés) minimálisra csökken, a kelméből készült termék mosás hatására közel méretállandóan fog viselkedni.

A szárító–feszítő hőrögzítőgép a fúvókás légszárító elvén működik (11. ábra). A kelmepályára fúvókákon keresztül alulról-felülről forró levegőt áramoltatnak ventilátorok segítségével. A szárító/hőrögzítő levegőt többféle módon lehet előállítani, elterjedt a direkt (közvetlen) gázfűtés alkalmazása. A rámák szárítószekrénye több szekcióból épül fel (12. ábra), mindegyik egységben önálló hőforrás van levegőkeringtető rendszerrel és fúvókatáskákkal.

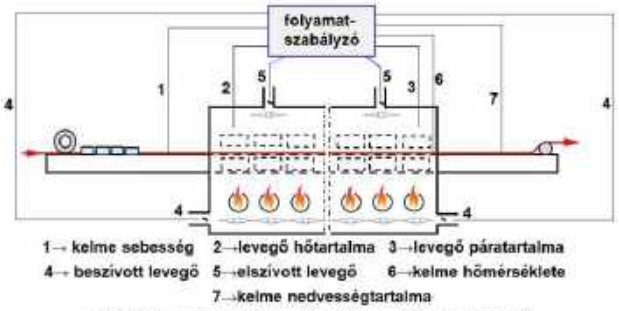
A korszerű szárító–feszítő hőrögzítőrámákat elektronikus folyamatszabályozó rendszerrel is ellátják. A különböző szenzorok a szárítószekrényen belüli levegő hőmérsékletét, hőtartalmát és páratartalmát, valamint a futó kelmepálya hőmérsékletét és nedvességtartalmát folyamatosan ellenőrzik. A mindenkori állapotjelzők alapján a textilanyag vezetési sebességét az adott technológiai tartózkodási időknek (pl. nemesítő kikészítések szárítással egymenetes sokk-kondenzációja stb.) megfelelően



11. ábra



13. ábra

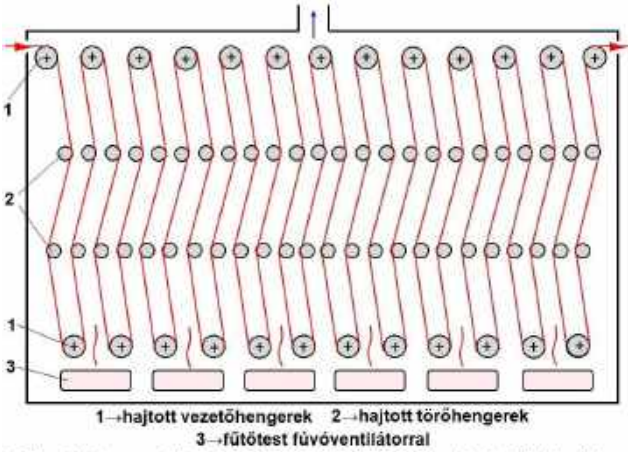


A folyamatszabályozás tényezői a korszerű szárító-feszítő-hőrögzítő rámán

14. ábra

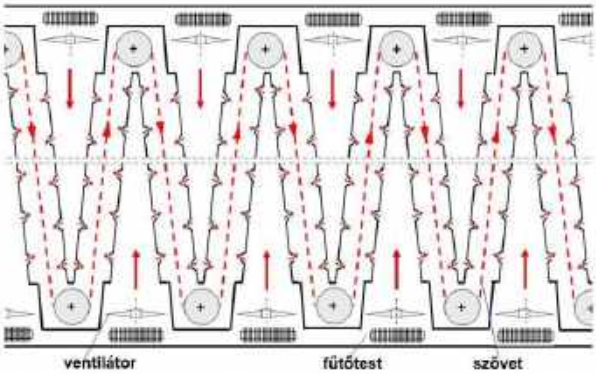
korrigálják. Ugyanígy, szervomotorok állítják folyamatosan a be- és elszívó rendszer csappantyúit, valamint automatikusan állítják a keringtető-ventilátorok fordulatszámát, az optimális körülményeknek megfelelően (13., 14. ábra).

A *vezetőhengeres szárítók* egyik jellegzetes típusa a *hotflue-gép* (15. ábra). A szárítószekrény előtt kétszeri merülést/kipréselést biztosító, három- vagy négyhengeres telítőfulár működik. Főként a korábbi textilnyomó és színező technológiák esetében (pl. anilinfekete pácolása rezerva nyomáshoz, naftoláttal telítés szálonfejlesztett azoszínezékek alkalmazásához stb.) előkezeléshez használták, majd egyéb műveleteknél (optikai fehérítés, utókezelő eljárások stb.) is elterjedt.



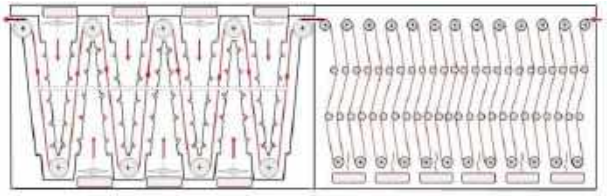
Régebbi vezetőhengeres szárító (hotflue) elvi felépítése

15. ábra



Fúvókás elvű, korszerűbb vezetőhengeres szárító (hotflue) felépítése (részlet)

16. ábra

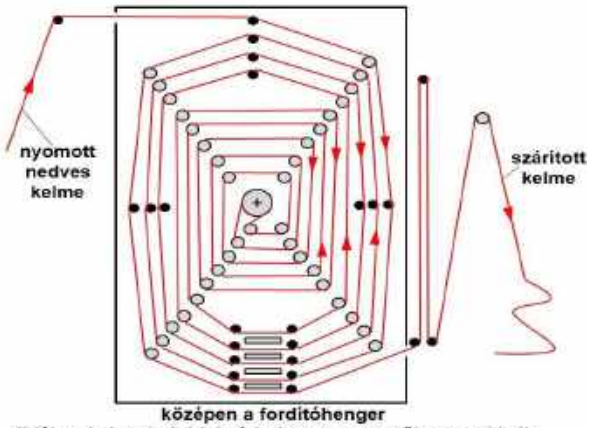


Fúvókás és vezetőhengeres szövetvezetésű kombinált hotflue

17. ábra

A több szekciós szárítószekrény főként függőleges szövetvezetésű, ugyanakkor a hosszabb húzott kelmeszakaszok elkerülésére hajtott törőhengerekhez támaszkodva halad a textilanyag (15. ábra).

A szárítóteljesítmény fokozására a fúvókás szárítási elvet a hotflue-gépeknél is kezdték elterjeszteni. Az ilyen berendezéseknél a vízszintes szövetvezetés előnyös lenne, azonban a ráncképződés veszélye miatt nem alkalmazható. A meleg levegőt merőlegesen (ilyen a „V" alakú fúvókatáska elrendezés), vagy érintőlegesen fújják a kelmére. A gyűrődések elkerülése érdekében a fúvókás ki-

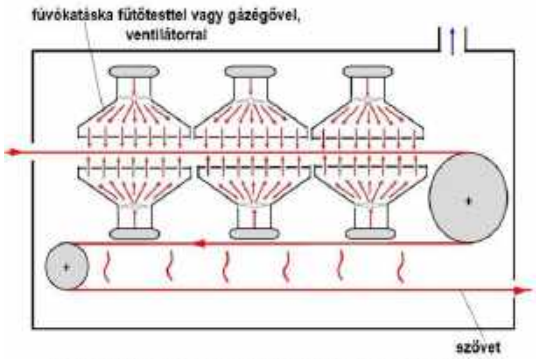


Régi, csigavonalvezetésű szárítószekrény (manzard) a hengernyomógépen

18. ábra

alakítású kamrát hagyományos (függőleges) szövetvezetésű szekció követi (16.,17. ábra).

A korábban elterjedt, pl. a *hengernyomógépek szárítószekrénye* olyan hőszigetelt kamra volt, amelyben csigavonal alakban vezették a szövetet a középrészig, így a nedves nyomatú kelme csak a baloldalán érintkezett a vezetőhengerekkel (megakadályozva a kenődést). A kamra közepén elhelyezett fordítóhenger a már előszárított szövetet a színoldalával vezetve szállítja tovább (18. ábra).

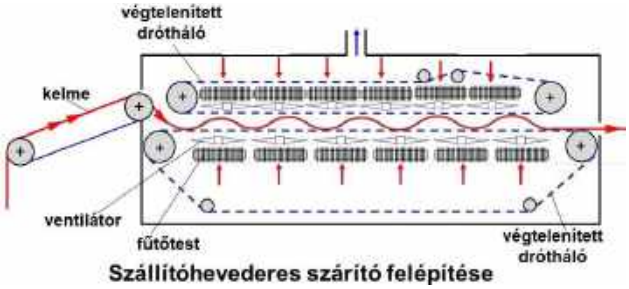


Lebegtető szárító (pl. filmnyomógéphez) felépítése

19. ábra

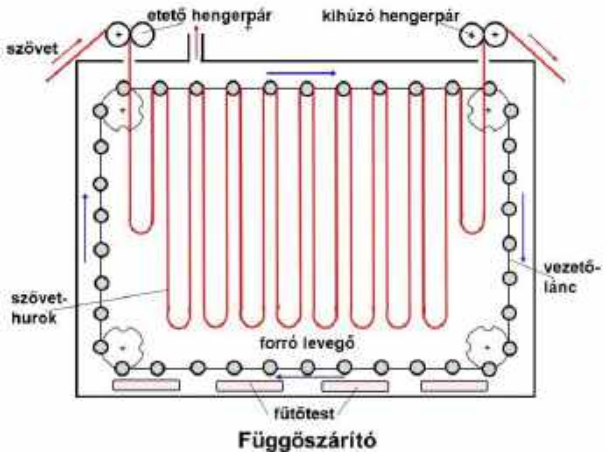
A korszerű *lebegtető szárítókat* használják a sík- és rotációs filmnyomógépeken, ill. a modernebb hengernyomógépeken (19. ábra). A kelmét alulról-felülről fúvókákból kiáramló forró levegő támasztja alá mindkét oldalról, így a nedves szövet vezetőelemekkel nem érintkezik. A jól előszárított textilanyag egy-, majd egy másik hengeren átfordulva folytatja útját a szárítótérben. A lebegtető szárítóegységet előszárítóként is használják feszítőrámák, függőszárítók teljesítményének fokozására.

A *szállítóhevederes légszárítót* (20. ábra) nyúlásra érzékeny kelmék esetében alkalmazzák. Ferde szállítóhevederen adagolják a kelmét a szárítótéren belüli haladási sebességnél gyorsabban, így hullámosan helyezkedik el. A szárítólevegőt váltakozva alulról-felülről áramoltatják, a kelmét azonos sebességgel haladó végtelenített drótháló határolják.



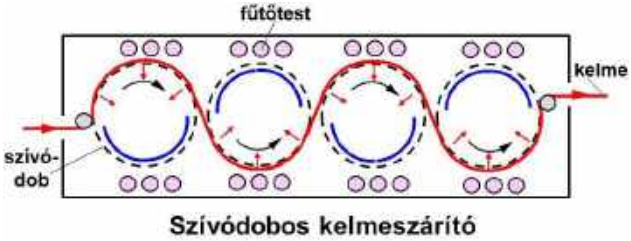
20. ábra

A *függőszárítóban* (21. ábra) két végtelenített szállítólánc közé iktatott rudakon, hurkokat képezve halad a szárítandó, feszítésre kényes kelme, amelynek így szabad beugrása is biztosított. A nyúlásra érzékeny textilanyagot rövidhurkokban vezetik a forgó rudakon (a szövet felfekvési helyét így változtatják).

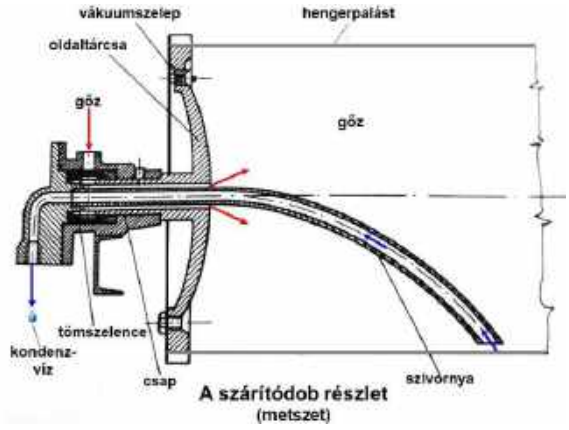


21. ábra

A *szívódobos szárítógép* főként porózus textilanyagok, csőkelmék esetében előnyös. A meleg levegőt váltakozva, két rétegben szívják át a perforált dobok. Fontos a dobok felületének minél nagyobb lefedése kelmével,



22. ábra



23. ábra

mert ennek hiányában a textilanyagot megkerülve a fedetlen sávokon át áramlik a levegő (22. ábra).

Kontakt hőközléssel működő szárító

A hővezetés elvén működnek a hengeres, más elnevezéssel dobszárítók. A szárítandó szövet vörösréz, vagy tükrösített rozsdamentes acéllemezből készült hengerpalástra tapadva halad, a hengerek alap- és fedőlapját öntöttvas oldaltárcsák alkotják. A csapokban végződő oldaltárcsák tömszelencével kialakított furatain vezetik be a gőzt, ill. a gőz nyomása segítségével távolítják el a hengerben összegyűlt kondenzvizet. A vákuumszeleppel megakadályozható a dob összeroppanása, a gőzbevezetés megszűnésekor kialakuló vákuum ellensúlyozása érde-kében (23. ábra).

A dobszárítóknál egy állványon 8–10 nagyméretű henger van, a szomszédos állvány között ún. táncolóhenger biztosítja a sebességek összehangolását. A dobokat fogaskerékkel vagy lánccal hajtják. Előfordul Relax-hajtású és csúszó-kapcsolattal működő hajtás is, ezzel a kelmében felé-halmozott feszültség mérsékelhető. Azonos, vagy azonos jellegű szövetek két pályán is vezethetők. A gőzzel fűtött dobok

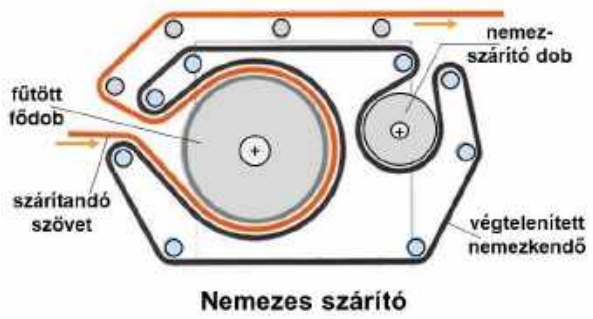
Kékfestő Múzeum Pápán, az egykori Kluge kékfestő cég épületeiben

Korabeli dobszárítógép részlete

24. kép

Korszerű dobszárítógépek

25. kép

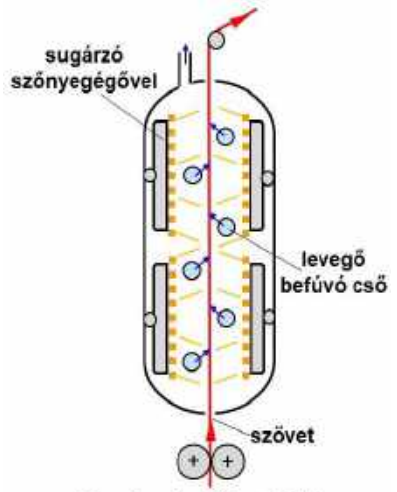


26. ábra

28. ábra

által elpárologtatott vízgőz a környezetbe kerül, eltávolítása elszívókkal valósítható meg (24., 25. kép).

A *nemezes szárítót* (filckalander) (26. ábra) telt és lágyfogású szövetek elérésére, a rusztikus kötésminták (viszkózanyagú kreppek, brokátok stb.) plasztikusságának (felületből kidomborodó mintázatának) megőrzésére, ill. gyengébb szegélyű szövetekhez alkalmazzák (amelyek feszítőrámán nem száríthatók). A kelme egy nagyobb átmérőjű henger fűtött felületén haladva és az ezt körülvevő végtelenített nemezkendő között vezetve szárad. A gyorsított párologtatás során keletkező vízgőz így nem tud azonnal távozni, a kelmében átmenetileg megrekedve duzzasztó hatást fejt ki. A nemezkendő nedvességét külön fűtött henger távolítja el. Túlszáradás nem következhet be, mert a fődob felületén haladó ne-mez mindig nyirkos, a kelme a szabadba kiérve – a lerakószerkezetig vezető részen – szárad meg teljesen.



27. ábra

Sugárzással működő szárítók

A hőenergia közvetítését általában infravörös sugárzókkal érik el, úgy, hogy a közvetítő közeg nem melegedik fel. A kamrába épített gázfűtésű kerámiasugárzók terjedtek el, a villamos fűtésűeknél gazdaságosabban működtethetők (27. ábra). Főként gyors előszárításra alkalmazzák, mert így a káros folyadékvándorlás (28. ábra) elkerülhető a fő légszárító berendezés elött. Az eljárás előnye, hogy kisméretű egységgel megoldható, nincs szigetelési veszteség, a sugárzás bekapcsolásával azonnal indítható, kikapcsolásával rögtön leállítható a szárítás.

Felhasznált irodalom

Dr. Bonkáló Tamás (szerk.): Textilkikészítőipari műveletek és berendezések. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1969.

Dr. Bonkáló–Zákány: Textíliák szárítása. Textilkészítés füzetsorozat, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1962.

Bercsényi L. György (szerk.): Textilkikészítő művezetők zsebkönyve. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1985.

Marosi József: Textilvegyipari mechanikai technológia II. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1973.

https://www.innovationintextiles.com/fibre-squeeze-roll-with-full-chemical-resistance/

Textilkikészítőgép gyártók prospektusai

A BCI-pamut is a „greenwashing” (zöldremosás) félrevezető zöldkampány része?

Kutasi Csaba

A gyapottermesztés területén terjedő fenntarthatósági rendszer elsősorban optimális vízgazdálkodásra, a talaj megóvására, a káros növényvédelmi gyakorlatok minimalizálására épül. Hazánkban is igényelhető lesz ilyen jellegű tanúsítás ruházati cikkekre, azonban a védjeggyel foglalkozó illetékes szerint a rendszer fejlesztése még folyamatban van. Független tanulmányok és médiakutatások, ill. a Changing Markets Foundation (CMF) korábbi jelentése egyértelműen megállapította, hogy egyes fenntarthatósági tanúsítványok – így a BCI is – gyakran félrevezetőek. A hazai értelmezést próbáljuk megvilágítani néhány gondolattal.

A BCI szervezet és működése

A *Better Cotton Initiative* (BCI) olyan „jobb pamut kezdeményezés”-sel foglalkozó szervezet, amely több országban segíti elő a fenntarthatóbb gyapottermesztési gyakorlatok elterjesztését (1. ábra). Egyes információk szerint a 2018–19 évi szezonban a BCI előállítás tette ki a globális gyapottermesztés/pamuttermelés 22%-át, 2,3 millió engedéllyel rendelkező gyapottermesztő gazdálkodó nyilvántartásával. A törekvés megfelel az ENSZ céljainak, hogy jobb globális vízfenntarthatóságot (gazdaságos vízhasználat) és fenntartható termesztést érjenek el ebben a mezőgazdasági ágazatban. Az ebben részvevő gazdálkodók képzésben részesülnek a víz hatékony felhasználása, a talaj (termőföld megóvása) és a természetes élőhelyek optimális gondozása (a természeti körülmények, szokások megőrzése), a káros növényvédelmi gyakorlatok hatásának minimalizálása (a vegyi növényvédelem káros hatásait jelentősen csökkentve), a pamutmagszál minőségének megőrzése és a tisztességes munka elvének betartása érdekében. Így elősegítve a jobb öntözési gyakorlatokat, a műtrágyák alkalmazásának észszerű csökkentését. A BCI állítólag az egyetlen figyelemre méltó fenntarthatósági rendszer a gyapottermesztés területén, ugyanakkor engedélyezi géntechnológiával manipulált cserjék termesztését.

BCI tagság az értékesítési láncban

1. ábra

Az éghajlatváltozás hatásainak mérséklésére egyes ausztráliai BCI gazdálkodók önként vállalták hozzájárulásukat a szén-dioxid kibocsátás csökken-téséhez (pl. a belsőégésű motorral hajtott vízszivattyúkról napelemmel működtető öntözőrendszerre tértek át). Továbbá törekvések vannak a jó gyapothozam eléréshez szük-séges nitrogénszükséglet elemzésére és az ehhez igazodó műtrágya adagolásra is.

A BCI kialakításának gondolata a Természetvédelmi Világalap a Vadvilágért (World Wildlife Fund for Nature – WWF) kerekasztal-beszélgetésével kezdődött 2005-ben. A jobb gyakorlatok bevezetése 2010-ben indult, az afrikai régiók országainak, továbbá Brazília, India és Pakisztán bevonásával. 2013-ban kiterjesztették, Kínára, Tádzsikisztánra, Törökországra és Mozambikra is. Tíz év múlva a BCI felfüggesztette az engedélyezést Kína egyik autonóm területén, a régióban folytatott kényszermunkára hivatkozva. A BCI sanghaji képviselete kijelentette, hogy nem talált a kényszermunkára vonatkozó bizonyítékot a Xinjiangban végzett felülvizsgálat során, azonban a svájci BCI központ ezt figyelmen kívül hagyta.

Hazánkban is igényelhető lesz később ilyen jellegű védjegy a ruházati termékekre is, termékenkénti éves díj fizetése ellenében. A rendszerbe egy kérdőíves űrlap kitöltésével lehet majd belépni, ebben többek között válaszolni kell a következőkre:

Alkalmazott tanúsított irányítási rendszer az igénylő vállalkozásnál (pl. ISO 9001, ISO 14001, GMP – helyes gyártási gyakorlat – stb.), felhasznált anyagok összetevői (szálasanyagok, akár szálkeverékek is a szintetikus – műanyag – komponens megadásával), égést akadályozó feldolgozási segédanyagok, katalizátorok, állati eredetű anyagok (így állati eredetű kötőanyagok, színezékek, oldószerek, feldolgozási segédanyagok – pl. írezőszer –, állati eredetű összetevőket tartalmazó műanyagok (pl. zsírsavszármazékok), GMO besorolású anyagok alkalmazása stb.). Érdekes módon nem szerepel feltételként pl. a BCI-pamut alkalmazása, továbbá nem terjed ki a felmérés arra, hogy a védjegyet igénylő textiles vállalkozás rendel-

BCI gyapotcserje és a -pamut ökocímkéje

2. ábra

kezik-e valamely termékre ill. gyártásra vonatkozó tanúsított – környezet- és egészségvédelmi –, nemzetközileg elismert megkülönböztető textiles védjeggyel (Oeko-Tex®, STeP®, GOTS® stb.). Egyébként meghatározott kémiai szerkezetű lángolásgátló textilkikészítőszereket pl. a szigorú Oeko-Tex® is engedélyez meghatározott (mg/kg) határértékkel, miután adott ruházati és lakástextil cikkeknél ez a képesség alapvető követelmény. Amennyiben a kitöltött és aláírt kérdőív alapján az eljáró szervezet engedélyezi a címke használatát (2. ábra), a vállalkozás évenként rendezi a szolgáltatás díját, úgy évente egyszer ellenőrzést végeznek a hazai gyártó telephelyén.

Az érem másik oldala

2017-ben független tanulmányok és médiakutatások láttak napvilágot, miszerint a „zöldremosási" technikák egyikéről lehet szó, miután a BCI gyapottermesztésnél is jellemzően fennáll az intenzív öntözés, előfordul továbbra is az igen hatásos növényvédőszerek kijuttatása permetezéssel, valamint előfordul a gyermek- és kényszermunka. Hangsúlyosan felmerült, hogy olyan, „mindenki számára megfelelő" (pl. a BCI-pamuttal kapcsolatos) ökocímkék kerülnek adott ruházati termékekre, amelyek mögött nincs rendszeres helyszíni (pl. gyapottermőterületi, termelőegységi stb.), precíz ellenőrzésekkel (társadalmi és környezeti felelősségvállalás) és műszeres analitikai anyagvizsgálatokkal (pl. peszticid-tartalom stb.) kontrollált háttér. A BCI ezeket különböző érdekkülönbségekre hivatkozva igyekezett cáfolni.

A Changing Markets Foundation (CMF) korábbi jelentése egyértelműen megállapította, hogy egyes fenntarthatósági tanúsítványok gyakran félrevezetőek, miután nem veszik figyelembe az adott termék életciklusának minden szakaszát. Az így jelzett cikkek egy részének „zöldebb" jellege általában nem felel meg a valóságnak és a széleskörű követelményrendszeren alapuló, anyagvizsgálatokkal kontrollált megkülönböztető minőségjeles tanúsításoknak. „A tanúsítás hamis ígérete" címet viselő CMF jelentés pl. a textilipar számára elérhető különböző fenntartható tanúsítványokat vizsgálta.

Az alapítvány elemzéséből kiderül, hogy az egyre szélesebb körben terjedő ökocímkék között olyanok is megjelennek, amelyeknél „nincs olyan átfogó rendszer, amely kielégítő módon kezelné a fenntarthatósági teljesítményt az egész ellátási láncban". A CMF jelentése sok hiányosságot is tapasztalt a Higg Indexben, pl. abban, hogy a márkákat előállítók, a kiskereskedők és az egyéb értékesítési láncban résztvevő partnerek a létesítmények mérhessék fenntarthatósági teljesítményüket (a Fenntartható ruházatok tömörülése által létrehozott Higg Index lehetővé teszi az előállítók, ill. a termék fenntarthatósági teljesítményének pontos mérését és pontozásos rangsorolását), egyúttal védi és elősegíti a termelésben részt vevő dolgozók, a helyi közösségek és a környezet jólétét és elősegíti fejlesztésüket.

„Lehetetlen mérni, hogy a Fenntartható ruházat koalíció (Sustainable Apparel Coalition – SAC) részvétele és a Higg Index használata hogyan javította az egyes textilruházati termékek környezeti hatékonyságát, mert a teljesítményről szóló beszámolók eddig pusztán önkéntesek voltak, és az eredmények nem kerültek el közvéleményhez". Az ENSZ nemzetközi kereskedelmi központjának 2017. évi jelentése szerint a BCI-pamut „tanúsított területe" 2011–2015 között csaknem kilencszeresére bővült, 2014–2015 között 38%-kal nőtt, így a gyors növekedés valószínűleg „nagyrészt a kevésbé szigorú követelményeknek köszönhető". Továbbá a vonatkozó jelentés hangsúlyozza, hogy a BCI-pamut lehetővé teszi a peszticidek (növényvédőszerek pl. gombák, baktériumok, rovarok ellen) és a géntechnológiával módosított magvak használatát. Végül konklúzióként szerepel: „Ez a gyenge rendszer gyorsan növekedett a biopamut rovására".

A fentiek mérlegelésével lehet textilszakmai szempontból is véleményt kialakítani az ilyen ökocímkével ellátott termékek valós megkülönböztető jellegéről, különös tekintettel a BCI-pamutra.

Felhasznált irodalom

- https://en.wikipedia.org/wiki/Better_Cotton_Initiative
- https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2018/05/The-False-Promise-Full-Report.pdf

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Az EURATEX felhívása a textil- és ruhaipar mielőbbi helyreállítására

A textil- és ruhaipart súlyosan sújtotta 2020-ban a Covid–19-járvány, és az EURATEX meglátása szerint itt az ideje annak, hogy az Európai Bizottság és a tagállamok meghatározzák jövőbeli versenyképességük és rugalmasságuk feltételeit.

Az EU Ipari Napjai alkalmával az EURATEX arra kérte az Európai Bizottságot és a tagállamokat, hogy teremtsék meg a megfelelő feltételeket ipari bázisuk versenyképessége és rugalmassága számára, különös tekintettel a textil- és ruhaiparra.

A 27 tagú Európai Unió textil- és ruhaipara 160 ezer vállalkozásból áll (ezek főleg kis- és középvállalatok), amelyek másfél millió embert foglalkoztatnak és évente 162 milliárd euró értékű árut termelnek. Az ipar forgalmának 38%-át a globális piacokon értékesítik és a kis- és középvállalatok fedezik ennek több mint 50%-át. Az EURATEX szerint ha az Európai Bizottság és a tagállamok nem akarják elveszíteni ezt az eszközt, akkor az alábbiak szerint intézkedéseket kell tenniük:

- Európának hatékony piacfelügyeletet kell bevezetnie, el kell kerülnie a tisztességtelen versenyt és garantálnia kell az egyenlő versenyfeltételeket. A kontinensen a legszigorúbb társadalmi és környezeti előírások vannak érvényben, és védeni kell a termékek minőségét. Túl gyakran halljuk, hogy a más országokban gyártott, de az EU-ban forgalomba hozott termékek nem felelnek meg ezeknek a követelményeknek.
- Európának konkrét alapok és programok révén támogatnia kell a fenntarthatóbb és fokozottabban digitalizált ipar felé történő átállást. A kis- és középvállatok méretükből és kapacitásukból adódóan nem képesek rövid távon megújítani termékeiket és gyártási folyamataikat. Ezenkívül az ágazatnak csökkentenie kell a jövőbeni kockázatokat az ellátási láncok diverzifikálásával és a földrajzilag közeli termelés előmozdításával. Európa ismét alapvető szerepet játszhat egy új kereskedelempolitika kialakításában.
- A fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság felé történő elmozduláskor Európának piacbiztos megközelítéssel kell rendelkeznie. A zöld átmenetnek egyensúlyba kell hoznia ennek az átmeneti folyamatnak a költségeit és hosszútávú előnyeit. A zöld és digitális átmenetet a gazdasági válság kihívása. A vállalkozások és az állampolgárok gyorsan elveszíthetik ezek iránt mutatott érdeklődésüket, ha az átállás semmilyen rövid- vagy legalább középtávú előnyt nem jelent.
- Európának segítenie kell az oktatási rendszereket és intézeteket az átfogó és élvonalbeli textil- és ruházatiipari ismeretek fejlesztésében. Ezt megteheti a Long-Life Learning, az Erasmus+ és a Pact for Skills Initiative projektek révén. Alapvető fontosságú a működő munkaerő folyamatos átképzése/továbbképzése. Ami a legfontosabb: az ágazatnak vonzania kell a fiatal generációt, hogy iparunk megújuljon és ösztönözze a változást.
- Európának koherens megközelítéssel kell rendelkeznie a különböző területeken történő jogszabályalkotás során. Minden politikának, a zöld megállapodástól a fenntartható vegyi anyagok stratégiáig, az EU kereskedelmi stratégiájától az EU iparpolitikájáig következetesnek kell lennie, és nem akadályozhatja az ipart. Ha ez nem teljesül, a következmények végzetesek lesznek.

„A készülő textilipari textilstratégia igen nagy lehetőséget jelent az ipari és a politikai döntéshozók számára egy előremutató jövőkép kidolgozására” – hangsúlyozta *Dirk Vantyghem*, az EURATEX főigazgatója. „Ha Európa elmulasztja ezt az esélyt, fennáll annak a veszélye, hogy elveszíti az egyik alapvető ökoszisztémáját. Túl sok ágazatot érintene az ilyen veszteség, mivel a textíliák számos más iparág nélkülözhetetlen termékeinek előállítását szolgálják.”

Forrás: https://www.knittingindustry.com/industry-talk/euratex-calls-for-eu-to-speed-up-textiles-recovery/?utm_source=news_alerts&utm_medium=email&utm_campaign=news_alerts

2020-ban is nőtt a nemszőtt kelmék termelése

Nyilvánosságra hozta a tavalyi évre vonatkozó adatokat a nemszőtt kelmék gyártóinak nemzetközi szövetsége, az Edana. Az adatok szerint Európában 2020-ban a nemszőtt kelmék gyártása 7,2%-kal 3,075 millió tonnára nőtt, amihez 9,55 milliárd eurós bevétel tartozik. A 27 európai uniós ország termelése ezen belül valamivel több mint 2,15 millió tonna. A teljes termelésen belül a legnagyobb növekedést a spunbond és a vízsugaras rögzítést használó technológiák adták.

A nemszőtt elmék legnagyobb alkalmazási területét a higiéniai termékek képezik, amelyekre 2020-ban 857 940 tonnát, az összes termelés 28%-át használtak. A legnagyobb növekedést a járvány miatt az orvosi alkalmazások mutatták 118,0%-ot. Ezekkel szemben a legnagyobb visszaesést az autóipari textíliák, a ruházati bélések és a háztartási termékek (asztalneműk) mjtatták.

Forrás: www.edana.org

Virtuális lesz a 60. Dornbirni Szálasanyag Kongresszus, a Dornbirn GFC

Egyelőre virtuálisan tervezik megrendezni a jubileumi 60. Nemzetközi Szálasanyag Kongresszust (Global Fibercongress) 2021. szeptember 15–17. között. A konferenciára 90 előadást várnak az iparból és a kutatói szférából. Az előadások mellett panelbeszélgetések és virtuális tárgyalók is lesznek a kapcsolatépítés és a viták számára. Megrendezik a szokásos kiállítást is a virtuális térben, 25 kiállítóval. A szálasanyag-innovációk mellett az alábbi témákban lesznek még előadások: a fenntarthatóság és a körkörös gazdaság, a műszaki textíliák, valamint az adalékanyagok és a felületi módosítások.

Forrás: www.dornbirn-gfc.com

Hazai védőruhagyártás az egészségügy részére

A Masterplast Nyrt. 2021 szeptemberéig 4,464 milliárd forint összértékben szállít minőségi tanúsítvánnyal rendelkező védőruhát a magyar egészségügy részére – közölte a társaság a Budapesti Értéktőzsde honlapján.

A Masterplast Nyrt. – amelynek főprofilja egyébként az építőanyag-gyártás – április 26-án szerződést kötött az operatív törzs felhatalmazása alapján eljáró Országos Kórházi Főigazgatósággal a koronavírus-járvány elleni védekezéshez szükséges védőoverálok szállítására. A gyártáshoz szükséges polipropilént a Mol csoport szállítja, amelyből a Masterplast németországi üzemében kétrétegű lélegző alaptextíliát gyárt, ezt követően közel 50 magyarországi varroda bevonásával készülnek majd a késztermékek.

A társaság leányvállalata, a Masterplast Kft. egészségipari beruházást indít a társaság székhelyén, a Fejér megyei Sárszentmihályon, ahol egészségipari egyéni védőeszközök gyártásába kezd a magyar állam támogatásával. A beruházás összértéke 2,591 milliárd forint, aminek 20 százaléka saját forrás, 80 százaléka pedig vissza nem térítendő állami támogatás. Az új gyártókapacitás várhatóan 40 munkahelyet teremt, a termelés megindítását szeptemberre tervezik.

A Masterplast a fejlesztés révén olyan egészségügyi késztermékek gyártására lesz képes, mint a védőoverál, az orvosi köpeny, a zsilipruha, a lábzsák, a fejvédő és az izolációs lepedők. A márciusban bejelentett projekt szorosan kapcsolódik a társaság tavaly decemberben indult egészségipari alapanyaggyártásra irányuló nagyberuházásához, és a két beruházás megvalósításával a társaság egészségipari gyártásfejlesztéseinek összértéke meghaladja a 12 milliárd forintot.

A termékek minőségi tanúsítását az INNOVATEXT Zrt. végzi.

Forrás: http://medicalonline.hu/eu_gazdasag/cikk/vedoruha_4_5_milliardert_az_egeszsegugynek

Fejlesztések a körkörös textilgazdaság érdekében

Összefogás a Dyneema szálasanyagok körkörös felhasználásáért

A DSM cég közös munkára hívta a Dyneema szálak felhasználóit azzal a céllal, hogy közösen oldják meg a használat után hulladékká vált termékeikből Dyneema szál újbóli előállítását. A projekthez, a Circulari Teamhez, 14 cég csatlakozott, köztük a golyóálló, vágásálló és más védelmi termékeket, köteleket, valamint a kompozitipar számára erősítő szálszerkezeteket gyártó cégek. A team tagjai 2021 végére demonstrálni akarják a Dyneema hulladékok újrahasznosításának technikai lehetőségét.

Új, hulladékból gyártott poliamid 6 fonal

A belgiumi Beaulieu cég EqoCycle néven új 75%-ban reciklált nyersanyagból készülő poliamid 6 terjedelmesített szőnyegfonalat (Bulked Continuous Filament, (BCF) fejlesztett ki, amelynek tulajdonságai megegyeznek a primer nyersanyagból gyártottéval. Nyersanyagként a használat előtti, gyártási vagy szabászati hulladékot használják. Ebből újraolvasztással állítják elő a regranulátumot, amelyet akár 75 %-ban is fel lehet használni fonalgyártásra, a tulajdonságok romlása nélkül. Az új fonal a GRS (Global Recycled Standard) szabvány szerint 37% CO_2 kibocsátást takarít meg.

Forrás: innovationintextile.com

A körkörös cellulóz: a Circulose®

A svéd Renewcell start-up cég 2019-ben fejlesztette ki a Circulose nevű cellulózterméket, amelyet teljes egészében használt ruházati termékekből, például farmerekből állít elő. A textilhulladékokat a papír reciklálásához hasonlóan víz segítségével bontják. A vizes keverékből eltávolítják a szintetikus szálakat, majd fehérítés következik. A műveletek befejezése után a vizet elszívják és a Circulose-t lapok formájában kapják meg. Ezek a fából készült cellulózlapokhoz hasonlóan használhatók bármely regenerált cellulózszál (viszkóz, lyocell) gyártására. Az első, Circulose márkajelzést is használó farmert a Levi Strauss mutatta be, a farmert 50% Circulose viszózszálból és 50% biopamutból gyártotta.

Forrás: renewcell.com és techtremds.com

Cellulózszál élelmiszer-hulladékokból

2018-ban mutatta be az ausztrál Nanollose cég a Nullarbor cellulózszálat, amelyhez a cellulóz alapanyagot nem fából, hanem szerves – mezőgazdasági és élelmiszeripari – hulladékból nyerték. Először a szálképzésre a viszkóz eljárást használták. Az ausztrál cég 2020-ban az indiai Birla csoporthoz tartozó Grasim Industries céggel kötött partneri szerződést a „tree-free" cellulózszál gyártására és piacra vitelére. A Grasim cég a világ legnagyobb viszkózszál gyártója. Indiai, thaiföldi és indonéziai kapacitásai a világ viszkózszál termelésének 24%-át adják. 2021 januárjában a két cég közös szabadalmat adott be, amely szerint a korábban használt viszkóz eljárás helyett a Nanollose szálat a lyocell eljárás szerint állítják elő, természetesen ugyanúgy a famentes cellulózból. Vizsgálataik szerint a lyocell technológiával gyártott szál szilárdsága nagyobb, mint a hagyományos lyocell szálaké.

Forrás: innovationintextiles.com

Cellulózszál cellulózban gazdag ipari és mezőgazdasági hulladékokból

A finn Infinited Fiber cég cellulózban gazdag hulladékokból – textil- és kartonhulladékból, rizs- és gabonaszalmából – cellulózkarbamátot gyárt, amelyből igen jó minőségű, a pamuthoz hasonló tulajdonságú szálat állítottak elő oldatos szálképzéssel. Az így előállított szálat először a cég nevével azonos néven hozták forgalomba. 2021. januárban a szál a kísérletek után bekerült a kereskedelembe, ezért a jövőben Infinna márkanéven szerepel az új szál. Az első Infinna szál felhasználásával készült farmert már februárban be is mutatta a H&M-hez tartozó Weekday márka. A farmert biopamut és Infinna szál 50-50%-os keverékéből gyártották.

Forrás: nonwovenstrends.com és Spin-Off hírlevél

Németországban 94%-ban újrahasznosítják a PET palckokat

A német műanyag csomagolóeszközöket gyártók szövetsége, az Industrievereinigung Kunststoffverpackungen adatai szerint Németországban eléri a 94%-ot a használt PET palackok reciklálása. A reciklálátum 37,7%-át az új palackok gyártásánál használják. 28,6%-ból fóliát és 20,4%-ból textilszálat állítanak elő.

Forrás: techtextrends.com

Innovatív adalékok, innovatív szálak

Celliant viszkóz szál – újdonság a Kelheim Fibres cégtől

A Celliant, az amerikai Halogenix cég terméke. Természetes ásványok kombinációja, amely textíliákban képes a test hőjét infravörös sugárzássá alakítani. Orvosilag bizonyították, hogy ez a sugárzás ideiglenesen fokozza a vérkeringést javítva ezzel a sejtek oxigénellátását, ami a cég szerint javítja a teljesítményt, gyorsítja a regenerálódást és jobb alvást biztosít. Ez az adalék felvihető

a textília felületére, de adagolható a szálképzésnél is. Ezt valósította meg a Kelheim cég a Halogenix-szel folytatptt együttműködésében. Az új szálat az Ispo Munich 2021 virtuális kiállításon mutatták be. A Celliant viszkóz viselési tulajdonságai, fogása, a hatás mosásállósága jobb, mint a felületi felvitelnél.

Forrás: techtextrends.com

Biológiailag lebomló poliészterszál

Az amerikai Intrinsic Advanced Materials cég speciális adalékot fejlesztett ki, amelyet Poliészter vagy poliamid olvadékhoz adagolva el lehet érni ezen szálak biológiai lebonthatóságát. A CiCLO adalék ugyanis milliónyi a természetben található mikróbák számára lebontható „pontot" hoz létre a polimermátrixban. Ezáltal az így gyártott szintetikus szálak a természetes szálakhoz, például a pamuthoz hasonló idő alatt lebomlanak a természetben. A minőségbiztosítás és a nyomon követhetőség érdekében a cég globális hálózatot hozott létre az általa tanúsított fonal- és kelmegyártókból, és a márkák csak a tőlük vásárolt alapanyagból gyártott modelleknél használhatják a CiCLO-jelölést.

CiCLO adalékot tartalmazó poliészterfonalat gyárt EcoPET néven a német FilamentFactory GmbH. Az ASTM D5511 és az ASTM D6691 szabványok szerint anaerob és aerob körülmények között is 90%-nál is nagyobb lebomlást mértek rövid idő alatt, míg a szokványos poliészterszálak gyakorlatilag nem bomlanak le a természetben. Normál raktározási körülmények között azonban nem mutatják a tulajdonságok romlását.

Forrás: techtextrends.com

Alumíniummal bevonatolt szál az elektromágneses sugárzás árnyékolására

Az alumíniummal fedett Alucoat nevű multifilament fonalat egy az aacheni egyetemen alapított spin-off cég fejlesztette ki, amelynek a profilja a bevonatolt fonalak és az üveg- és bazaltszálakkal erősített kompozitok fejlesztése és gyártása. Az elektromágneses árnyékoló hatású fonal piaci bevezetésére, üzleti megvalósítására az AMAC technológiai konzultációs céggel működnek együtt. Az Alucoat termékek között van alumíniummal bevont üveg- és bazaltszál, amelyet műanyagerősítésre használva költséghatékony módon lehet elektromágneses sugárzás árnyékolását megoldani különböző területeken. Ez év januárjában Alucoat fonalat és nemszőtt kelmét is piacra hoztak. Ezek elektromos vezetőképessége 100 ohm, elektromos árnyékoló képességük 80–120 dB. Magas a hőállóságuak, 400 °C-ig használhatók.

Forrás: innovationintextiles.com

Többszínű hímzés egyetlen tűvel és cérnával

A svéd Coloreel cég olyan eljárást fejlesztett ki, amely lehetővé teszi többszínű hímzett minta elkészítését egyetlen tűvel, cérnacsere nélkül. Az eljárás lényege, hogy a hímzőgépre egy fonalszínező készüléket szerelnek fel, amely a mintának megfelelően betáplált program szerint váltja a rajta keresztülvezetett hímzőcérna színeit. Ezzel az eljárással a hímzés időtartama mintegy 80%-kal rövidebb, mint amit egy tű- és színváltós hímzőgépen azonos mintán elérnének. Óriási előny, hogy ily módon nem kell különböző hímzőcérnákat raktáron tartani.

A cérnaszínező berendezés bármelyik szokványos hímzőgépre felszerelhető. A készülék 4 különböző színű színezéket tartalmazó, cserélhető patront tartalmaz (kék, magenta, sárga, fekete), ebből keveri ki a mintának mindenkor megfelelő, előre beprogramozott színárnyalatot a cérna hossza mentén. Megoldott a cérna mosása, a szín rögzítése, valamint a cérna kenése is a könnyebb feldolgozhatóság érdekében. Az így készült hímzés színtartósága megfelel a szabványos előírásoknak.

Forrás: https://www.barudan.de/coloreel/

Ultrahangos kikészítési eljárás antimikrobiális textíliák számára

Az izraeli Sonovia start-up cég a Brückner kikészítőgépgyár és a Weber Ultrasonics cég közreműködésével ultrahang alapú kikészítési technológiát fejlesztett ki antimikrobiális kikészítésű textíliák számára. Az eljárás egyelőre a fejlesztés stádiumában van.

A baktériumok, vírusok és gombák ellen védő impregnálások többségében olyan kémiai kötőanyagokat használnak, amelyek csak korlátozott mosási ellenállást biztosítanak, ezért a védőhatásuk korlátozott. Ezenkívül a felhasznált vegyszerek és anyagok károsak lehetnek a környezetre, és szennyező maradványokat is eredményezhetnek a késztermékeken.

Annak érdekében, hogy az antimikrobiális textíliák – az egészségügyi dolgozók ruházata, kórházi fehérneműk és ágyneműk, arcmaszkok stb. – hatékonyan csökkentsék a fertőzés kockázatát, az impregnálásnak ellenállónak kell lennie a gyakori, magas hőmérsékleten végzett mosásnak. Ez a követelmény nem mindig teljesül, ezért ilyenkor az antimikrobiális hatás több mosás után erősen csökkenhet. Erre a problémára nyújt megoldást ez az egylépéses, újfajta ultrahangos kikészítési eljárás, amely mindenféle szerkezetű és anyagú textíliára alkalmazható.

A folyamat során cink-oxid nanorészecskéket használnak aktív közegként. Az eljárás az akusztikus kavitáció fizikai jelenségén alapul: ultrahang hatásának kitéve a nanorészecskékkel kevert oldatban folyamatosan kis buborékok keletkeznek, amelyek aztán másodpercek töredéke alatt tágulnak és összeomlanak. Ez nagy energiájú mikroméretű áramlásokat hoz létre, amelyek másodpercenként körülbelül 500 méterrel mozognak. Ezek az áramlatok magukkal viszik a részecskéket és szilárdan beágyazzák őket a textíliákba – így az antimikrobiális tulajdonságok sokáig a helyükön maradnak. A folyamat során nincs szükség szennyező kötőanyagokra és a vegyi anyagok felhasználása akár 50 százalékkal is csökkenthető. Az előzetes számítások szerint a felhasznált vegyi anyagok csökkentésével mintegy 10 százalékos megtakarítást lehet elérni

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/dyeing-finishing-printing/sonovias-sonofinishing-system-poised-for-commercialisation/

Szövött kijelzők az elektronikus kommunikációban

A kínai Fundan Egyetem kutatói olyan szövetet állítottak elő, amely kijelzőként alkalmazható az elektronikus kommunikációban. Ezek előnye, hogy a hagyományos, merev szilárdtest-kijelzőkkel szemben hajlékonyak, moshatók, és így több helyen is alkalmasak lehetnek, például az intelligens ruházatokban és másutt.

A szövetben az elektromosan vezető vetülékfonalak és a 0,2–0,5 mm vastag fénykibocsátó (lumineszcens) szálakból álló láncfonalak kereszteződési helyein elektrolumineszcens pontok jönnek létre. Ezek fényereje kevesebb mint 8%-kal tér el egymástól és állandó marad akkor is, ha a szövetet hajlítják, nyújtják, vagy összenyomják. A szövet kellően hajlékony ahhoz, hogy jól illeszkedjék szabálytalan alakú felületekhez, például egy ruhadarabon. A kísérletek tanúsága szerint 1000 hajlító, nyújtó és préselő, ill. 100 mosási-szárítási igénybevétel sem okozott változást a fényerőben.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/smart-textiles-nanotechnology/largearea-display-textile-integrated-with-functional-systems/

Ejtőernyős leszállás a Marson

A NASA Preservance nevű önjáró űrjárművét (rovert) 2020. július 30-án indították útnak egy Atlas V rakétával és 2021. február 18-án szállt le a Mars Jezero kráterében. A sima leszállást – számos egyéb műszaki és irányítástechnikai megoldás mellett – az az egyetlen ejtőernyő tette lehetővé, amit a brit Heathcoat Fabrics gyárban e célra fejlesztettek ki.

Mivel a Mars légköre nagyon ritka, nem nyújt elég ellenállást és alig lassítja a zuhanást az ejtőernyő kupolája alatt. Mindössze 4 perccel azután, hogy belépett a marsi légkörbe, az ejtőernyőn függő jármű óránként 20 000 km/h sebességgel haladt (ez a hangsebesség 16-szorosa), amit az ejtőernyő kb. 320 km/h-ra volt képes lassítani. Elképzelhető, hogy ez mekkora igénybevételt jelentett az ejtőernyő és a kötélzet anyagának. Az ejtőernyő nagyon könnyű kupoláját egy speciális, rendkívül könnyű, erős, az ibolyántúli sugárzásnak is ellenálló, aramidszálakból álló fonalból (Heathcoat Advanced), igen könnyű (mindössze (20 g/m^2 területi sűrűségű!) ripstop szerkezetű szövetből (DecelAir) készítették és ugyancsak speciális kikészítéssel látták el. A szövetnek nagyon hőállónak kellett lennie, mert igen magas hőmérsékletnek tették ki az alkalmazást megelőzően, hogy minden mikroorganizmust eltávolítsanak róla, ami esetleg szennyezhetné a Marsot.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/fibres-yarns-fabrics/perseverance-pays-off-for-heathcoat-and-nasa-on-mars/x

A láb mozgását követő combharisnya

A harisnya- és zokniktőgépeiről ismert Santoni cég ezúttal KiTT néven olyan, a térdet is befedő combharisnyát fejlesztett ki, amely a beépített érzékelők révén regisztrálja a térdízület és az ínhüvelyek mozgását, ezáltal lehetővé téve a sportolók lábmozgásának megfigyelését tevékenységük során és segítséget nyújtva a sérülések rehabilitációjához és fizioterápiájához.

Forrás: https://www.knittingindustry.com/hosiery-seamless/smartx-project-for-footfalls-heartbeats/

A bőr és a bőrutánzat sosem egyenlő

Az elmúlt években a valódi (természetes) bőr különböző, mesterséges úton előállított alternatívái vonzóbbá váltak a médiában, sokszor azonban megalapozatlan állításokkal: „jobb, mint a bőr”, „jobb a bolygónknak és jobb a fogyasztónak.”

Első ránézésre a legtöbb ilyen bőrt helyettesítő anyag valóban alig különbözik a hagyományos bőrtermékektől.

A Freibergi Bőr- és Szintetikus Anyagok Kutatóintézete (FILK) megvizsgálta a bőr tíz leggyakrabban alkalmazott alternatívájának (Desserto®, Pinatex®, Appleskin®, MuSkin®, SnapPap®, Kombucha®, Noani®, Teak Leaf ®, Vegea®, PVC/PUR) anyag- és teljesítményjellemzőit. Vizsgálták ezeket az anyagokat például a repedésállóság, szakadásállóság, vízgőzáteresztő képesség és vízgőz-abszorpció szempontjából, végül összehasonlították az eredményeket a természetes bőrnél tapasztalt eredményekkel.A vizsgálat eredményei alapján arra a következtetésre jutottak, hogy ezeknek az anyagoknak egyike sem nevezhető igazán a valódi bőr alternatívájának. Egyikük sem rendelkezett ugyanis a bőr összes teljesítményjellemzőjével. A FILK felfedezett továbbá némi aggodalomra okot adó vegyszert illetve állati eredetű szálakat is az egyik „vegánnak” mondott anyagban

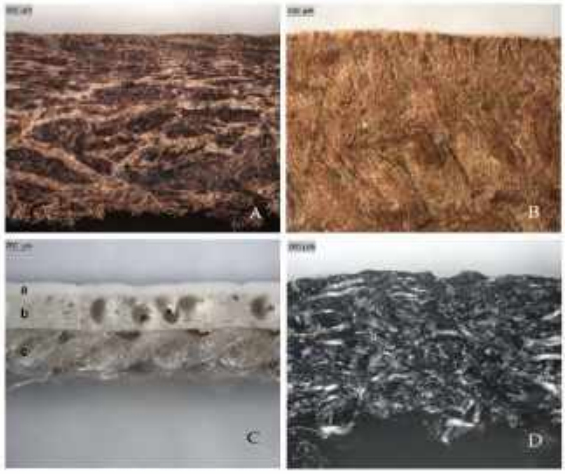
A vizsgálat tárgyává tett alternatív bőranyagok

A) Valódi bőr, B) Kombucha, C) Muskin, D) Teak Leaf, E) poliuretánnal bevont textilanyag dombornyomású felülettel, F) Desserto, G) Appleskin, H) Vega, I) természetes szálakból készült nemszőtt kelme (Pinatex), J) SnapPap, K) mikroszálakból készült nemszőtt kelme dombornyomású felülettel (Noani).

A fogyasztónak szóló termékleírások gyakran használják és visszaélnek a *„bőr”* kifejezéssel, hogy termékükhöz a bőr pozitív minőségi jellemzőit társítsák. A valóságban ezek a termékek három kategóriába sorolhatók:

- természetes eredetű anyagok (pl. MuSkin, Kombucha, SnapPap),
- a túlnyomórészt műanyagból, de természetes anyagok felhasználásával készültek (Appleskin, Desserto, Pinatex, Vegea, Teak Leaf), továbbá
- a kizárólag műanyagból készült termékek, például a hagyományos PVC vagy poliuretán (PUR).

Az alternatív anyagok nem bizonyultak jobbnak, mint a bőr. Különösen tartósság szempontjából maradtak el attól, aminek nyilvánvaló következményei vannak a fenntarthatóságra.



A) Természetes bőr, B) Egy fajta gombából nyert szálakból készített bőrutánzat (Muskin), C) kent felületű textíliából készült bőrutánzat (Desserto), D) természetes szálakból készült nemszőtt kelme, (Pinatex)

Tehát ezek a nem bőr termékek különböznek a bőrtől és másképp is teljesítenek. Tisztességtelen az ügyfelek és a fogyasztók megzavarása azzal, hogy ezeket az anyagokat XY-bőrnek nevezik és a marketingkommunikáció során elmarasztaló megjegyzéseket tesznek a valódi bőrre, azt negatívnak tüntetik fel az utánzatokkal szemben.

Fontos, hogy a fogyasztóközönség tisztában legyen a valódi bőr és a bőrt helyettesítő anyagok közötti teljesítménybeli különbséggel és ezt megfontolva válasszanak a kétféle anyag közül.

Forrás: https://mailchi.mp/90f22d8e3add/a-br-az-br-az-utnzat-a-nyomba-sem-rhet

A Tex2Green projekt

A divatipart a környezetszennyező iparágakhoz sorolják, ezért fontos, hogy a gyártók a környezetvédelem, a munkahelyi biztonság és a szociális felelősségérzet szempontjai szerint optimalizálják gyártástechnológiáikat, munkakörülményeiket és beszerzési csatornájukat.

Ehhez kíván hozzájárulni *A munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati termék gyártása ágazatban* című GINOP projekt az elnyert 29,3 millió Ft vissza nem térítendő európai uniós támogatás segítségével.

A Széchenyi 2020 program keretében megvalósuló fejlesztés célja, hogy eszközöket adjon és javaslatokat dolgozzon ki a ruhaipar fenntarthatósági kihívásainak való megfeleléshez.

A fejlesztés a hat kevésbé fejlett (Észak-Magyarország, Észak-Alföld, Dél-Alföld, Közép-Dunántúl, Nyugat-Dunántúl, Dél-Dunántúl) régió területén működő ruházati vállalkozásokra fókuszál, de a projekt eredményeit közvetve a többi könnyűipari alág (textil-, bőr-, bőrtermék, lábbeli) gyártó cégeinél, valamint a bértextilt mosodai szolgáltatással kapcsolva kínáló vállalkozásoknál is hasznosítani tudják.

A projektpartnerek a fenntartható és körforgásos gazdasági modellre való átálláshoz felmérik a hazai ruhaipar aktuális helyzetét és lehetőségeit. Elemzések készülnek a képviseleti erő és a kollektív szerződések általi lefedettség növeléséhez, valamint megismerhetők a nemzetközi jó gyakorlatok is.

A projekt konzorciumi partnerei:

- a Magyar Könnyűipari Szövetség és
- a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete.

Együttműködő partnerek:

- a Circular Point szolgáltató központ,
- a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kara,
- a Munkaadók és Gyáriparosok Országos Szövetsége,
- az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara,
- a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület.

A projekt megvalósítási helyszínei:

- Magyar Könnyűipari Szövetség,
- Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete,
- Calida Magyarország Kft.,
- Unicon Zrt.

A projekt honlapja a www.tex2green.hu internet címen érhető el, ahol már most is letölthető tanulmányok állnak rendelkezésre a textil-, bőr-, cipő- és ruhaipar fenntarthatósági és körforgásos gazdasági átalakításának témakörében. Ezek köre a jövőben bővül.

A honlapon szerepló adatbázis nagyszámú hazai könnyűipari vállalkozást sorol fel és bővíthető. Ez lehetővé teszi az érdeklődőknek leendő partnereik megtalálását, kiválasztását. Az adatbázis a 2019-es nyilvánosan elérhető adatok alapján készült, forrásai: http://e-beszamolo.im.gov.hu és https://www.e-cegjegyzek.hu/ (copyright ©MKSZ 2020). Amennyiben az érdeklődő gyártóként, tervezőként vagy magánszemélyként kapcsolatot kíván létesíteni, ezt a Magyar Divat és Design Ügynökség https://hfdaspot.com/ című honlapjára belépve teheti meg.

Az oldal tartalmaz egy önértékelő kérdőívet is, amelynek célja, hogy a vállalkozások képet kapjanak arról, hol is tartanak környezetvédelmi célkitűzéseik elérésében, illetve mennyire felkészültek a humánökológiai- és egyéb termékvédjegyek alkalmazására.

A szakértői érdekképviseleti platform alkalma arra, hogy ott a vállalkozások terveikkel, problémáikkal kapcsolatban felilágosításokat, tanácsokat kapjanak.

A projekttel kapcsolatban minden felvilágosításért a Magyar Könnyűipari Szövetséghez lehet fordulni. Címe: 1103 Budapest, Gyömrői út 86. E-mail: mksz@mksz.org, honlap: http://mksz.org/

Köszöntjük Mirkovics Zsigmondot 90. születésnapján

Mirkovics Zsigmond a gimnáziumi érettségi után az óbudai Textilfestőgyárban helyezkedett el, a Mirkovics dinasztia újabb tagjaként. A katonai szolgálat letöltését követően a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán szerzett diplomát. A Textilfestőgyár vegyi laboratóriumában dolgozott, majd a nyomóüzemben volt műszakos kolorista. Később gyárrészlegvezetői beosztást kapott. A fehérítőt, a festődét, az appretáló és a bolyhozó műhelyt, ill. korábban az összerakó üzemet irányította nagy szakmai felkészültséggel és jó szervezőkészséggel. Aktívan részt vett az újszerű segédanyagok és színezékek elterjesztésében, a korszerű technológiák kidolgozásában. Főleg a könnyű kezelést biztosító modern végkikészítő eljárások területén ért el jelentős eredményeket.

A dolgozók továbbképzését szakmai jegyzetek összeállításával segítette elő. Számos újítással járult hozzá a pamutipari kikészítő szakma fejlődéséhez. A fiatal szakembereket felkarolta és vezetővé válásukat nagyban támogatta.

A textilfestőgyári évtizedek után az Inter-Cooperation cégnél folytatta munkáját, ahol az angol I.C.I. (később Zeneca) cég hazai képviseletét látta el textilipari szakmérnökként. Nyugdíjazása után tanácsadóként hasznosította textilvegyipari tapasztalataidat.

1952-ben lépett be a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületbe, hosszú évekig a Textilfestőgyár egyesületi üzemi összekötője volt. A textilvegyész és kolorista szakosztály munkájában évtizedeken át aktívan vett részt, közreműködésednek köszönhetően számos színvonalas, kihelyezett egyesületi rendezvény volt a gyárban. Kiváló szakmai tevékenysége elismeréseként, 2013-ban bekerült a TMTE szellemi örökségünk albumába.

Tisztelettel köszöntjük 90. születésnapján, jó egészséget kívánva!

Lakatosné Győri Katalinra emlékezünk

Öt éve, 2016. április 14-én, 63 éves korában, hosszú és türelemmel viselt betegségben távozott közülünk *Lakatosné Győri Katalin*, egyesületünk ügyvezető főtitkára. Halálával fáradhatatlan, agilis, a jó érdekében mindig tenni akaró, kedves embert és vezetőt veszített el egyesületünk és a hazai textilszakma.

Középiskolai tanulmányait a budapesti I. László Gimnáziumban végezte, a politechnika tantárgy során megszerette a szabás-varrást, ezért egyik osztálytársnőjével ruhatervezőnek készült. A Könnyűipari Műszaki Főiskola (KMF) ilyen szakirányára felvételizett, de a nagy túljelentkezés miatt nem kezdhette meg ruhatervezői tanulmányait, végül az akkor újonnan indult kötő-hurkoló szakra nyert felvételt. 1974-ben a KMF-en szerzett textilipari üzemmérnöki képesítést. Pályakezdőként a Habselyem Kötöttárugyárban helyezkedett el, a kelmetechnológiai osztály munkatársa lett, majd a vállalati fejlesztési tervek kidolgozásában és megvalósításában vett részt.

1984-ben a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület munkatársa lett, először, mint szervezőtitkár. 1987-től az ügyvezető főtitkár-helyettesi, 2010-től az ügyvezető főtitkári teendőket látta el nyugdíjba vonulásáig. A közhasznú társadalmi szervezet operatív irányítását, a testületi munka koordinálását nagy agilitással végezte, felelősen ügyelt a gazdálkodásra. A nemzetközi kapcsolatok ápolásában eredményesen kivette részét. Az egyesületi kiadványok megjelentetésében, a szaklap kiadásban, hírlevél szerkesztésében meghatározó részt vállalt. Az Egyesület felnőttképzési intézményének és programjainak akkreditálása terén, a képzések létrehozásában és lebonyolításában rendkívüli teljesítményt nyújtott. Kimagasló tevékenységet látott el az egyesület részéről elnyerhető pályázatok elkészítésében, menedzselésében. Szorgalmas munkája eredményeként a TMTE – a kedvezőtlenül megváltozott hazai textil- és textilruházati környezet ellenére – évről évre fejlődött.

Az ipari háttérbázis leépülésével nem volt könnyű a működési feltételek alapjául szolgáló anyagi forrásokat előteremteni, ebben is nagy aktivitással vett részt, főként az elnyert támogatásokkal sikerült megőrizni az egyesület biztonságos fennmaradását. Szó szerint időt és fáradtságot nem kímélve ügyködött, kedvező kapcsolatépítő tevékenységének is köszönhető, hogy a TMTE mindmáig működik.

Többek között külön kiemelendő, hogy a Nemzetközi Technológiai Platformhoz csatlakozva, sokat vállaló személyes közreműködésével valósult meg a „Nemzeti Technológiai Platform a textil és ruhaipar megújításáért" (TEXPLAT). Az Európai Unió az ún. SET– Saving Energy in Textiles (Textilipari Energia Csökkentés) projektben mindaddig eredményesen dolgozott, ameddig súlyos betegsége engedte.

Hiányzik mindig energikus, filigrán alakja, kifogyhatatlan tenni akarása és meg nem szűnő lelkesedése. Őszinte szeretettel és tisztelettel emlékezünk fáradhatatlan egyéniségére, emberi kedvességére, a személyes beszélgetésekre is mindig időt szánó egyesületi vezetőre és nagyszerű emberre.

Goldberger Friderika
1919–2021

Életének 103. évében, 2021. február 23-án elhunyt *Goldberger Friderika*, dr. Buday-Goldberger Leó, az európai hírű textilgyáros leánya és apai örökségének várományosa. Őt készítették fel az addigra Európa meghatározó textilgyárává és divatmárkájává vált Goldberger-gyár vezetésére, azonban erre a II. világháborús események és utána a gyár államosítása miatt már nem volt lehetősége. Édesapja a holokauszt áldozata lett.

Miután 1948-ban államosították a Goldberger-gyárat, a család elhagyta az országot. Először Zürichbe utaztak, végül Friderika Párizsban telepedett le. Itt indította be textiltervezői vállalkozását, amely évtizedeken keresztül prosperált, megteremtve a család számára a biztos egzisztenciális alapokat.

Először 1989-ben jött haza Magyarországra, tárgyalt az akkor már halódó Goldberger Textilművekkel az üzem megmentése érdekében, megpróbált befektetőket keresni, sajnos azonban nem járt eredménnyel. Szeretett volna emléktáblát helyezni a család egykori otthona, a Vörösmarty tér 4. szám alatt álló épület falára, ezt akkor nem tudta elérni. Az Óbudai Múzeumnak, valamint Óbuda-Békásmegyer Önkormányzatának kezdeményezésére, a Főváros Önkormányzatának közreműködésével 2017-ben pótolták ezt az elmaradást.

A magyar textilipar szakemberei nagy tisztelettel gondolnak a Goldberger-családra és Friderikára, akinek emlékét kegyelettel megőrzik.

Nyugodjék békében!

Kúcs Zoltán
1939–2020

81. életévében elhunyt a raschel-gépi függönygyártás magyarországi kiemelkedő szaktekintélye, *Kúcs Zoltán*.

A pécsi Nagy Lajos Gimnáziumban érettségizett, a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karán 1964-ben a textiltechnológia szakon okleveles gépészmérnökként diplomázott.

A budapesti Paszományárugyárban kezdett dolgozni, ahol 1965-től fejlesztő mérnökként, 1969-től műszaki vezetőként, 1971-től főmérnökként tevékenykedett. A rendszerváltás után kft.-vé alakult üzem ügyvezető igazgatója volt nyugdíjba vonulásáig.

Kezdő mérnök korában kezdődött a poliészter alapanyagú, raschel-gépeken készült függönyök gyártása, elsőként hazánkban Paszományárugyár állított elő ilyen terméket. Az üzem nemcsak e termékek fő gyártójaként vált ismerté, hanem a raschel-gépi technika vezető fejlesztőjének is számított. A többi ezzel foglalkozó magyar cég (Gardénia Csipkefüggönygyár, Lőrinci Szalagszövő- és Csipkegyár) dolgozóit is a paszományárugyáriak tanították be.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek 1964-től volt tagja, a rövidáru szakosztályban és a kötő szakosztályban tevékenykedett aktívan. A Magyar Textiltechnika és a Rövidáru Technika c. szaklapokban rendszeresen publikált, előadásokat tartott konferenciákon.

A Bolyai János Textilipari Technikumban ill. Szakközépiskolában, valamint a Könnyűipari Műszaki Főiskolán óraadó tanárként oktatott.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

MAGYAR TEXTILTECHNIKA
Textilipar · Ruhaipar · Textiltisztítás
A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, mint az MTESZ tagegyesületének lapja

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Kerényi István
Főszerkesztő:
Lázár Károly
Szerkesztőbizottság:
Barna Judit
Dr. Borsa Judit
Estu Klára
Galambos Attila
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Kutasi Csaba
Lázár Károly
Máthé Csabáné dr.
Orbán Istvánné dr.
Szabó Rudolf
Szalay László
Tálos Jánosné
Szaktanácsadók:
Dr. Császi Ferenc
Dr. Kerényi István
Dr. Pataki Pál
Dr. Szücs Iván

Kiadó:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Felelős kiadó:
Ecker Gabriella

Hirdetésfelvétel:
Advertising agency:
Anzeigenannahme:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Hungarian Society of Textile Technology and Science
Textiltechnischer und Wissenschaftlicher Verein Ungarns

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Editorial and publishing office:
Redaktion und Verlag:
H-1015 Budapest, Hattyú u. 16. II. em. 7.
Tel.: (36 1)201-8782
Fax: (36 1)224-1454
E-mail: info@tmte.hu
www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ ***MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT***
Kutasi Csaba
Műszaki szempontoka nyers és fehérített szövött méteráruk beszerzéséhez
Technical aspects of the procurement of raw and bleached woven fabrics 2
Szabó Lóránt, Szabó Rudolf
Szénatom kapcsolódási struktúrák – A jövő kulcsfontosságú anyagai
Carbon atom bonding structures – Key materials of the future 23
Szabó Rudolf, Szabó Lóránt
Szövetek jellemzői a szőhetőség meghatározásához
Fabric characteristics for determining weavability 30
■ ***HULLADÉKHASZNOSÍTÁS / WASTE RECYCLING***
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Virágzik az újrahasznosítás a divatiparban /
Recycling is booming in the fashion industry 37
■ ***KÖRNYEZETVÉDELEM / ENVIRONMENTAL PROTECTION***
Kutasi Csaba
Valóban a ruhaipar a fő környezetterhelő, vagy a mezőgazdasággal „egyesített" textilipar – vagy egyik sem?
Is the garment industry really the main polluter, or is it the textile industry „combined" with agriculture – or neither of them? 40
Lázár Károly
A textilipar hozzájárulása a szénlábnyom alakulásához
Contribution of the textile industry to the carbon footprint 63
■ ***TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING***
Deme Gabriella
Fenntarthatóság – A textiltisztítás szerepe és lehetőségei a körforgásos textilgazdaságban
Sustainability - The role and potential of textile cleaning in the circular textile economy 67
■ ***SZAKMAI OKTATÁS, KÉPZÉS / VOCATIONAL EDUCATION, TRAINING***
Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, Sallay Péter, Rusznák István, Víg András
Divatszínek előállítása pamutszöveten virtuális trikromatikus színezéssel távoktatásban, a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszékén
Production of fashion colours on cotton fabric by virtual trichromatic dyeing in distance learning at the Department of Organic Chemistry and Technology of BME 71
■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF NDUSTRY***
Tóth György
Fehér Miklós szerepe a varrógép korai technikatörténetében – Az első cikcakk öltésű varrógép szabadalma
The role of Miklós Fehér in the early history of sewing machine technology – Patent for the first zigzag stitch sewing machine 74
Kutasi Csaba
Régi berendezések – A nyomóelőkészítő műhely gépei, eszközei
Old equipment – Machines and tools of the printing preparatory workshop 80
■ ***SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS***
Magyar Divat & Design Ügynökség
A Nemzeti Divat Stratégia / The National Fashion Strategy 87
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Új nemzetközi online adatbázis a fenntarthatósági vállalásokat tett textiles vállalkozásoknak
New international online database for textile companies that have made sustainability commitments 88
INNOVATEXT
A környezet védelme és a munkavállalók jóléte is fontos a hazai textil- és ruhaipari vállalkozásoknak
Protecting the environment and employees' welfare are also important for domestic textile and clothing companies 89
Gellért Ákos
Naturtex sikertörténet – Fenntartható modell
Success story of Naturtex – A sustainable model 90
Hatos Zoltán
Energiahatékonyság, biztonság és kiszámíthatóság az Uicon Zrt.-nél
Energy efficiency, security and predictability at Uicon Zrt. 92
Kutasi Csaba
Átadták a Masterplast Kft. új nemszőttkelme-gyártó üzemét
The new nonwoven fabric production plant of Masterplast Kft. was inaugurated 94
Kutasi Csaba
Tizenöt milliárdos fejlesztési forrás a hazai ruha- és kreatív iparnak
Fifteen billion Forints development funding for the domestic clothing and creative industries 95
Dr. Nagy Henrietta Judit
Az IFATCC XXV. Kongresszusa / 25th Congress of IFATCC 97
Barna Judit
Hírek a hazai divat világából – 2021 nyár
News from the domestic fashion world – Summer 2021 101
Máthé Csabáné dr., Lázár Károly
Hírek a nagyvilágból / News from the world 103
■ ***SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN***
Gyulai Kálmánné 90, Galambos Attila 85 és Eitler György 85 éves
Nekrológok: Hábelné Kiss Gabriella, Burger Károlyné sz. Nagy Klára 108

Műszaki szempontok a nyers és fehérített szövött méteráruk beszerzéséhez

Kutasi Csaba

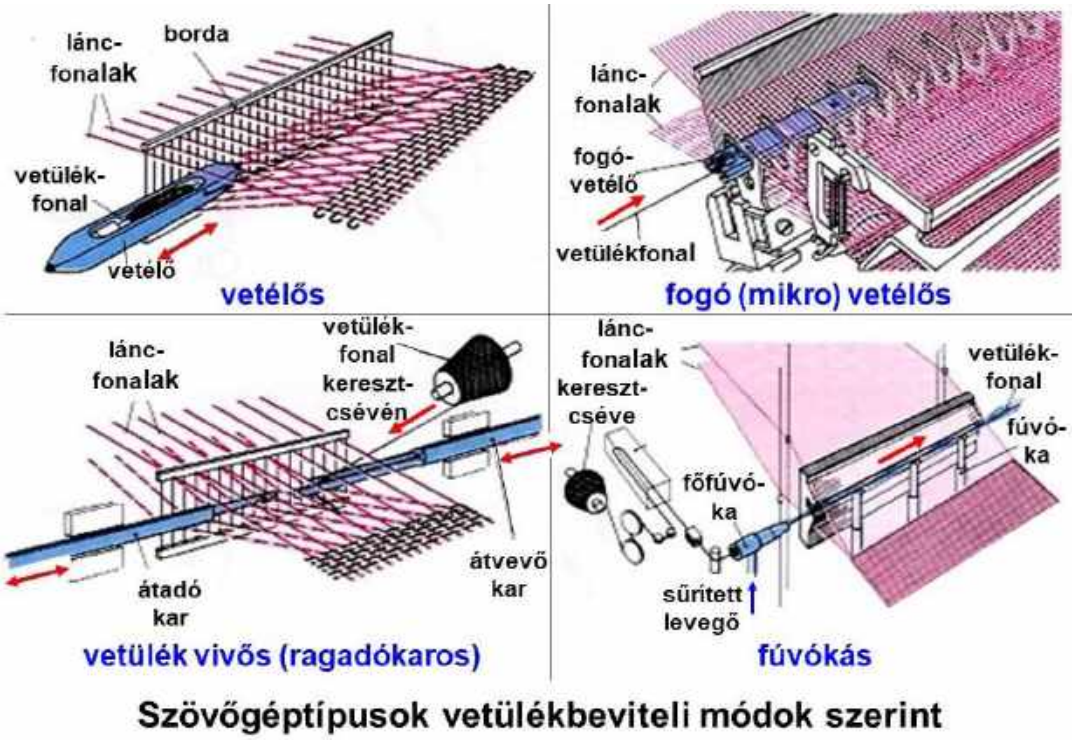
A korábbi hazai nagyvállalatok szövödéi sorra megszűntek, a létrejött új vállalkozások kapacitása nem biztosít nagyvolumenű nyersszövet előállítást. Így a nálunk kikészíthető, vagy egyéb módon tovább feldolgozható nyers- ill. fehérített szövött méteráru tekintetében az importbeszerzés meghatározó. Ezért lényeges, hogy milyen tartalmú szállítási szerződést kötnek a megrendelők a külhoni szövödékkel ill. a szövött termékeket szállító forgalmazókkal. Általában jellemző gyakorlat az olyan megrendelés, amelynek során csak az alapvető műszaki paraméterek névleges értékei, esetleg egy ajánlati kelmevágat minta alapján kerül sor a megrendelésre. A külsőképi hibák előfordulására, fajlagos mértékére vonatkozóan általában elmaradnak a kikötések. A megfelelő szerződési körülmények érdekében, célszerű a különböző szövőgépek működésének vázlatos ismerete.

A szövetek – közismerten – legalább két fonalrendszer meghatározott szerkezetű keresztezésével létrejövő lapszerű textilanyagok. A hosszirányban elhelyezkedő feszes láncfonalakat a szövés során – a kötéstani igények szerint – rendre váltakozóan ismétlődve szétválasztják, az így kialakult szádnyíláson halad át a keresztirányú vetülékfonal. A hagyományos, szakaszos működésű gépeknél a vetülékfonalat vetélő segítségével, a szintén szakaszos üzemű, de újrendszerű szövőgépek esetében a mindig egy vetésnyi vetülékszakaszt valamely egyedi megoldással vetik be.

1. ábra

Rövid történeti visszatekintés: a mechanikai szövőgép szabadalmaztatása *Cartwright* részéről 1785-ben (továbbá a különböző automatizált, vetélő- és csévéváltós stb. megoldások), majd az újrendszerű technikák kezdete 1866-ra tehető (*Scherman* és *Baxton* megalkotta az egyoldalas vetülékvivős gépet). Ezt követte a vetélőnélküli szövőgépek további fejlesztéseinek sora (pl. 1911-ben *Pastor* a mikrovetélős megoldású, 1928-ban *Ballou* a légsugaras, 1930-ban *Devas* a vetülékvég átadású vetülékvivős gépet hozta létre) (1. ábra).

A szövőgép korszerűsítések főként a teljesítmény fokozására irányultak, a percenként befektetett vetülékhossz növelésével. A vetélőnélküli szövőgépek kifejlesztése során elsősorban a nagytömegű vetélő kiküszöbölésére törekedtek. A fogóvetélős gépeknél a vetülékbevivő elem tömege a hagyományos vetélő tizedrészét, a légsugaras berendezéseknél mindössze néhány század részét teszi ki. A gépipari gyártástechnológia fejlődése tette lehetővé a rendkívül nagy pontosságot igénylő szövőgépszerkezetek kialakítását és működtetését. Így váltak lehetővé a minimális tömegű fonalszakaszra közvetlenül ható megoldások, amellyel a szádnyíláson át befektethető lett a vetülék. A jelentős tömegű vetélő elhagyásával az újrendszerű szövőgépek dinamikai



2. ábra

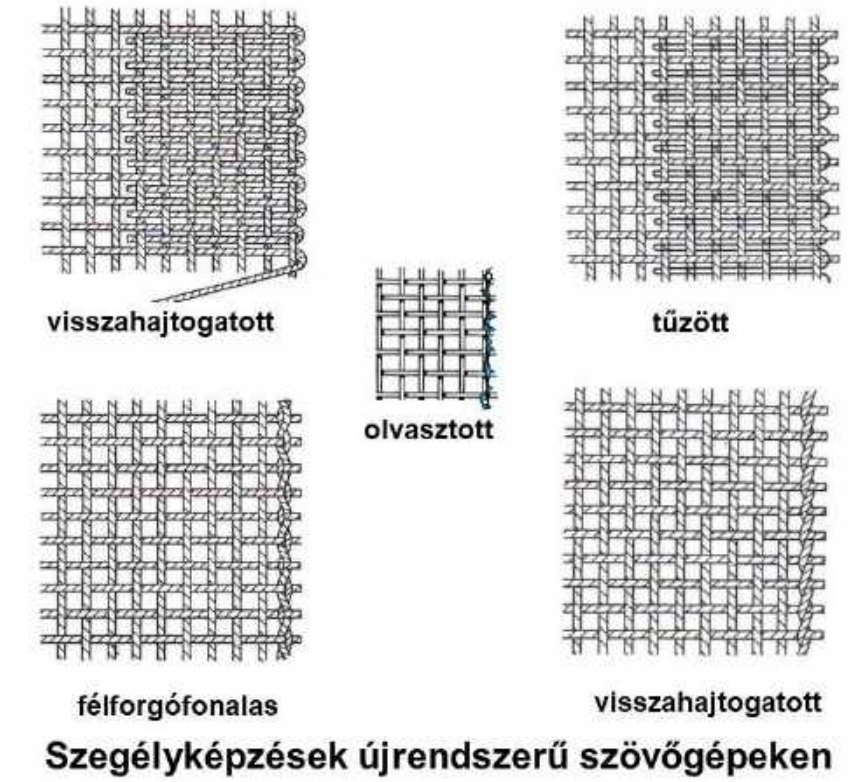
viszonyai is számottevően javultak. A bordaszélesség megnövelésével is nagyobb vetülékbeviteli teljesítményt lehetett elérni. Egyúttal a szövőgépek egyéb szerkezeit is fejlesztették. A szádképzés és bordamozgatás terén a forgattyús megoldásokat felváltották a bütykös mechanizmusok. A szövés biztonsága és készülő szövet minősége érdekében alkalmazott mechanikus, tapintáson alapuló ellenőrző- és őrszerkezeteket felváltották a sokkal megbízhatóbb elektronikus változatok.

Minden *újrendszerű szövőgépen* csak a bordaszélességnek megfelelő hosszúságúra vágott vetülékfonal darabokat vetik be és húzzák át szádnyíláson. A fogóvetélős (mikrovetélős) megoldásnál a kisméretű és minimális tömegű vetülékbevivő elemet a szádnyíláson kívül gyorsítják fel, lendülete révén viszi át a keresztcsévéről ill. vetüléklefejtőről adagolt, csipeszrésze által megfogott fonalrészt (miközben behúzza a szádnyílásba). A vetülékvivős (ragadókaros) gépeken – a szintén szádnyíláson kívüli – keresztcsévéről lefejtett fonaldarabot alakzáras mozgással működtetett fogó- ill. vezetőfejekkel vezetik be a szádnyílásba. Ennek során lehet szádközépen történő „stafétaszerű” fonalátadás, előfordul hurok formájú bevezetés, majd ezt követő kiegyenesítés is. A fúvókás elven működő gépváltozatoknál a bevetésre kerülő fonalrészt az áramló közeg (lég- ill. vízsugár) és a fonal közötti áramlási ellenállás hatására kialakuló gyorsítás vezeti át a szádnyíláson. A vízsugaras megoldásnál jellemző, hogy a vetülékre kisebb mértékben hat a légellenállás, így a szétporlasztott vízsugár sebességét felülmúlva a fonalszakasz szádnyíláson gyorsan áthalad. Miután a vízsugár a légellenállás hatására szétporlik, a fonalrendszer és az elkészült szövet nedvesedik (ezért főleg szintetikus alapanyagokból készült, pl. béléskelmék előállítására használják) (2. ábra).

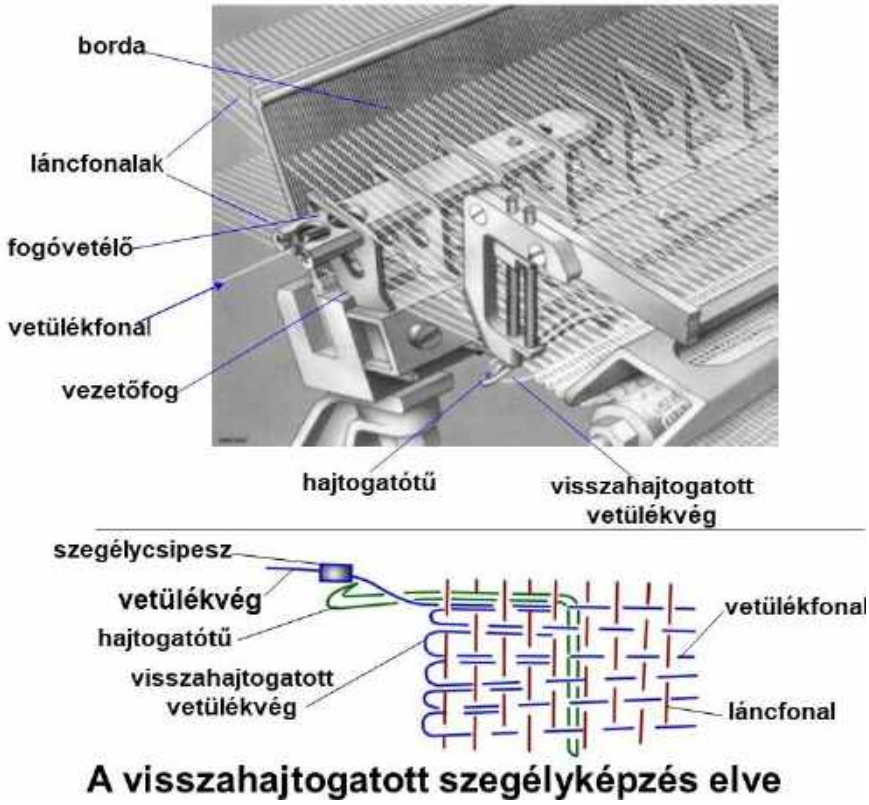
A vetélőnélküli szövőgépeken történő szövésnél – szemben a vetélős vetülékbevitellel, ahol a szövet szélén visszaforduló fonal a zártszélű lekötést megoldja – szövőgép típusától, a vetülékbevitel rendszerétől, az előállítandó szövet kötésmódjától és nyersanyag-összetételétől függően többféle, egyedi szegélyképzésre van mód. A különböző módon kialakított – azonban a visszaforduló fonal hiányában nem a megszokott zárt szegélyű – szövetszélek a további kikészítési és helyenként a konfekcionálási műveletekre is befolyást gyakorolnak, így ennek figyelembevétele is fontos megrendelési szempont.

Az újrendszerű szövőgépeken előállított szövetek szegélyképzései

A szövött méteráruk szegélykialakításai tehát a kikészítési műveletekre (fehérítés, színezés, nyomás, végkikészítés) és esetenként a konfekcionálási műveletekre (pl. olyan terítékképzésnél,



3. ábra



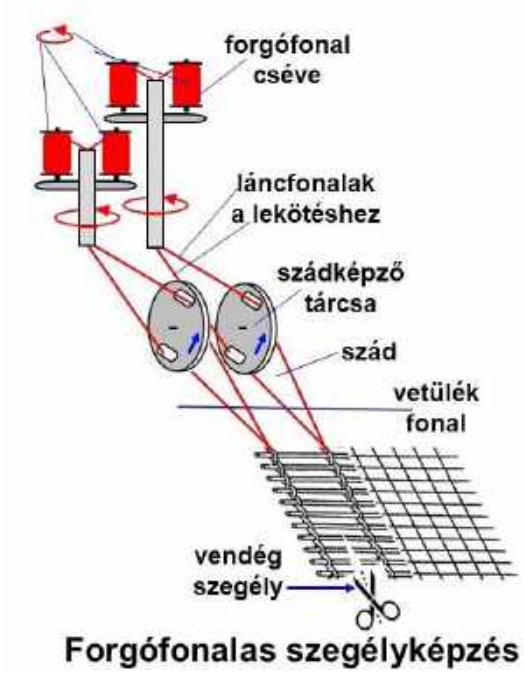
4. ábra

amely során a szövetszegély adott idom eldolgozatlanul maradó része) is jelentős befolyással vannak. Ezért lényeges a beszerzésre kerülő szövetre jellemző lehetséges szegélykialakítások pontos ismerete, választási lehetőség esetén az optimális megoldás meghatározása.

A hagyományos vetélős szövőgépeken a széleken *visszaforduló vetülék* leköti a szegélyt, az így kialakuló szövetszél egyértelműen zárt és szilárd. Az újrendszerű gépek esetében a bordaszélességnek megfelelő hosszúságúra vágott vetülékfonal darabok miatt egyedi szegélyképzőkre van szükség. A szövetszegélyeket úgy kell kialakítani, hogy szilárdan zárják a széleket, vastagságuk – ha lehet – egyezzen meg az alapszövetével, ne legyenek hajlamosak besodródásra ill. hullámosodásra.

A különböző speciális szegélykialakítások – a visszahajtogatott változat kivételével – hulladékképződéssel is járnak. A fúvókás és vetülékvivős gépeken – a vetülékhiány kiküszöbölésére – a fogadóoldalon a vetülékfonalat 30–80 mm-es hosszban túladagolják. Az így képződött, kiálló vetülékvégeket a szövőgépen leválasztják, amit az ún. vendégszegély kialakítása tesz lehetővé (a vetülékrojtokat ezzel távolítják el). Az egyedi szegélyképző berendezéseket a borda közbülső részén lehet működtetni, így a szövési teljesítmény szempontjából fontos bordaszélesség jelentősen megnövelhetővé vált, továbbá két, vagy akár több szövetpálya is szőhető egymás mellett (3. ábra).

- A *visszahajtogatott szegélyt* általában a fogóvetélős és vetülékvivős szövőgépeken szőtt szöveteknél alkalmazzák. Ennek során, a széleken kiálló, kb. 15 mm-es vetülékfonal-végeket a következő szádnyílás helyzetnél visszahajtottan bebújtatják. Így sima és rojtnélküli szegély érhető el, azonban a kétszeres vetüléksűrűség miatt a szegély jelentősen megvastagodna. Ennek

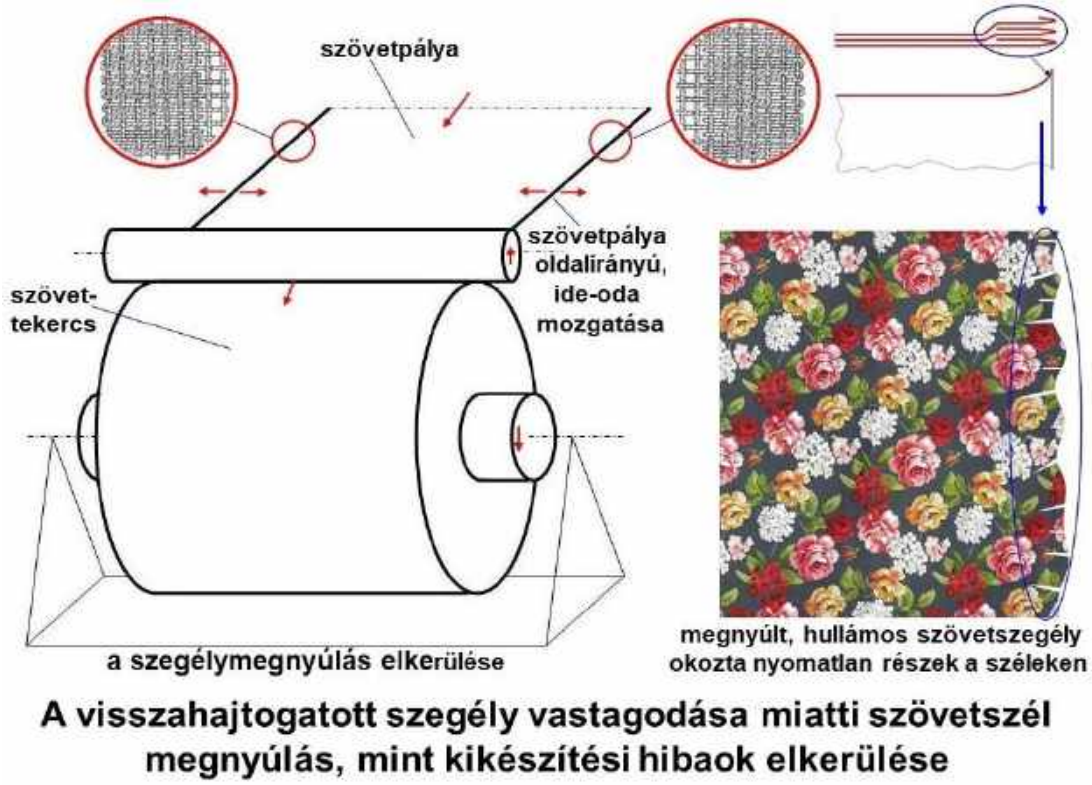


5. ábra

elkerülésére ill. mérséklésére a széleken elhelyezkedő láncfonalak sűrűségét csökkentik, finomabb fonalakat alkalmaznak ill. a szegélykötést fellazítják (4. ábra).

- A *félforgófonalas* szélrögzítésnél a jobbra és balra 180°-kal elfordított szegélyláncfonalak a vetüléken kívül egymással is kereszteződnek. A vetüléket nagyobb mértékben körülfogó láncfonalak szilárd, rojtos szegélyszerkezetet biztosítanak. A *forgófonalas* széllekötésnél a vetésperiódusonként a fél körülfordulásnyi, keringő mozgást végző láncfonalak egymásra-csavarodva rögzítik a szövetszegélyt (5. ábra).
- Az *olvasztott szegélyt* hőre lágyuló (főként szintetikus, termoplasztikus szálasanyagokból felépülő) fonalakból készített szöveteknél alkalmazzák. A szegély közelében levő izzó tűk a szövetrész megolvasztásával leválasztják a többlet vetülékeket, a megdermedő olvadék szilárd széllezárást biztosít.
- A kevésbé elterjedt *tűzött szegély* esetében a széltől kb. 20 mm-re benyúló, vékony és nagyszilárdságú lekötőfonalat fűznek a szádnyílásokba. Ezzel a ritkábban alkalmazott módszerrel szilárdan lekötött, rojtos szélű szövet képződik.

Fontos szempont a nyers ill. fehérített szövetek beszerzése előtt a szegélyképzés ismerete, ill. a további feldolgozási műveletekre gyakorolt hatás mérlegelése. A megrendelés során a megfelelő szegélytípus optimális igényét elvárásként célszerű megfogalmazni (pl. bomlásmentes kivitelezés, maximalizált rojt- és visszahajtogatott fonalhosszúság, hullámosság kizárása stb.). Az elkészült szövetvégek tekercselt kiszerelésénél is ügyelni kell a szegélykialakítás módjára. A vastagabb és szélesebben visszahajtogatott szegéllyel ellátott szövet széleinek egybevágó *feltekercselésekor* nemkívánatos nyúlás következik be (a vastagabb részek okozta nagyobb körkerület következtében), az emiatt keletkező tartós megnyúlás következtében maradandóan hullámos



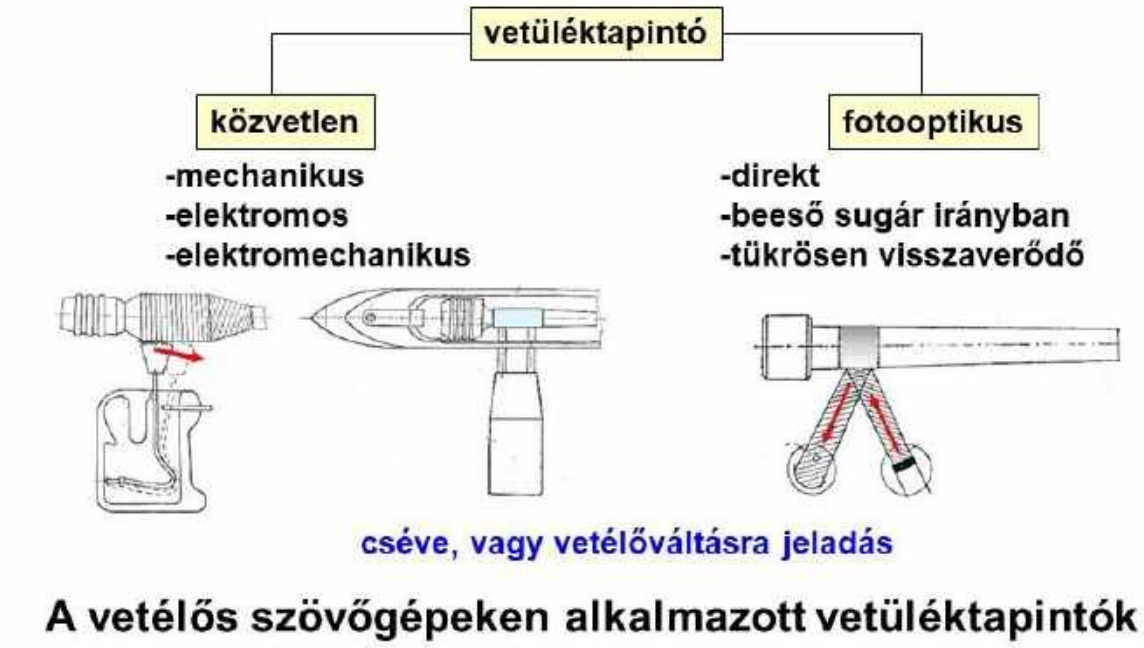
6. ábra

szélrészek lebegése visszafordíthatatlan hiányosságok okozója. Pl. a nyomás során sorra „ékszerű” alakzatú nyomatlan részek alakulnak ki a szegély több centiméteres környezetében, a megnyúlt felület begyűrődése miatt. Hasonlóan több további kikészítőműveletnél, valamint a konfekcionálás során is zavaró a káros szövetszél-megnyúlás. Emiatt egyes késztermékek (pl. ágyneműhuzatok, lepedők stb.) vasalásánál, mosodai kalanderezésénél eltávolíthatatlan gyűrődésekkel kell számolni. Visszahajtogatott szegélyű fehérített szövet vásárlása előtt külön fel kell hívni a gyártó/forgalmazó figyelmét arra, hogy a hullámos, megnyúlt szélű szövettétel nem szállítható. A probléma elkerülése érdekében, a fehérítés alatt és után sem szabad túl nagy méretű tekercseket képezni, továbbá gondoskodni kell az árupálya szabályozott oldalirányú mozgatásáról a felsodráskor („sanzsírozás”). Így elkerülhető a vastagabb szegélyrészek pontos egymásra kerülése, nem lesz nyúlást okozó kitüremkedés a széleknél, a különböző gyártásközi és végső tekercsképzés során. A rojtos szegélyképzéseknél nemcsak a rojthosszúsági kritérium betartása fontos, hanem a stabil szállekötés is (főként pl. a bolyhozásra kerülő cikkeknél fontos erre ügyelni) (6. ábra).

Ellenőrző és őrszerkezetek a szövőgépeken

A korszerű őr- és ellenőrző berendezések a nagy szövési teljesítménynél (pl. 500/min fordulatszám feletti tartományokban) is garantálják az optimális szövetminőséget. A szövési művelet zavartalanságát biztosító ellenőrzők érzékelői a lánc- és vetülékfonalakat kontrollálják, azonban a mechanikus *tapintáson* alapuló korábbi berendezések a nagy gépfordulatszámoknál megbízhatatlanul működnének. Ezeket küszöbölik ki a korszerű, elektromos és elektronikus elven működő szerkezetek. A modern eszközök nemcsak tapintásmentes működést biztosítanak, hanem célirányos kialakításukkal a fokozott igénybevétellel (rázkódás, nedvesség, szál- és porszennyezés) járó szövödei körülményeknek is ellenállnak. Az őrfunkció mellett számos *elektronikus adatszolgáltatásra* is képesek, így a számítógépes szövödei termelésellenőrzés meghatározó jeladóit is képezik (fonalszakadások gyakorisága és az ebből eredő veszteségidők, teljesítményalakulás stb.). A korszerű őrszerkezetek és egyéb kontrolláló berendezések általában vetésperiódusonként ellenőriznek, így nem ritka az évenkénti 100 millió nagyságrendű működési ciklust meghaladó igénybevétel.

Az újrendszerű (vetélőnélküli) szövőgépeken túlmenően, a modernebb vetélős gépek megbízható teljesítményfokozását biztosító fejlesztések is gyakoriak voltak. Így – az ezeknél annakidején elterjedt – mechanikus eszközöket az elektronikus működésűek váltották fel. Pl. a közvetlen vagy közvetett működésű vetüléktapintók a vetülékcsévelefogyást előjelző ékérzékelők is ide



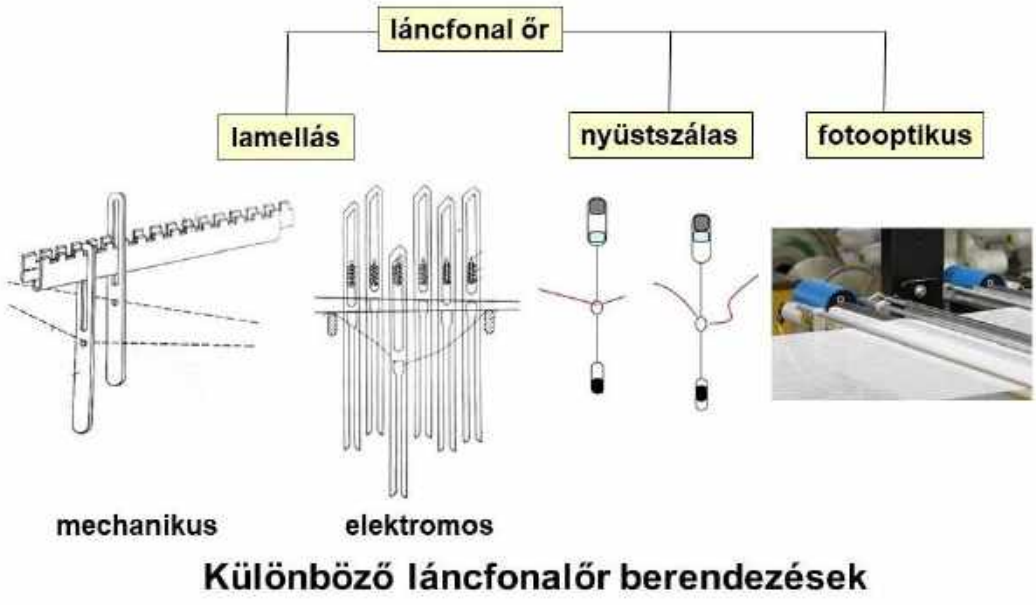
7. ábra

tartoznak. Utóbbiaknál a fény- vagy infravörös sugárral történő vetüléktapintás ritkábban a direkt, inkább a beeső és a tükrösen visszaverődő fénysugarak érzékelésén alapszik. A vetülékcsévehüvely tövénél elhelyezett fényvisszaverő szalagok teszik lehetővé a fonallefogyás közeli állapot észlelését. A lüktető infravörös sugarakat kibocsátó dióda alkalmazásakor viszont nincs szükség tükröző felületre (7. ábra).

A *vetélő* mozgásának és helyzetének értékelése fontos működésbiztonsági információk közé tartozik. A régebbi mechanikus szerkezetek a fiókba beérkező vetélőt ellenőrizték. A kopásnak kitett alkatrészek nélküli, elektromos elvű vetélőmozgás ellenőrzés során a vetélőbe épített állandó mágnes adja a jelet. A vetélőpálya alatti indukciós tekercsben észlelt elektromos jel szinkronizáló jellel történő összehasonlításán alapszik az ellenőrzés. Az indításkori vetülékcsíkosság elkerülésére olyan elektronikus reteszelést alkalmaznak, amely a visszaforgató kapcsoló működtetése nélküli újraindítást kizárja. A gyorsan és intenzív fékezőhatással működő fékkel az előírt, szövéstechnológiailag optimális helyzetben állítható le a szövőgép. Előfordul a korszerű vetélős szövőgépeken – pl. a helyes vetésbeállítás érdekében – vetélősebességmérő berendezés beépítése is.

A fonalszakadások miatti hibás szövést gátolják meg a *fonalőrök*.

- A különböző kialakítású *láncfonalőrök* kontrollálják a fonalak meglétét és belazulásmentességét. A régebben egyértelműen elterjedt megoldást a *lamellás* jelentette. A kis tömegű fémlemez-lamellát az ép láncfonal felemelt helyzetben tartja, a szakadáskor belazuló lánc esetében a lamella az alternáló mozgást végző lamellasínre leesik. A korábbi mechanikus szerkezeteknél a fogak közé szorult lamella a sínmozgatást akadályozza, a törésgátló szolgáltatta jel adott főtengelyállásban leállítja a szövőgépet. Az elektromos működésű láncfonalőrnél a leeső lamella egy áramkört zárva hozza működésbe a leállító-szerkezetet. A nagyszámú lamella felhelyezést próbálták kiküszöbölni a nyüstkeretbe épített érzékelőszerkezetekkel (fonalszakadáskor a sínnel érintkező nyüstszál zárta az áramkört), azonban e módszer a gyakorlatban kevésbé vált be. Optimális megoldást – az újrendszerű szövőgépeken történő biztonságos alkalmazás igényeit is kielégítve –a *fotooptikus láncfonalőr-rendszer* biztosít. A láncfonalakra ill. a szádnyílásba oldalról bocsátott fénynyalábokat a másik oldalon elhelyezett reflexiós felületek visszaverik és – a zavaró sugarak ellen infravörös szűrővel védett – vevőoptikán át fotótranzisztorra juttatják. Az elszakadt, vagy véglegesen összeakadt láncfonalakat érzékelve megfelelő helyzetben leállításra kerül a szövőgép (számláló és késleltető egység segítségével az átmenetileg összeakadó, majd a magától kibomló ép láncfonalak esetén elmarad a felesleges leállítás). Az elszakadt láncfonalak összeakadása irányított, egyenletes légáramot szolgáltató kiegészítő berendezéssel elkerülhető (8. ábra).



8. ábra

9. ábra

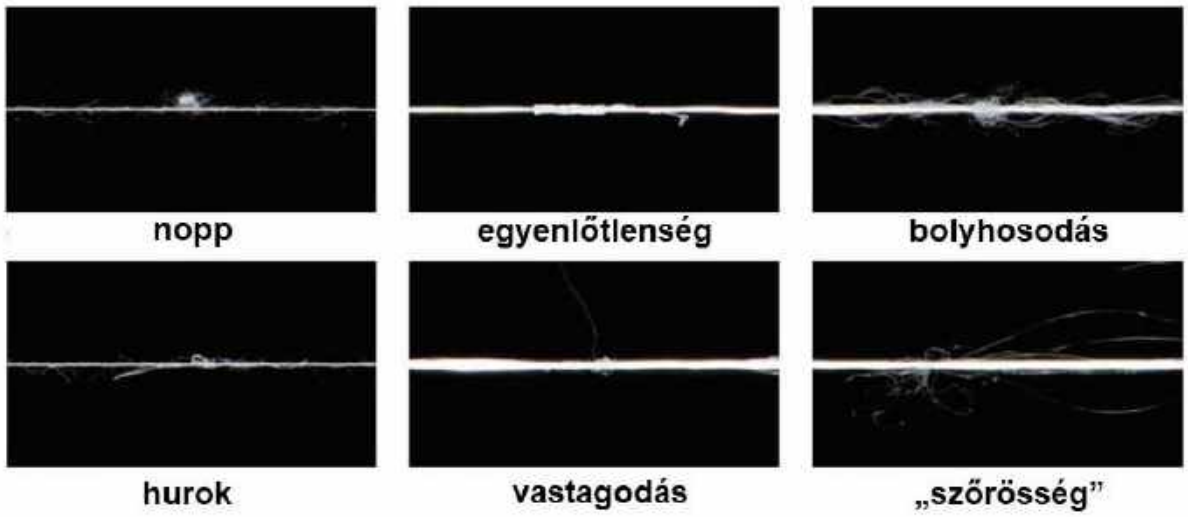
• A *vetülékfonalőrök* a rendellenes helyzetű (pl. belazult), valamint hiányzó vetülékfonal esetén avatkoznak be. A korábbi mechanikus működésű, szélső vagy középső elhelyezésű vetülékőrök *tapintótűje* a vetülékhez közvetlen hozzáérve végezte az ellenőrzést. A megfelelő feszességű fonal érzékeléseskor a tű nem tért ki, azonban a lazult fonal esetében, vagy fonalhiány esetén bekövetkező jelentős elmozdulás a szövőgép leállítását idézte elő. A fonalerő és a tapintótű tömeghatásán alapuló szerkezet miatt a bevetéskori vetülékerő növekedésével kellett számolni, továbbá a fordulatszámnöveléssel a rendszerre ható dinamikai igénybevételek is fokozódtak. Hátrányként jelentkezett az is, hogy a szád teljes mélységében nem lehetett a vetüléket kontrollálni (9. ábra). A vetélőnélküli szövőgépeken korszerű *piezoelektromos, triboelektromos* és *fotooptikus* működésű őregységeket alkalmaznak a vetülék mozgásának ellenőrzésére. A mikrovetélős és vetülékvivős gépeken főként a piezo, ill. triboelektromos rendszerek, a légsugaras gépek esetében a fotóoptikus elven működő őrszerkezetek jellemzők. A piezoelektromos érzékelő súrlódóteste a fonal útját kissé megtörve helyezkedik el, az általa keltett rezgések a piezokristályt deformálják, az így létrejövő elektromos polaritás a deformációval arányos elektromos jelet generál. A triboelektromos érzékelőt nemvezető anyag képezi, a rajta áthúzott fonal töltéseket hoz létre (az elektródán feszültségjel képződik). A fotóoptikus érzékelőnél a fogadóoldali konfúzorban elhelyezett fényforrás és érzékelő figyeli a vetülékfonal épségét. Optimális esetben a vetülékbeszorításkor a fonal a fénysugarat megszakítva szolgáltat jelet (jelzés hiányában a leállító rendszer működésbe lép). A szakaszos működésű vetélőnélküli szövőgépeken a vetülékőrt általában a főtengelyről ciklusfüggően vezérlik, mert a vetülékbevitel is ciklustól függ (kivétel pl. egyes mikrovetélős gépeknél áll fenn, ahol a vetüléket bevető fogószerkezet eleme kis eltéréssel érkezik meg a fogadóoldalra).

A nyersszövetek minőségét fonaloldalról befolyásoló tényezők

A fonalak külsőképi jellemzői értelemszerűen meghatározó hatással vannak a készülő szövet minőségére. A hiányosságok nemcsak előfordulásukkal ronthatják a szövet külsőképét, hanem a szövés során fellépő további problémák következtében is minőségrontó tényezők lehetnek. A fonalak külsőképét természetesen az alkalmazott fonástechnológia (pl. pamutnál kártolt, nyújtott, fésült; gyapjúnál kártolt és fésült) alapvetően befolyásolja, ami döntően a szövet rendeltetésétől függ.

A fonalhiányosságok között gyakori ill. ritka előfordulású, valamint speciális megjelenésű hibákat különböztetnek meg. A bontatlan szálcsomók (noppok), kisebb mértékű vastagodások és vékonyodások gyakrabban okozhatnak minőségi gondokat. Ritkábban lehetnek jelen a kötözésihelyek nyomai, hasonlóan kevésbé gyakori a befont pihék és a nagyfokú vastagodások jelenléte. A speciális hibák között a lazán kapcsolódó pihe (halacska), kettős-fonal, rásodrott fonaldarab, besodrott hurok, csomó jelenhet meg.

Az aránylag gyakori fonal *tömegegyenlőtlenséget* (különböző hosszokon megnyilvánuló vastagodások, vékonyodások) az elemiszálak keresztmetszeti változásai és hossz különbségei, továbbá a fonalkeresztmetszetben változó számú előfordulásai okozzák. Ezért a rendkívül

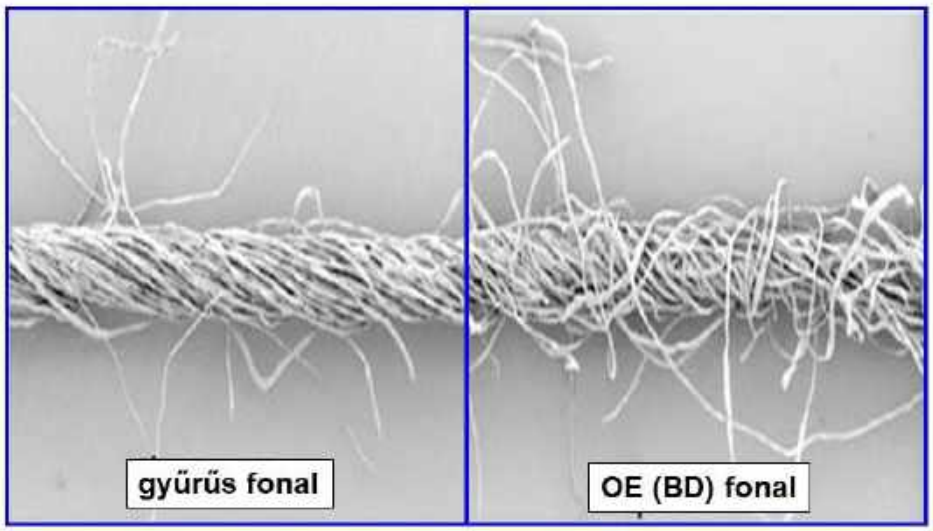


Alaki fonalhibákra példák

10. ábra

szabályos, egyenletesen hengeres alakú fonalak optimális minőségű és azonos hosszúságú elemiszálak felhasználásával (fésüléssel) ill. többmenetes nyújtással állíthatók elő. (A fonástechnológiába iktatott fésülési művelettel nyerik ki a bázishosszúságnál rövidebb szálakat) (10. ábra).

A keresztcsévélőgépeken már régóta rendszeresen alkalmaznak különböző *fonaltisztítókat*. A kezdetekben használt mechanikus fonaltisztítók csak a durvább vastagság eltéréseknél avatkoztak be (biztosítva hibás rész eltávolítását). A valamivel modernebb elektromechanikus berendezéseknél az észlelt hiba kivágása elektromágneses működtetésű késsel történt. A korszerű elektronikus fonaltisztítók a beállítástól függően reagálnak minden egyenlőtlenségre (az előfordulási hossz szerinti kivágást megoldva). A magasszínvonalú technikának köszönhetően a hibás fonalszakasz kivágása után nem a kötözéses végtelenítést alkalmazzák. Az ún. *splicer* egység a légárammal szétnyitott fonalvégek összesodrását végzi el, így szinte nyomtalanul visszaállítja a fonal folyamatosságát. A gyűrűs végfonású fonalak közé került turbinás fonású (OE, BD) fonalak a szövet külsőképén észlelhető eltéréseket okoznak.



Fonalak elektronmikroszkópos képe

11. ábra

Az OE fonalak lazábbak, terjedelmesebbek, mint a gyűrűs fonalak. Felületükön kevesebb a kiálló szálvég mint a gyűrűs fonalnál, ugyanakkor az elemiszál-horgok száma több. Az azonos finomságú OE fonalak sodratszáma 15-30 %-kal nagyobb, fajlagos szakítóerejük viszont 15-30 %-kal kisebb a gyűrűs fonalakhoz viszonyítva (szakadási nyúlásuk viszont nagyobb). Az OE fonalak egyenletesebbek, hibatartalmuk kisebb (11. ábra).

A szintetikus filamentek közé bekeveredett, eltérő filamentszámú fonal hasonlóan külsőképi hibát okoz. A terjedelmesített fonalaknál az eltérő körülményű hullámosítás, a különböző gyártási tételek keveredése szintén hibaforrás (főként a kikészítés során válik láthatóvá). Az idegen nyersanyagú vagy

12. ábra

eltérő keverékarányú fonalak rejtett hibaként fordulnak elő a nyersszövetben, főként a színezés után jelenik meg a külsőképi eltérés.

Hibalehetőségek a vetélős gépeken szövött méteráruknál

A szövésnél felhasznált fonalak minősége, a szövéselőkészítés műveleteinek kivitelezése (láncfonalaknál a keresztcsévélés, felvetés, írezés és befűzés; vetülékfonalaknál a szövőgéptípus szerinti csévélés), a szövés végrehajtása (gépbeállítás, szövőmunkás tevékenysége stb.) és az árutisztítási folyamatok (pl. tisztítás, tisztázás, csomózás, műszövés stb.) hatékonysága mind hatással van a nyersszövet minőségére. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a szövődéből kikerülő nyersszövetek hibái nemcsak önmagukban okozhatnak minőségromlást, hanem az egyes *kikészítő műveleteknél* (főként színezés, ill. a nyomással történő mintázás) további külsőképi hiányosságok előidézői is lehetnek. A vetélős szövőgépek típusától, ellenőrző és őrszerkezeteinek korszerűségétől függően is változhatnak a hibalehetőségek, ennek ellenére az így gyártott nyersszövetekben többféle és gyakoriságú szövődei hiba fordulhat elő, ezekre jellemzőkre koncentrálunk.

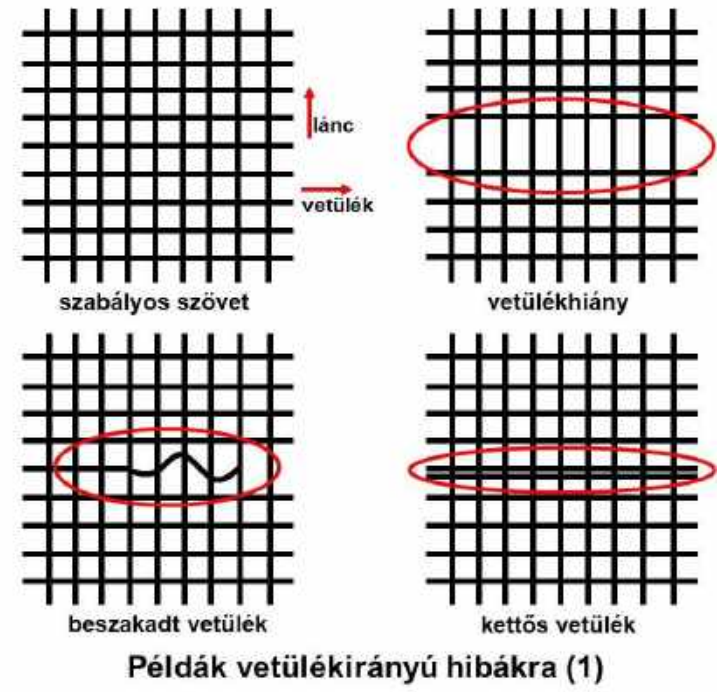
Mindkét fonalrendszerre jellemző hiányosságok:

- alapanyag eredetű probléma (pl. nopposság, pamutnál maghéjak előfordulása stb.), fonalvastagodás, egyéb fonalegyenlőtlenség,
- helyenként szennyezett (beszőtt) fonalszakaszok (főként az elhasznált gépolajjal piszkolódott részek okoznak döntően eltávolíthatatlan külsőképi hibákat),
- eltérő fonalak [pl. gyűrűs és OE (BD) fonal keveredése, idegen szálak ill. fonalak előfordulása, különböző filamentszámú mesterségesszál fonalak megjelenése, terjedelmesítési eltérések okozta különbségek stb.] miatti minőségromlások.

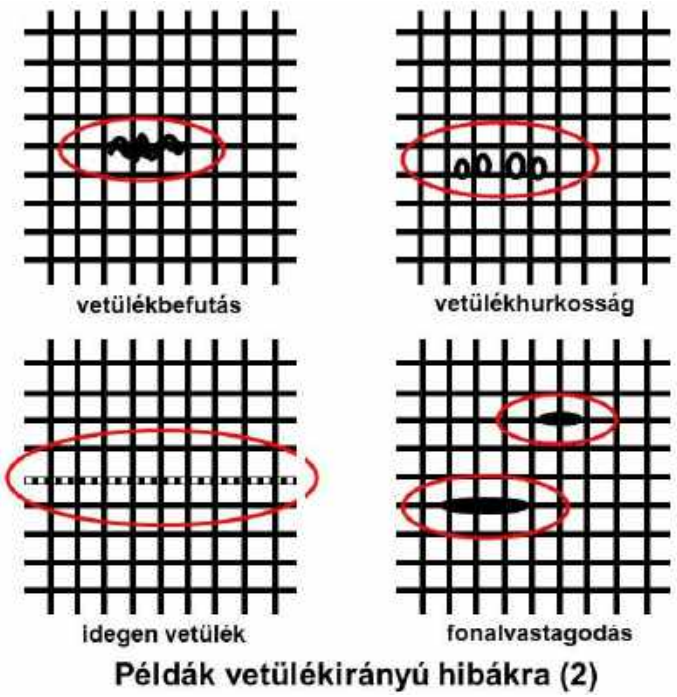
Vetülékirányú hibák:

- kettős- vagy többszörös vetülék (főként a korábbi géptípusoknál gyakori, hogy a vetülékszakadásnál nem keresik meg a vetülékvéget; váltáskori hiányosság – pl. a külsőolló, nem fogja meg a fonalat – esetén a régi fonalszakasz bekerül a szádnyílásba stb.),
- vetülékhiány, beszakadt vetülék (a szövet teljes szélességében, vagy egy részén kimarad a vetülékfonal),
- ritkacsík, sűrűcsík (láncfonaladagoló ill. szövetfelhengerlő hibás működése, továbbá a vetülékfonalőr beállítási hiányossága miatt nem fűzőállásban áll le a gép),
- vetülékbefutás (pl. vetülékfonal fékezési hiányosság miatt, továbbá laza cséve csúcsképződés miatti fonallecsúszás, puha vetülékcsévetestből leváló fonaltömeg okozhatja),

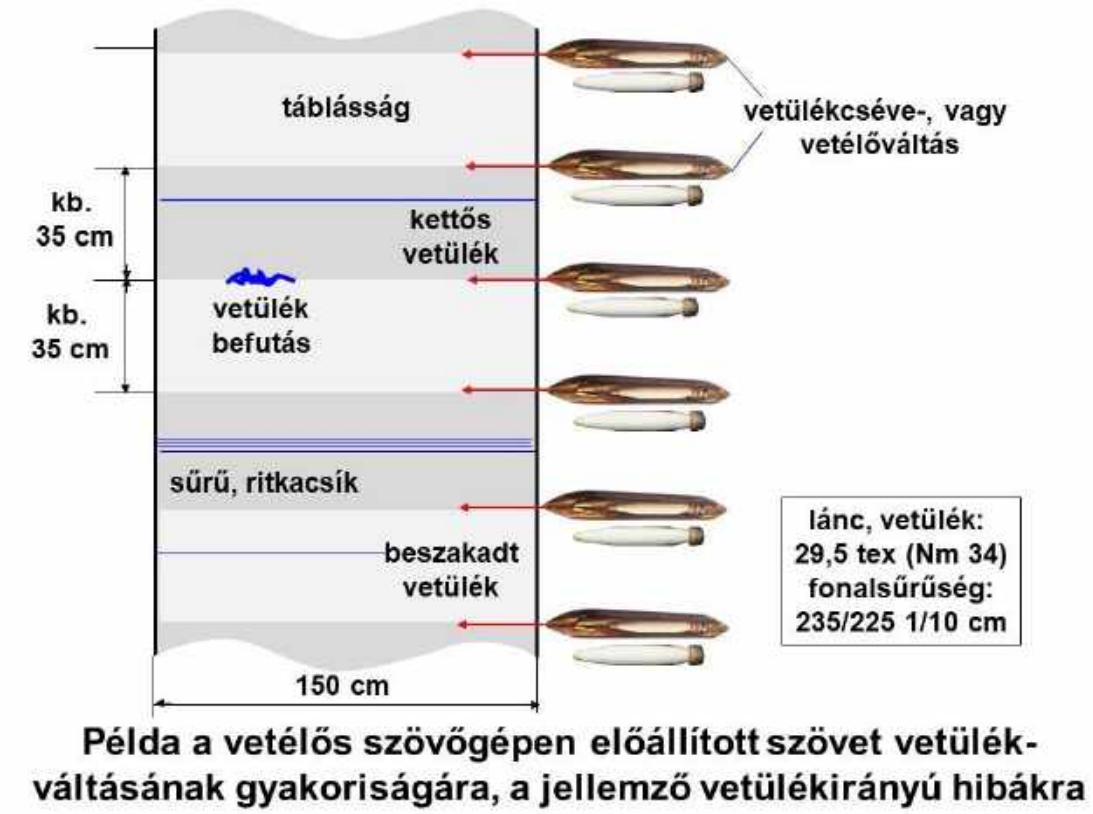
- vetüléklebegés (a nem megfelelő szádnyílásképzés esetén a vetélő – a megengedettől, a szabályos elhelyezkedéstől eltérően – több láncfonal alatt vagy felett halad át),
- bújás (általában a szövet szélrészei környezetében előforduló, vetüléklebegés megjelenésű hiányosság),
- vetülékhurkosság (okozhatja túlsodrott fonal, előidézheti fonalfékezési hiányosság, de a szádnyílás tisztasági problémája miatt is bekövetkezhet),



13. ábra



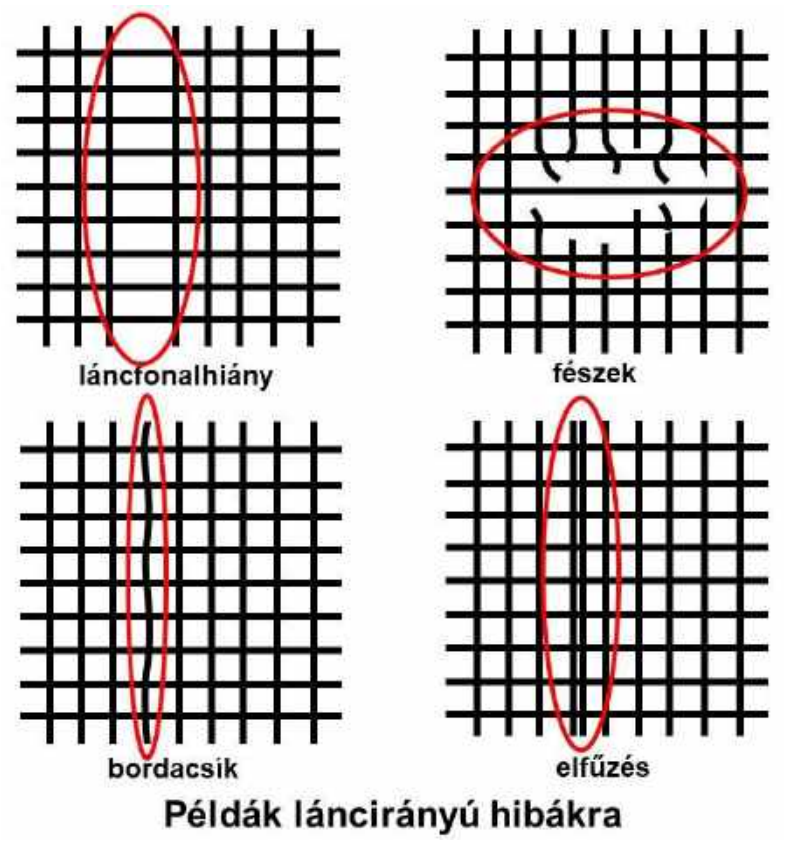
14. ábra



15. ábra

- táblásság (pl. eltérő finomságú, alapanyagú, különböző fonási eljárással készült fonalak bekeveredése stb. miatti eltérő sáv (13., 14., 15. ábra).

Lánciránnyú hibák:

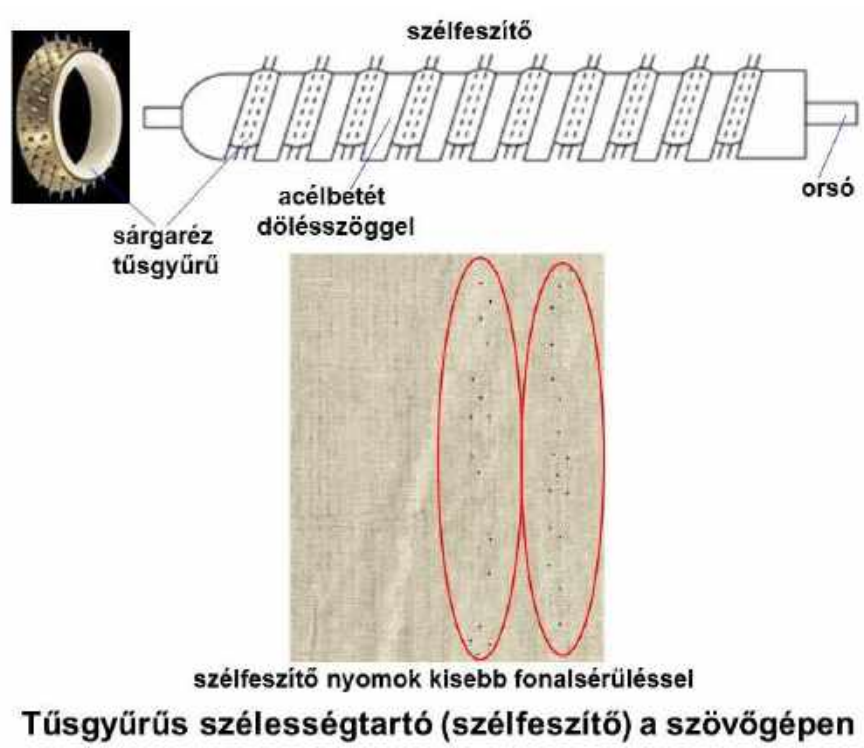


16. ábra

- lánchiány (1-2 fonal kimaradása),
- fészek (csoportos – háromnál több – láncfonal kiszakadása miatti hiány; láncfonalőr bizonytalan működése, borda és nyüstök közé került idegenanyag okozhatja),
- elfűzés (rosszul kötő láncfonal),
- bordacsík (szabályos kötésű láncfonalak között, a megfelelő – szabályos szövetszerkezettől – környezettől eltérő méretű ill. deformált fonalköz) a görbült, hibás helyzetű bordafogak miatt következik be,
- írezési hiányosságok (pl. nehezen eltávolítható írezőanyag túlszáradás miatt stb.) (16. ábra).

Egyéb hibák:

- helyi folytonossági hiány (különböző eredetű, általában mindkét fonalrendszert érintő szövetsérülés, pl. durva mechanikai behatás következményeként stb.),
- beszakadt szél (a szövetszegély bepattanás formájában jelentkező, különböző mélységű folytonossági hiánya),
- feszítőtépés (a szövetszélek környezetében a szélességtartó elemek – pl. a tűsgyűrűk berágódása, ill. beszorulása, tűinek görbülése, ill. túlzott hosszúsága – által okozott, fonalsérülésből eredő lyukak, akár lánciránnyú folytonossági hiányok előfordulásával),



17. ábra

- szennyfolt (főként az eltávolíthatatlan gépolaj foltok stb.) (17. ábra),
- mintahiba (a nyüstös ill. jacquard-szövésű termékeknél).

Minden egyéb, az adott hibajegyzék szerinti felso-rolásban nem szereplő hibát a hozzá legközelebb álló hiányosság szerint kell elbírálni (ezt is célszerű kikötni szerződéskor).

A szerző megjegyzése, aki 1968-tól a Pamutnyomóipari Vállalat (PNYV) Textilfestőgyárában dolgozott: 1985-ben a PNYV szövőgépparkjának 91%-a (2938 db) volt vetélős (vetélő- ill. csévéváltós automata, pl. szovjet AT-175-5-ös stb.) gép, amelyek a dollár elszámolású (akkori szóhasználattal: „tőkés") piac által elvárt minőségű nyersszövet alapanyagot szinte nem biztosították. (A vetélőnélküli gépek közül a cseh gyártmányú légsugaras szövőgépek a profilra kevésbé voltak alkalmasak, az optimális – a később használtan beszerzett – ragadókaros Vamatex és Somet gépek csak kisebb mennyiségben üzemeltek.)

A PNYV nyersszövet háziszabvány szerint 100 fm-ben megengedett hibaszámot az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

Szövettípus	„A" kategória hibaszám	„B" kategória hibaszám	„C" kategória hibaszám
Pamut, viszkóz, polinoz	25 db/100 fm	26-75 db/100 fm	76-től bármeddig/100 fm
Poliészter és keverék; túlsodrott vetülékű pamut	20 db/100 fm	21-75 db/100 fm	76-től bármeddig/100 fm

A dollár elszámolású piacokra exportált méteráruk esetében, 40 fm-ben maximum 8 db hiba (fonodai, szövödei és kikészítőüzemi összesen), tehát 100 fm-ben összesen 20 hiba volt megengedett. A kikészítőgyáraknak az „A", „B" és „C" minőségű nyersszövetet (részarány korlát nélkül) maradéktalanul át kellett venniük a vállalati szövödéktől, döntően ebből kellett teljesíteni a fejlett országok által rendelt kész méteráru tételeket is.

Vetülékbefutás okozta nyomóhiba

18. ábra

A „nyomással történő mintázás mindent elfed" vélekedés számtalan esetben nem állja meg helyét, mert egyes szövethibák előfordulása fokozott külsőképi helyi hibához vezet (18. ábra).

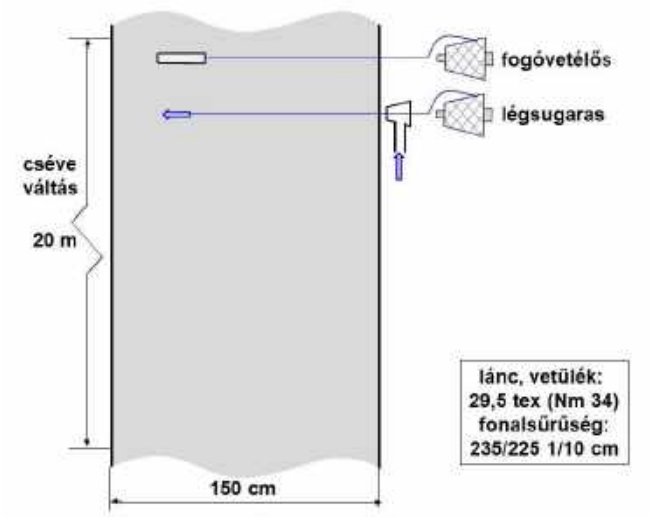
A vetélőnélküli szövőgépeken előállított szöveteknél jellemző hibalehetőségek

Az újrendszerű szövőgépeken előállított nyersszövetek fajlagos hibatartalma eleve kisebb, miután a vetülékbeviteli technika sokkal biztonságosabb, ill. a korszerű ellenőrző és őrberendezések lényegesen gyorsabban avatkoznak be (19. ábra).

A vetélőnélküli szövőgépeken a láncfonalak kisebb mértékű szétválasztása jelentősen csökkenti a fonalak igénybevételét, miután a vetülékvivő elem kisebb mérete és a vetülékbevitel megváltozott módja következtében *alacsonyabb* (kisebb magasságú) *szádnyílás* szükséges, mint a vetélővel működő gépeknél. Így a túlterhelésből és egyéb mechanikai hatásokból eredő láncszakadások és más rendellenességek elkerülhetők (20. ábra).

Jellegzetes láncirányú hiányosságok fordulhatnak elő az újrendszerű szövőgépen szőtt szöveteknél, pl.:

- - Az ún. *líracsík* az olajködkenés miatt, ill. a mechanikai behatás (amely mintegy szétnyomja a láncfonalakat) következtében alakul ki. (A lírának a bordaládára rögzített vezetősort nevezik, feladata a mikrovetélő megvezetése a szádnyílásban.)
- - A vetülékvivős (ragadókaros) gépeknél gyakori a *szalag-megvezető* okozta, általában szakaszosan előforduló csíkosság.



Példa a vetélőnélküli szövőgépen, a lefogyott előtétcsévék váltási gyakoriságára

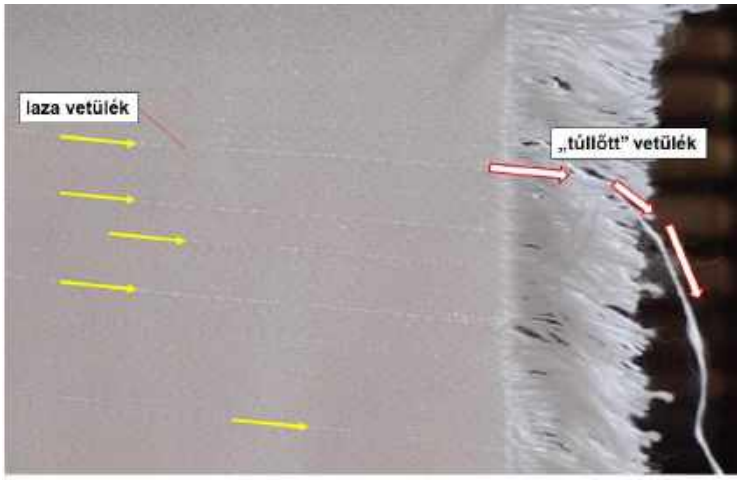
19. ábra

Az optimális szövetminőség elérésének technológiai feltételei

20. ábra

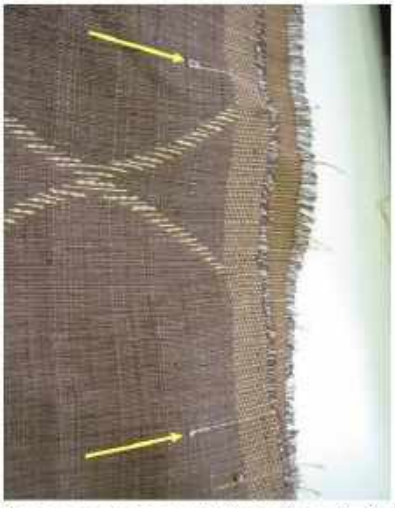
A vetülékjellegű hibákat a vetülékfonalak szádnyíláson belüli részleges hiánya, esetleg többlete, ill. kedvezőtlen helyzete (pl. hurkosodott előfordulása) okozza.

- A fogóvetélős gépeknél a *vetülékbeszakadás* okozta hiányosság fordulhat elő, mint jellegzetes hiba. Főként az SZTB mikrovetélős szövőgépeknél kell számítai ilyen jellegű hiányossággal, mert vetülékőr csak a bevető oldalon található. A hiányzó vetülékrész mellett hurkosodás is gyakran előfordul. (A szovjet gyártmányú SZTB – **sz**tanok **t**kackij **b**eszcselnocsnüj, azaz vetélő nélküli szövőgép – a Sulzer fejlesztés lemásolásán alapuló – újrendszerű szövőgépek kooperációs gyártásában készültek. Ebben hazánk is részt vett a KGST – Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa – keretein belül. A szövőgépek adott egységei, a fogó- – mikro- – vetélők, és a gépen ezt szállító pályák a Könnyűipari Alkatrészgyártó és Ellátó Vállalatnál – KAEV – készültek. Az egyes részegységeket a Szovjetunióbeli Csebokszáriban – ma a Csuvas Köztársaság, az Oroszországi Föderáció tagjának fővárosa –, az annakidején újonnan létestett gépgyárban szerelték össze, sőt az SZTB szövőgépek alkatrészellátásának bázisa is itt volt.)
- A légsugaras gépeken keletkező hibák leggyakoribbja a *hurkosodás*. Fúvási elégtelenség, szinkron hiányosság, valamint láncfonal probléma okozhatja. Sérült segédfúvóka miatt is bekövetkezhet a vetülékfonalak



Laza vetülék nem megfelelően működő feszítőfúvóka miatt és „túllőtt" vetülékfonal a légsugaras szövőgépen

21. ábra



Vetülékvisszaugrás vetülékvivős szövőgépen

22. ábra

hurkosodása. A fogadó oldali *feszítőfúvóka* hibás beállítása következtében lazább vetülék miatt a szélesség egy részén csíkok keletkezhetnek (21. ábra).

- A vetülékvivős (ragadókaros) szövőgépeknél az ún. *vetülékfonal-visszaugrás* jelent minőségrontó tényezőt. Ezt a vetülékfonal szakasz nem megfelelő megfogása okozza (22. ábra).

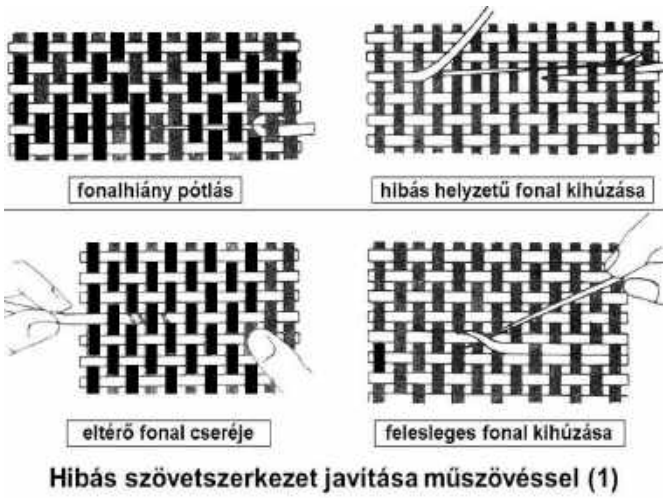
Az elkészült nyersszövetek minőségének javítási lehetőségei

A nyersszövetek egyes hibáinak tovább feldolgozás előtti javítására több módszer ismert. Ezeket a műveleteket a szövődei, ún. árutisztító egységben hajtják végre.

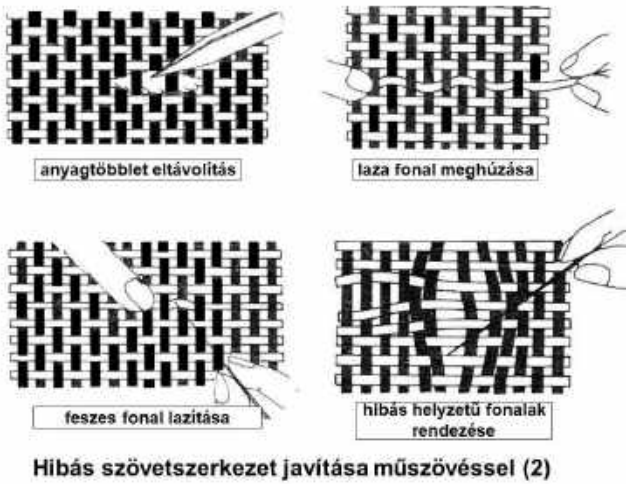
A sablonra - levált - fonaldarab feltapadása miatti, fordulatra ismétlődő nyomópép kimaradás

23. ábra

- A *tisztítás* az olajosfonal beszövések, olajfoltok és egyéb nehezen eltávolítható szennyeződések kézi módszerű, általában szervesoldószerrel (megfelelő munkavédelmi intézkedésekkel) végzett kezelését jelenti. A szennyezett helyekre szórópisztollyal juttatott elegy (átitatódást segítő alátéttel) a szennyeződések későbbi – pl. fehérítési műveletek során történő – kimoshatóságát és egyéb módszerű eltávolítását segíti elő.
- A *tisztázás* művelete a szövetszéleken és felületen előforduló lógó fonalak megszüntetését szolgálja [ez pl. a nyomásnál a felületről leválva – majd a sablonra feltapadva – fordulatra ismétlődő nyomatlan részeket (ún. „fonallenyomatként”) idéz elő]. Ezt kézi levágással, ill. óvatos letépéssel végzik. A vetélős gépeken gyártott szöveteknél előforduló, pl. a vetülékbefutás miatti többletfonalrészeket hegyes eszközzel, kézzel fellazítják és csipesszel eltávolítják, majd a környezetbe befésülik a ritkult szövetrészt (23. ábra).
- A gépi *nyírás* során a nyírószerkezet spirálkésekkel ellátott forgó hengerének és az állókésnek hatásvonalában vezetik a felülettisztázásra kerülő szövetet. A vastagabb pamutszövetek esetében az ingás tisztítógép is alkalmas a kiálló fonalvégződések, szálcsomók és száldarabok eltávolítására (az ingamozgást végző, hullámos élű késsel ellátott rudak a rajtuk vezetett szövetről lekaparják a zavaró részeket).
- A *csiszolással* a pamutszövetek felületén előforduló nagyszámú maghéj és szálcsomó eltávolítására nyílik mód. A csiszolóberendezésen – bolyhozógépek részbeni átalakításával is megvalósítható – a csiszolóvászoncsíkokkal betekert munkahengerek segítik elő a maghéjak és noppok fellazítását, felületről történő leválását. Lényeges, hogy a fehérítés előtti csiszolóművelet rendkívül körültekintő kivitelezést igényel, hogy a szövet fonalainál és az azokat felépítő elemiszálaknál tépőhatás ne lépjen fel, ill. észlelhető bolyhozódás ne következzen be.
- A *csomózás* főként a szövet színoldalán, a fonalösszekötésekből származó csomók megszüntetését célozza. Az ilyen jellegű hiányosság főként azon szöveteknél jellemző, amelyeknél a szövés előtt elmaradt a korszerűbb (pl. elektronikus fonaltisztításon alapuló) fonalhibaeltávolítás és kötözés, ill. az ún. splicer-es kötözésű végtelenítés. A kézzel végzett csomózási művelet során általában a szövet felületét zavaró csomókat kiemelik és óvatosan letépik abban az esetben, ha a fonalvégek szövetbecsúszási lehetősége minimális. Egyébként a csomók kitépését követően – az igényesebb, drágább szöveteknél – műszövéses javítást is végeznek.
- A *műszövésre* főleg az értékesebb (pl. gyapjúszövetek esetén) termékek esetében kerül sor. A gömbvégződésű kivarrótűvel és csipesszel, kézzel végzett javítóművelet során a hiányzó fonalak pótlására, a hibásan kereszteződő fonalszakaszok eltávolítására és helyes kötésű kialakítására, az eltérő fonalak cseréjére van lehetőség. A vastagodott fonalrészek eltávolítására, a laza fonalak meghúzására ill. a feszes helyzetűek lazítására, valamint a zavaró helyzetű fonalak helyretolására stb. szintén a műszövés során nyílik mód (24., 25. ábra).



24. ábra



25. ábra

A szövött méteráruk megrendelésénél lényeges tényezők és szempontok

Az alábbiakban azon lényegesebb tényezőkre térünk ki, amelyek egyeztetése indokolt a megrendelés előtt:

***A szövet rendeltetése*:** A nyers- ill. fehérített szövet tovább feldolgozási módja (sima fehér méterárunként, egyszínűre színezés céljára, nyomóalapanyagként stb.), a késztermék pontos felhasználási területe. (A különböző műszaki szövetek esetén egyedi követelmények az irányadók.)

***Mérhető minőségjellemzők* (névleges értékek és megengedett tűrések):**

- Nyersanyag-összetétel [%];
- Fonaljellemzők (pl. fonási eljárás – kártolt, nyújtott, fésült -, fonal lineáris sűrűség – finomság – [tex], sodratszám [s/m], esetleg sodratirány (S, Z), cérnázott lánc esetén a pontos szerkezet (ágak száma, sodratirány stb.);
- Méret-, tömegjellemzők, szilárdság: szélesség [cm], területi sűrűség [g/m^2], fonalsűrűség [1/10 cm, ill. 1/hüvelyk], sávszakítóerő [N], esetleg tépőerő [N] stb.;
- Felhasználási cél szerinti speciális képességek, pl. munkaruharendeltetésnél kopásállóság [síkkoptatási fordulatszám];
- Szintetikus alapanyag – vagy keverékkomponens – esetén göbösödési hajlam [fokozat].

***Külsőképi* és egyéb jellemzők (részben határmintákkal):**

- A szövet kötésmódja (megnevezés, ill. szükség szerint kötésrajz);
- Szegélyképzés módja (a vetélőnélküli gépeken szőtt méteráruknál);
- Általános külsőkép (egyenletesség; bársony, plüss, hurkos felületű szöveteknél a kelmefelület kialakítása).

Hibatartalom (megengedett hibák, esetleg jelképesen kivágandó hibák, eltávolítandó hibák), pl.

- I. osztályú (pl. a szállított tétel minimum 90 %-a, de kiköthető 100 %-os előfordulás is) méteráru esetén 100 m^2 elméleti szövetterületen pl. vetélős szövőgépnél maximálisan 12, újrendszerű gépek esetén 8 hibajel lehet (ettől eltérő fajlagos hibatartalom is kiköthető kétoldalú megállapodással),
- II. osztályú méteráru esetén (a szállított tétel maximum 5-10 %-a) 100 m^2 elméleti szövetterületen vetélős gépnél maximum 20, újrendszerű gépek esetében 13 hibajel megengedett.
- A hibajelek alatt a megengedett hibákra vonatkozó összegzett *hibahelyszámokat* kell érteni; adott megengedett hiba súlyosabb előfordulása esetén két hibajelet alkalmazását is ki lehet kötni (pl. fehéráru közvetlen felhasználása során ilyen lehet az 1 cm^2-t meghaladó folytonossági hiány, 2 cm^2-nél nagyobb szennyfolt stb.).
- Külön megállapodás tárgyát képezi, hogy a megengedett hibák jelölése után hibajelenként mennyi méretengedmény jár (pl. 10 cm/hibajel jóváírás); a bruttó véghossz mellett a nettó (hibajóváírásokkal csökkentett) mennyiséget is fel kell tüntetni, utóbbi jelenti a számlázandó méteráruhosszúságot.

- *Kivágandó hibának* számít pl. a 10%-os fonalsűrűség-csökkenést elérő ritkacsík, a 2 cm^2-t elérő folytonossági hiány, a legnagyobb kiterjedés helyén 3 cm-es méretet elérő szennyfolt, 2 cm^2-nél nagyobb kiterjedésű fészek stb. (tehát ezek nem jelölhető hibaként kezelendők, tényleges kivágással el kell távolítani).
- A *„jelképesen kivágandó”* hiba alkalmazhatósága azt jelenti, hogy közös megegyezés szerint egyes konkrét, nagyobb terjedelmű hiányosságok úgy maradhatnak a szövetvégben, hogy a hiba kezdetét és végét külön színnel jelölik, az előfordulási hossz felét pedig bonifikálják (jóváírják).

Megjegyzés: Amennyiben a megengedett hibajel-szám 1/3-a szövetterület 10 m^2-ére esik, úgy azt ki kell vágni a végből (az eltávolított szövetrész után megmaradó vég nagyságának ki kell elégíteni a véghossz előírásokat).

- Az esetleges *kiterjedt* (teljes végre, végekre jellemző) külsőképi hibák (pl. nopposság, fonalvastagodás, fonalegyenlőtlenség stb.) megengedett mértékét közösen aláírt hibahatárminta vágatokkal kell rögzíteni, miszerint ettől nagyobb negatív eltérés nem lehet (26., 27. ábra).

fonalvastagodás, -egyenlőtlenség

Kiterjedt szövethiba (1)

26. ábra

nopposság, fonalegyenlőtlenség

Kiterjedt szövethiba (2)

27. ábra

Nye*rsszövet felületi tisztítása, tisztázása*: A szövödei befejező műveletek során végrehajtandó műveletekre, a nyersszövet tisztítására, tisztázására (kézi beavatkozás, gépi nyírás), csomózására, esetleges műszövéses javítására kell részletesen kitérni.

Véghossz, kiszerelés:

- Meg kell adni az átlagos véghosszt, a legkisebb és legnagyobb véghosszt, ha megengedett az osztottvég arányt (legkisebb vágat, osztott végeken belül a vágások száma); pl. ajánlásként: a pamutszövet tétel (egy cikkből egy-időben szállított szövetmennyiség) minimum 85 %-a 120 fm-nél hosszabb (vágás, ill. varrás nélkül), maximum 15 %-a állhat 80 fm-től nagyobb hosszúságú (osztatlan) végekből; amennyiben osztott vég is megengedett, úgy a tétel 3-5 %-a lehet ilyen, 20-30 fm-es legkisebb vágattal és 2-3 vágással (ettől eltérő is kiköthető kétoldalú megállapodással),
- Kiszerelési mód (papírcsőre tekercselt, teljes szélességben vagy duplázva hajtogatott; a kiszerelt egységek egyedi védőcsomagolása; gyűjtőcsomagolás módja, pl. bálázás stb.).

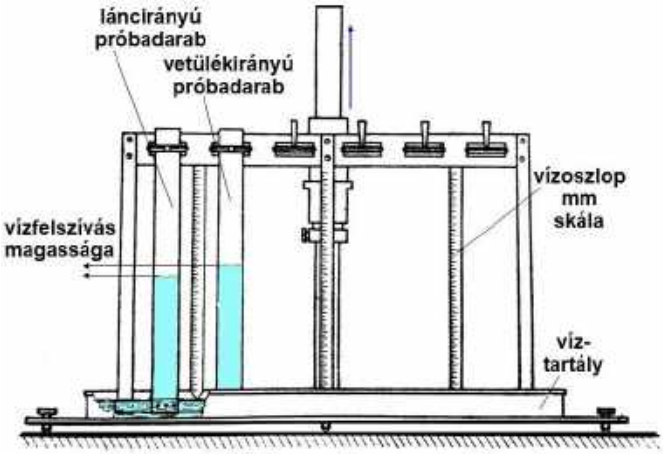
***Egyéb jellemzők*:** pl. a láncfonalak *írezésénél* alkalmazott fő segédanyagtípus megnevezése.

Fehérített szövetek külön kritériumai

A fehérített szövetek megrendelésekor a – nyersszöveteknél említett jellemzőkön túlmenően – további tényezőkre is figyelni kell:

- A tovább *feldolgozási igény* (uniszínezett, vagy pl. nyomással mintázott méteráru-alapanyagról van szó) szerinti megfelelőség egyeztetése.

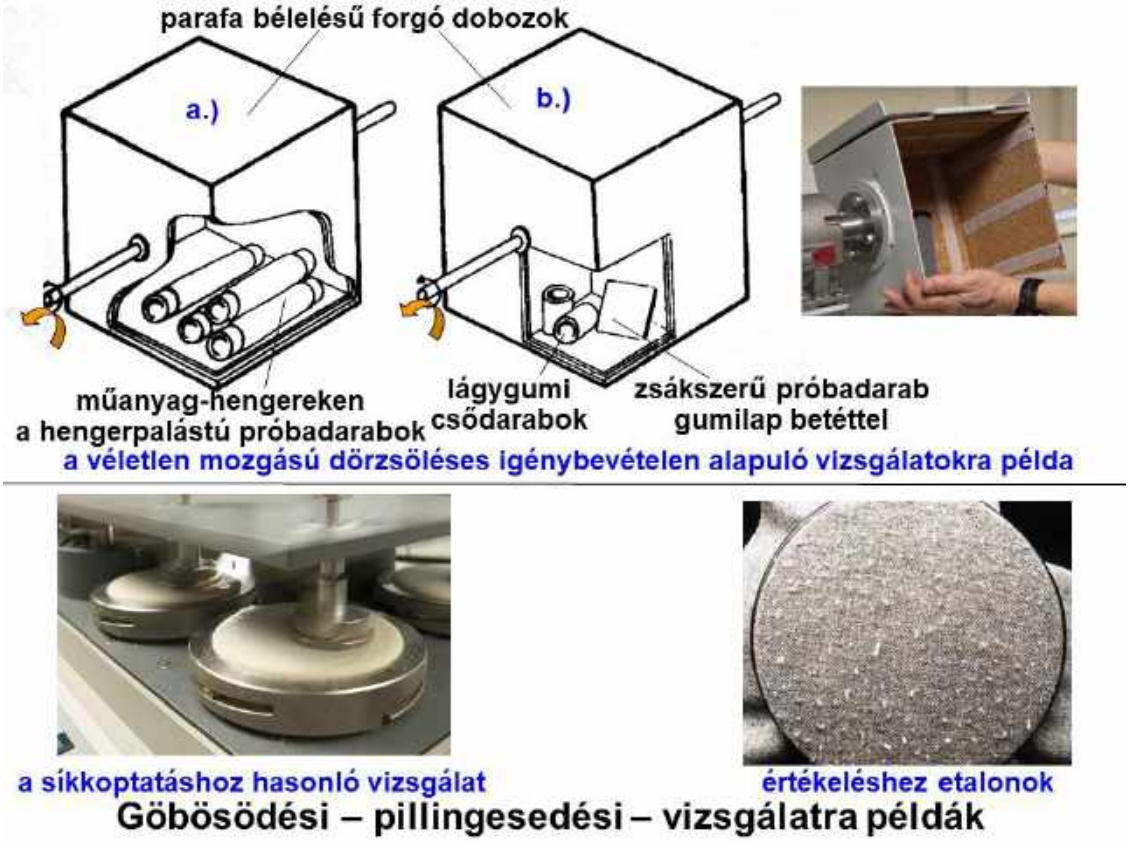
- A *méretváltozás* (pl. mosás-, vasalás hatására [%]) maximális előírásainak rögzítése és jellemző tényadatainak ismerete (mosási méretváltozás sanforizálás esetén 1-2 %, műgyantás zsugorodáscsökkentésnél 3 %, egyéb termékenél maximum 5-6 %.
- Az *apprettartalom* kérdése: Az esetleges végkikészítő segédanyag jelenléte csak akkor nem zavaró, ha a méterárut simafehér kelmealapanyag formájában kívánják feldolgozni; egyéb tovább feldolgozási igények (pl. uniszínezés, nyomással történő mintázás) ismeretében nemkívánatos az „idegenanyag" jelenléte (egyenlőtlen színezékfelvételt okoz, a kivitelezett minta megfolyhat stb.), ezért ilyen esetekben célszerű kikötni az appretanyag mentességet.



Nedvesedőképesség meghatározása szívómagasság méréssel

28. ábra

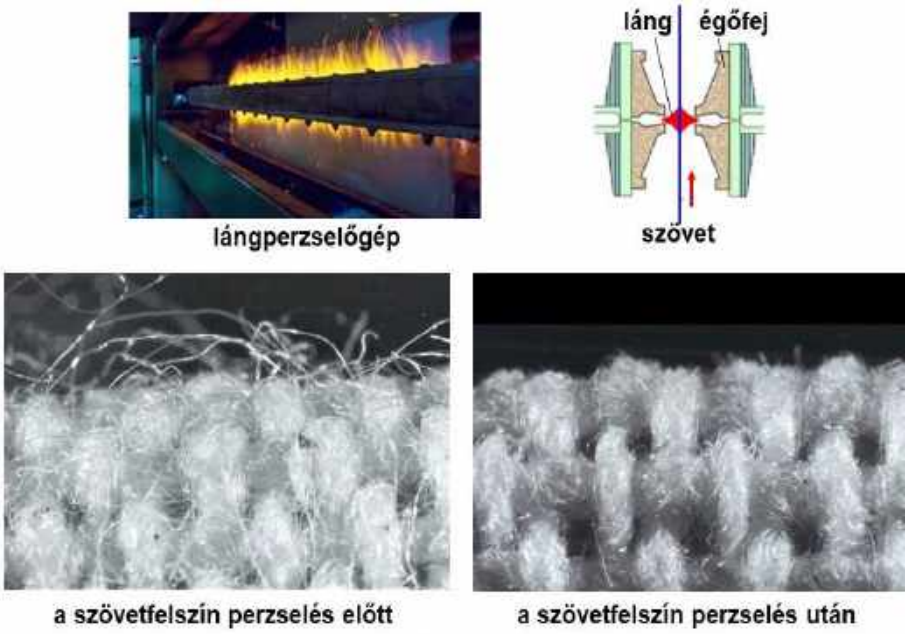
- Az esés, *fogás* alakulásának ismerete (határmintával).
- A speciális felületű méteráruk (pl. bársony, plüss, hurkos felületű szövetek – frottírnál hurokmagasság – színoldali jellemzője, bolyhozott cikkeknél a száltakaró sűrűsége és magassága stb.) szabályos külsőképének meghatározása lényeges.
- A *nedvességfelvevő* képesség [mm v.o. – felszívási vízoszlop magasság] főleg a tovább-feldolgozásra kerülő termékeknél lényeges, de a fehéren-kész méteráruk esetében is fontos (pl. 80–100 mm, egyenletes felszívóképességgel) (28. ábra).
- A *kalanderezés* végrehajtását csak akkor kell kérni, ha a fehéráruból készítendő késztermék miatt erre szükség van (amennyiben nem kerül közvetlen felhasználásra szövet, úgy ez nem indokolt).
- A szintetikus szálakból készült, ill. ilyen tartalmú keverékeknél (pl. poliészter-pamut) célszerű a *göbösödési (*pillingesedési) *hajlamra* vonatkozó fokozat ismerete. Ennek az az oka, hogy



29. ábra

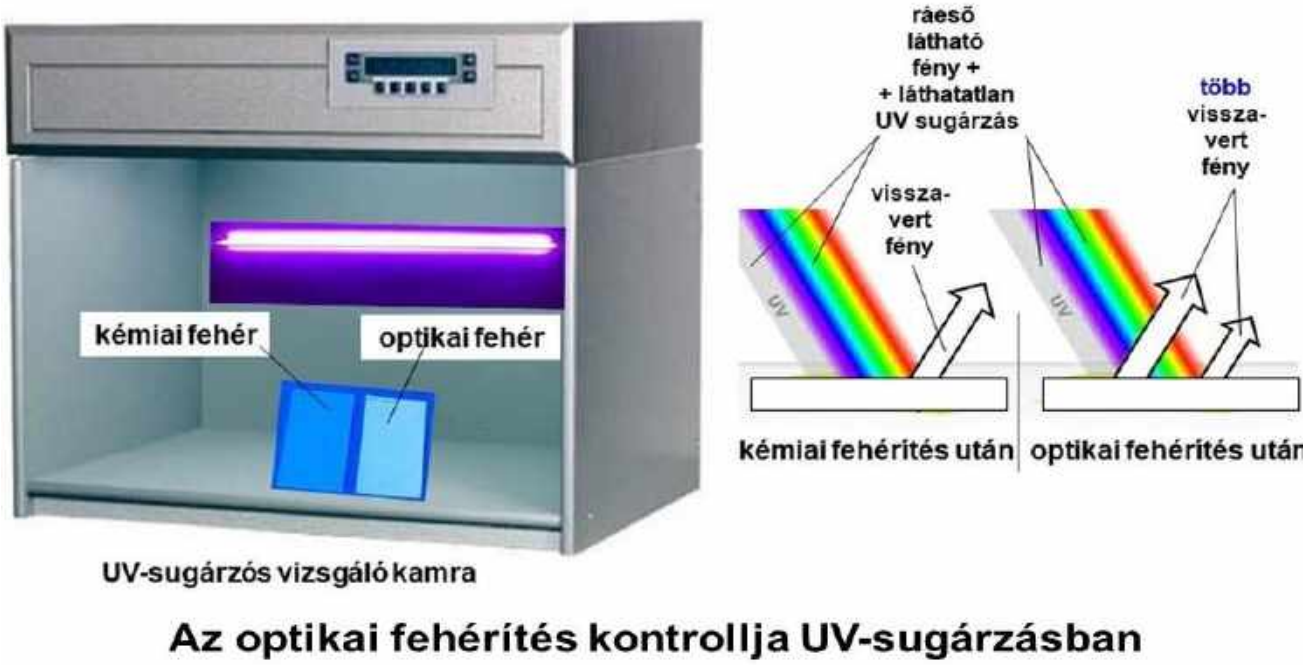
a használati igénybevétellel járó mozgás hatására a kelme belsejéből kiszabadul pl. egy szál, egyik, vagy mindkét vége a fonaltestben marad, a szálvég vagy szálhurok egyre jobban a felszínre emelkedik, ennek során a környező szálakat is magával ragadja, így kialakul a kuszálódott szálhalmaz, a göb (pill). A problémát fokozza a szintetikus szálak nagyobb szakító- és hajlítószilárdsága ill. jó kopásállósága, így a kellemetlen képződmények nem képesek leválni a felületről (29. ábra).

- Speciális képességek, pl. angin-rendeltetésnél tollbiztos tulajdonság *légáteresztő-képesség* vizsgálattal [l/m² x sec], vagy szövetek toll- és pehely átbújási tulajdonságának meghatározása szimulált párnaigénybevétellel (kibújt részecskék száma) (valamennyi külön megállapodás szerint).
- A hatékony *perzselés* végrehajtása a fehérítés előtt (kivéve pl. bolyhozásra kerülő termékek). Ennek során általában a szövet mindkét oldalán pl. lángperzseléssel el kell távolítani a fonalak, ill. a szövet hézagaiban ágaskodó és felületén kiálló elemiszálvégeket (30. ábra).

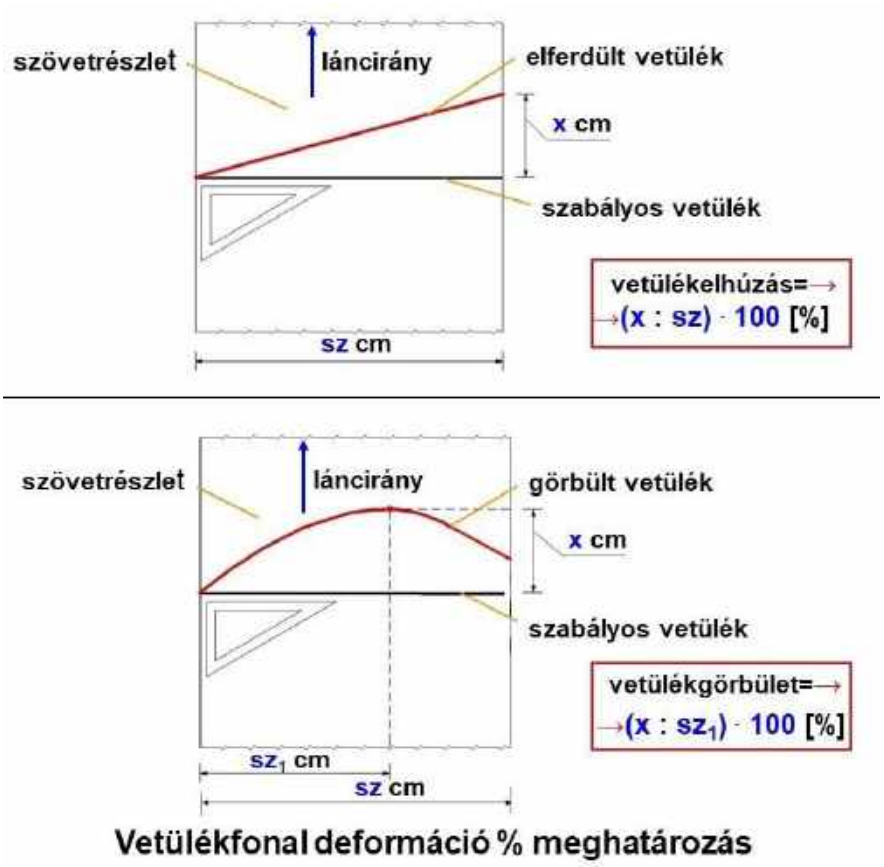


30. ábra

- A kémiai fehérítés *fehérségi foka*, mint minimum elvárás pontosan rögzítendő (pl. az oxidatív fehérítés mértékére pl. a Berger-féle fehérségi mérőszám – W_{BE} – minimum 100-as értékét célszerű kikötni, vagy műanyalapos fehérségi etalonsor szerinti fokozatot megadni).
- Az *optikai fehérítő* tartalom megléte vagy kizárása szintén lényeges kérdés. A megrendelt fehéráru színezése ill. nyomással történő mintázása során kedvezőtlen színezet-



31. ábra



32. ábra

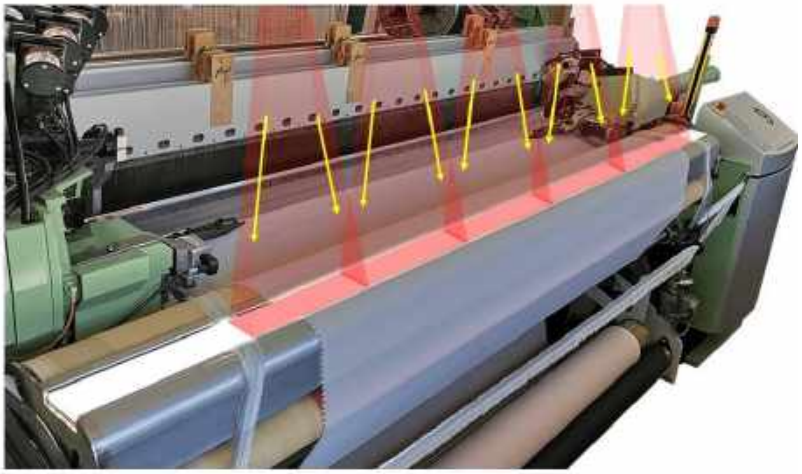
torzulásokat okozhat, nemkívánatos színtónus változásokat idézhet elő a kékítő hatású fluoreszkáló segédanyag jelenléte (ezért célszerű kikötni, hogy ha tovább-feldolgozási céllal kerül beszerzésre, a méteráru optikai-fehérítő-mentes legyen) (31. ábra).

- A *vetülékfonal* ill. minta *deformáció* (ferde, ívelt ill. kombinált elhúzás, torzulás mértéke a szélesség %-ában) megtűrt előfordulása pontos rögzítést igényel (pl. nem geometriai mintásan előállítzott szöveteknél maximum 1,5-2%, vetülékirányban mintásan szőtt szövetek esetében legfeljebb 1,25%) (32. ábra).
- Az egyszerűen kimutatható – helyi és a végre jellemző – *szálkárosodás kizárása*, ill. a fehérítésnél megengedett szilárdságesés tűrésének rögzítése szintén fontos szerződési tényező (pl. szilárdságcsökkenés nyerskelméhez viszonyított %-os kikötése, a sávszakítóerő alsó határának deklarálása).

Megjegyzés: A külföldi nyers- és fehérítettszövet- gyártók/beszállítók ismeretében lényeges az *idegen nyelvű szakkifejezések* helyes értelmezése és alkalmazása.

Korszerű külsőképi szövetellenőrző, átnéző, minősítő rendszerek

Az élőerő nélküli automata külsőképi ellenőrzés, képfeldolgozáson alapuló hibafeltáró rendszer akár közvetlen a *szövőgépre* is telepíthető. A többkamerás felügyelet a teljes szélességű szövetpályát értékelve nyújt információkat az esetleges hiányosságokról (33. ábra).



Többkamerás automatikus képfeldolgozású szövetminőség ellenőrző rendszer szövőgépre telepítve

33. ábra

A legkorszerűbb berendezések az egyszerűbb kötésű nyersszövetek és fehérített méteráruk külsőképi ellenőrzését emberi beavatkozás nélkül, *digitális képfeldolgozással* pontosan elvégzik. A gyűrődésmentesen vezetett, futó kelmepályára irányított fénysugár ill. esetleg lézercsík folyamatosan pásztázza a textilfelületet, a visszavert ill. áteresztett sugarak intenzitása szolgáltatja az értékelhető információkat. Szabályos szövetszerkezet (rendellenességmentes textilfelület, hiba nélküli fonalkereszteződések) esetén egységes jel érkezik az elektronikus figyelő rendszerbe (pl. CCD kamera). Ettől az optimális szövetkörnyezettől eltérő – hibás – részeknél az érzéke-

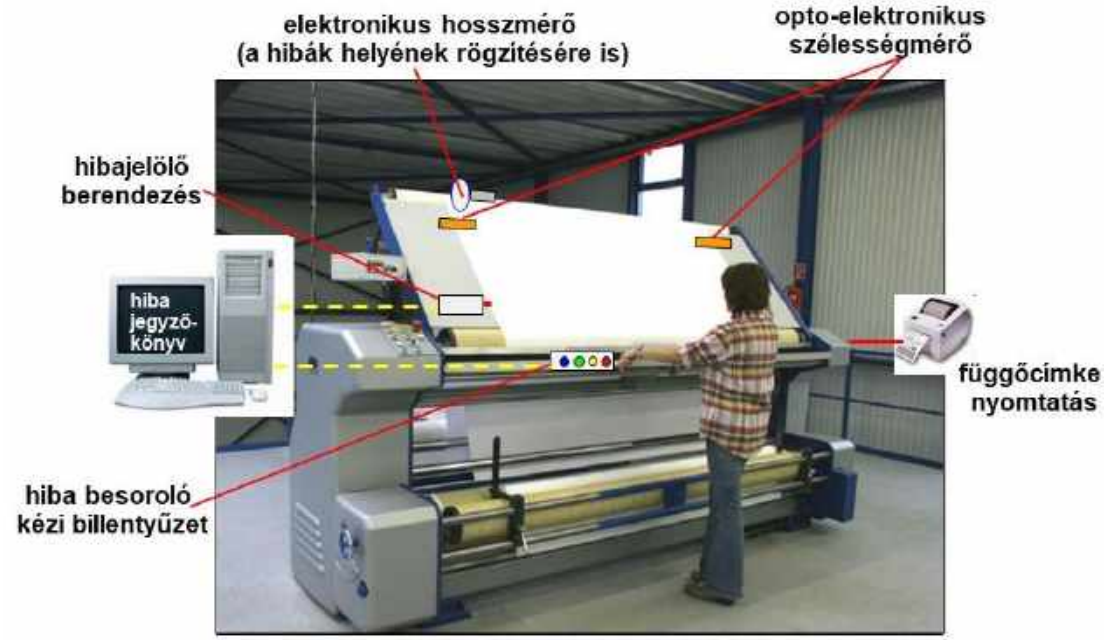
lőbe jutó fény- ill. lézersugár intenzitása megváltozik, a hibával arányosan generálódó elektromos jel alapján a számítástechnikai egység értelmezi a külsőképi hiányosságot. Az elektronikus hosszmérő segítségével a kategorizált hiba végen belüli helyzete is pontosan rögzíthető, igény szerint a szövetszegélynél megfelelő színű (esetleg fémfóliás) hibajelölő csík is automatikusan elhelyezhető. Az adott szövetvég átfutása után hibatükör készül, amely a beazonosított hibákat fajtánként összesítve tartalmazza, továbbá hossz menti előfordulásukról is információkat szolgáltat. teljes végre jellemző hibaösszesítés is elérhető, igény szerint minőségi besorolás is megoldható (a megengedett fajlagos hibatartalom alapján). A rendszerhez csatlakozó nyomtató a szövetvég címkéjét elkészíti, amelyen az azonosító adatok (gyártó megnevezése, cikkszám, szélesség, gyártás ideje, szövőgépre és szövőmunkásra való utalás) mellett a hossz, a hibaszám, esetleges méretengedmény (bonifikáció), minősítés és minden további információ (pl. nyersanyag-összetétel, ill. akár a kezelési útmutató stb.) feltüntethető (34. ábra).

online kamera, maximum 80 m/min átnézési sebesség, hibadetektálás 0,15 mm mérettől

Külsőképi szövetellenőrzés automatikus képfeldolgozással

34. ábra

A ***számítástechnikai háttérrel támogatott*** méteráru átnéző berendezések esetén szükség van a jól felkészült minősítő szakemberre, azonban munkáját egyszerűbbé és pontosabbá teszik a fontos kiegészítő berendezések (35. ábra).



Számítástechnikai háttérrel támogatott méteráru átnéző rendszer

35. ábra

- A főbb kategorizált hibafajtákra beállított kézi billentyűzet megfelelő gombjának lenyomásával az észlelt hiba regisztrálható, sőt az elektronikus hosszmérő segítségével a hiba véghosszon belüli helye is rögzíthető.
- Az optoelektronikus működésű *hibajelölő egység* – a mozgásnak megfelelően – mindig követi a futó kelmepályán az aktuális kelmeszél helyzetet, így az említett kézi billentyűzettel ez is működésbe hozható. Így a hiba vonalában – a hiba mértékének megfelelő – megfelelő színű papír- ill. fóliacsík ragasztható textilanyag szélére.
- A folyamatosan érzékelő – általában szintén optoelektronikus elven működő – *szövetszélességmérő* szerkezet sorra követi a méteráru keresztirányú méret alakulását, igény szerint időszakosan átlagot számol, továbbá a jellemző tényadatok szerint értékeli a megengedett tűrésen belüli előfordulást.
- A számítástechnikai egységhez illesztett nyomtató az átnézett végről kiállítja a cikkre jellemző azonosító adatokkal ellátott és a véghosszt, *hibatükröt* tartalmazó címkét. A megengedett fajlagos hibajelszámot meghaladó, a megtűrt mértéktől eltérő vetülékelhúzódású és szélességeltérésű fehérített végek egyértelműen kiszűrhetők a gyártónál és a lehetőségek szerint javításra visszaadhatók.

Természetesen az egyszerű, *vizuális értékelésen* alapuló külsőképi ellenőrzés tapasztalatai is megfelelőek, ha ezt szakmailag jól felkészült és elfogulatlan, korrekt módon minősítő szakember végzi és dokumentálja.

Felhasznált irodalom

Szabó Rudolf: Szövőgépek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1985.
Szabó Rudolf: Szövéstechnológia III., IV/1. Könnyűipari Műszaki Főiskolai jegyzetek, 1979., 1982.
Dr. Jederán Miklós, Tárnoky Ferenc (főszerk.): Textilipari kézikönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1979
Mező Péter: Amit az SZTB szövőgép kezelőjének tudni kell, PNYV. Dolgozók Kézikönyve, Budapest, 1979.
https://www.cottonworks.com/resources/defects-glossary/
https://www.suntech-machine.com/blog/532.html
MSZ 1099-87 Szövetek minősítése
PNYV vállalati nyersszövet háziszabvány, 1985.

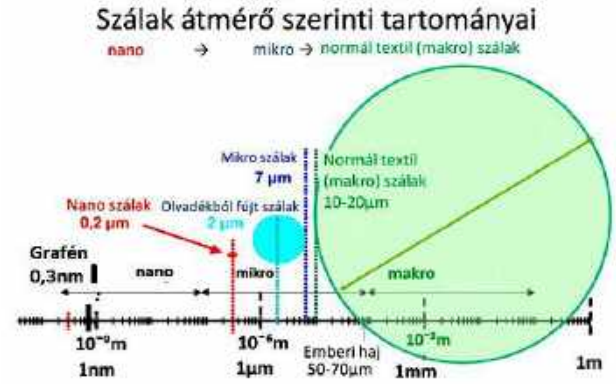
Szénatom kapcsolódási struktúrák – a jövő kulcsfontosságú anyagai

Szabó Lóránt **Szabó Rudolf**

Óbudai Egyetem, RKK **Rejtő Sándor Alapítvány**

Kulcsszavak/Keywords: Szénatom, Szénatomok kapcsolódásai, Szénszál, Nanoszál, Nanocső, Grafén
Carbon atom, Linking of carbon atoms, Carbon fibres, Nanofbre, Nanotube, Graphene

A nanotechnológiákról az utóbbi években az elméleti szakemberek és kutatók számos publikációt jelentettek meg, ami mára kezdi átlépni a kereskedelemi, a gyakorlati alkalmazás küszöbét. A nanostruktúrák több formája jelentős szerepet játszhat a kompozitiparban is. A nanotechnológia 100 nm-nél kisebb átmérőjű szálak, részecskék előállítását, tulajdonságait vizsgálja (1. ábra).



1. ábra

A nagyteljesítményű szálakat különböző formákban állítják elő és alkalmazzák (2. ábra).

A szálátmérő csökkentésével a szálak hajlékonysága növekszik, törékenységük csökken, feldolgozhatóságuk javítható és a nagyobb fajlagos felület a mátrixszal erősebb kötődést eredményez. A szálak vékonyításával a szál viszonylagos felület/térfogat (S/V) aránya növelhető, a mechanikai tulajdonságok, a feldolgozhatóság, a szál-mátrix-kapcsolódás javítható (3. ábra).

2. ábra

3. ábra

A nanostruktúrák mérete rendkívül kicsi, a nagy felület/térfogat arány akár 1:5 is lehet és ez kiemelkedő tulajdonságokat eredményez. A kisméretű (<100 nm) nanorészecskék (nanopor, nanoklaszterek, nanokristályok) méretét előállításuk során golyós őrléssel csökkentik, ahol az őrlőkamrában a finomabb részek összegyűlnek. Példaként említhetők az epoxigyantában a nanoszilika részecskék használatával elérhető javulások: a nanoszilika nélküli epoxihoz képest 55%-kal nagyobb a gyanta törőszilárdsága, 17%-kal nagyobb a laminátum nyírószilárdsága és 59%-kal nagyobb a kompozit keménysége, miközben a visszaalakulás 47%-kal, a zsugorodás 33%-kal csökken.

WPC (Wood Plastic Composite – fa–műanyag kompozit) esetén a faőrlemény mérete kb. 500 µm. (A faőrlemény megnevezésére a megnövelt fajlagos felület miatt az angol irodalom ugyancsak a „fiber”, azaz „szál” kifejezést használja.)

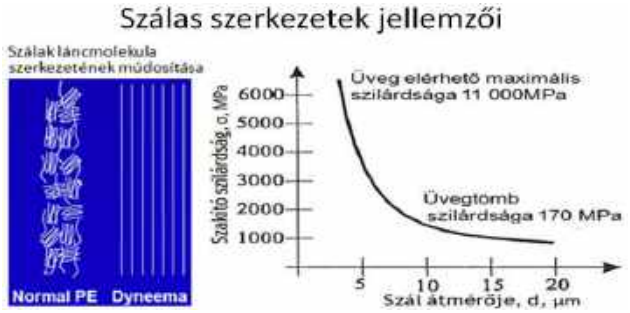
Egyfalú szén-nanocsövek (SWCNT) 0,01%-nyi bekeverésével a

4. ábra

háromdimenziós kompozitok tulajdonságai (mechanikai, elektromos és hővezetés) számottevően növelhetők. Azonos méretű kockába ágyazás esetén a különböző méretű részecskék elrendezését a 4. ábra szemlélteti.

Szálas szerkezetek mechanikai jellemzői

A szerves alapú mesterséges szálak gyártása során a láncmolekulákat vegyi úton állítják elő, az alapanyagok folyékony állapotát oldással vagy olvasztással érik el, a szálhúzást követően a képlékeny anyagok megszilárdulása közben nyújtással, a láncmolekulák száltengely irányú rendezésével a szálak szilárdsága, rugalmassága beállítható (5/a ábra).



a) *b)*

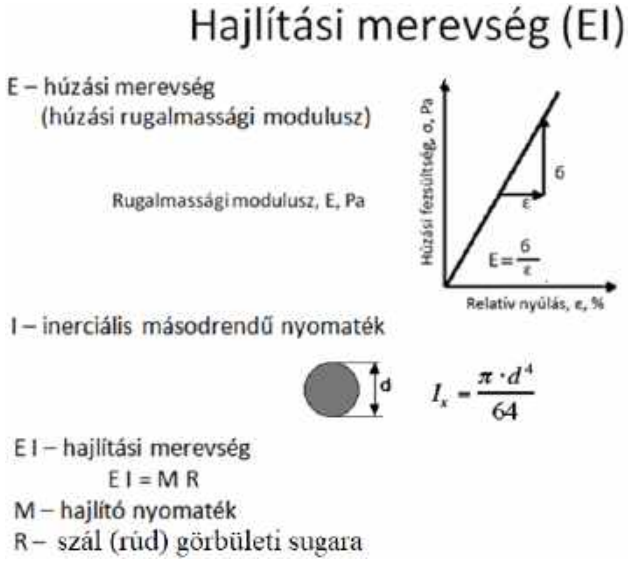
5. ábra

Az amorf szerkezetű szálakat (üveg, bazalt, fém stb.) is folyékony állapotból kiindulva nyújtják, így a vékonyítással a nagyobb felület/térfogat arányból adódó egyenletesebb hűtésnek köszönhetően a megszilárdulás során az anyaghibák csökkentésével a szálak mechanikai tulajdonságai a tömb állapothoz viszonyítva számottevően javíthatók (5/b ábra).

A különböző tömb és szál anyagformák mevhanikai jellemzőit a 6. ábra szemlélteti.

A szálak hajlékonysági merevségét (EI – E az anyag rugalmassági modulusza) és döntően a szálátmérő, ill. az inerciális másodrendű modulusz (I) határozza meg (7. ábra). Például az üveg, a bazaltkő vagy az acél tömb

6. ábra



7. ábra

formában merev, de vékony szál formában könnyen hajlítható, alakítható).

A szálas szerkezetek előnyös tulajdonságait az ember korán felismerte, a belőlük készült termékeket évezredek óta használja. A véges hosszúságú (pamut-, gyapjú-, rost-) szálakból sodrással szilárdítva vastagabb lineáris terméket: fonalat, majd a fonalakból kelmét (szövet, kötött kelme) készítettek. A viszonylag vékony (makro-) szálakból, lineáris termékekből (fonalakból) készített lapszerű termékek a hajlékonyságot, alakíthatóságot megtartják, az emberi testre jól illeszthető, rugalmas, nagy szilárdságú, tartós, melegtartó „új bőr" (3D) készíthető.

A „szál" jellemzője az átmérőhöz képest nagyságrendekkel nagyobb hosszúság (l/d=100–10 000). A hagyományos makroméretű szálak átmérője 10–25 µm. A vékonyabb száltartományt (dtex<1, szálátmérő d<10–12 µm körüli) mikroszálként jelölik.

Az 1900-as évek kezdetétől a természetes szálak kiegészítésére egyre nagyobb mennyiségű és fajtájú mesterséges szálat gyártanak. A mesterséges szálakat a sokrétű felhasználási igényeknek megfelelően, a fejlesztéseknek köszönhetően, egyre növekvő mennyiségben állítják elő.

A szálak, a szálas szerkezetek jellemzői széles tartományt ölelnek fel:

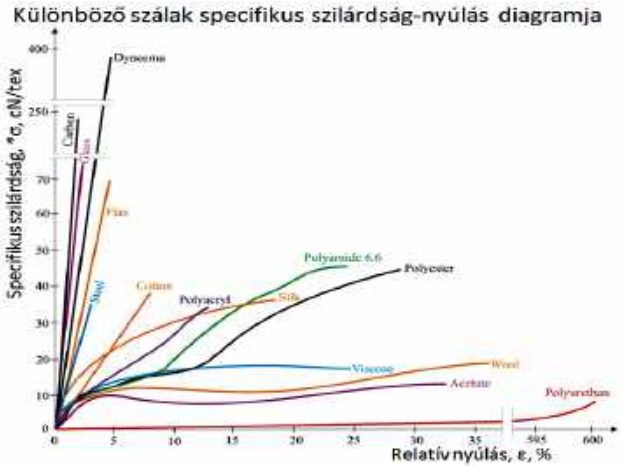
- nagyszámú, különböző fajtájú és tulajdonságú anyagösszetétel,
- száljellemzők: hossz/átmérő viszonya, finomsága,
- szálak alakja, felületkezelése,
- a felhasználási igényekhez igazított száltulajdonságok (pl. szilárdság/nyúlás),
- hibrid szál-, fonal- és kelmeszerkezetek,
- a szál-, fonal- és kelmestruktúrák elrendeződése, alakja, görbülete.

A makro tartományban használt jellemzőbb szálak erő–nyúlás diagramját a 8. ábra mutatja.

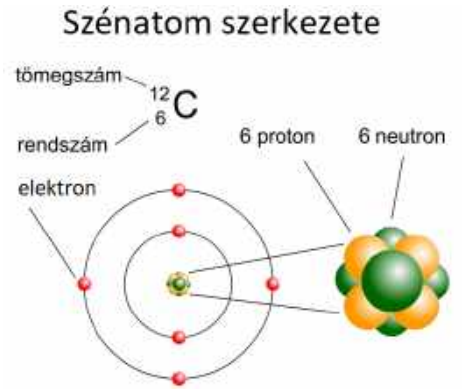
A szálak műszaki, kompozit célú használata esetén nagy szilárdságra, nagy húzási merevségre, a kelmében az egyenes szálhelyzetű elrendezésre törekednek.

A szénatom és a szénvegyületek jellemzői

A **szénatom** (C) több szempontból is figyelemreméltó, a Föld negyedik leggyakoribb alkotóeleme (O, S,



8. ábra



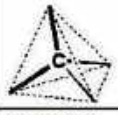
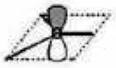
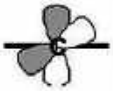
9. ábra

Al, C). A szénatom nagyszámú, bonyolult változatú és összetételű vegyületek kialakulására képes, 2 milliónál is több különböző szénvegyület ismert (9. ábra).

A szénatom-mag körül összesen 6 elektron kering; 2 a belső, 4 a külső héjban. A szénatomokban a 4 külső héjban levő elektron sokféle kémiai kötésre képes. A szénatom kis mérete és viszonylag nagy elektron negativitása képessé teszi önmagával vagy más atomokkal, molekulákkal kötések kialakítására.

A szénvegyületek a földi élet alapjául szolgálnak, ún. **szerves vegyületek.** (A szerves vegyületek felépítésében elsősorban a szén és a hidrogén a meghatározó, számos esetben az oxigén és nitrogén is megtalálható.) A szálak jelentős része is a szerves vegyületek csoportjába

Szénatom kapcsolódási lehetőségei

A szénatomhoz kapcsolódó atomok száma	4	3	2
A kapcsolódó atomok térbeli elhelyezkedése			
Előfordulás	Gyémánt	Grafit sík	Láncmolekula
	Tetraéderes (térbeli)	Trigonális (sík)	Digonális (lineáris)
A σ-kötést létesítő elektronok száma	4	3	2
A hibridállapot jele	sp^3	sp^2	sp
π-kötésre képes p-elektronok száma	0	1	2

10. ábra

sorolható, a szénszál kiinduló anyaga (PAN) is szerves vegyület, de a gyártás során a hidrogén és a nitrogén nagy részének eltávolításával (C≈95%) a szénszálat a szervetlen anyagok csoportjába sorolják.

A négy vegyértékű szénatomok kapcsolódási lehetőségeit a 10. ábra szemlélteti.

A szénatomok korábban ismert két alapvető, de lényeges különböző tulajdonságú (allotrop) változatát, a legpuhább grafitot és legkeményebb gyémántot ismerték. Az utóbbi évtizedekben a szénatomok újabb változatait (fullerének, nanocsövek, grafén) fedezték fel.

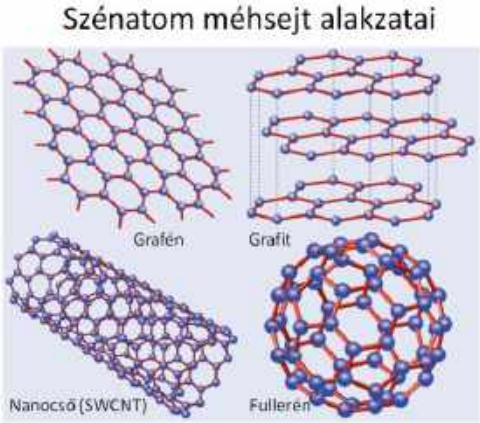
A **gyémánt** szerkezetében a szénatomok térbeli elrendezésűen kötődnek, ez a legkeményebb és legnagyobb sűrűségű ismert anyag.

A **grafit** nagyszámú grafén (hatszögletű szénrács atomsík) oldalirányban van der Waals-kötéssel kapcsolódik. A grafit struktúrák a szénszál és a grafitszál szerkezetében is meghatározók.

A **grafén** hatszög (méhsejt) alakú egy szénrácsos atomsík.

Számos szilárd anyagban, a legtöbb fémben található az ún. kristályrács: a nagyszámú kristályos atom rendezett, ismétlődő, háromdimenziós szerkezetet az atomok közötti kötések tartják össze. A gyémánt és a grafit szerkezete egyaránt 3D, de az atomok szerkezete alapvetően eltérő. A gyémántban az atomok szorosan háromdimenziós tetraéder elrendezésben kötődnek, míg a grafitban a szénatom síkok a kétdimenziós rétegekben szorosan kötődnek, a rétegek közötti oldalirányú kötések gyengék.

A szénatomok **trigonális méhsejt** kapcsolódási for-



11. ábra

máit a 11. ábra szemlélteti.

A **szén nanocsövek** (CNT – Carbon NanoTubes) egyfalúak (SW – Single Wall) vagy sokfalúak (Multi-Walled) lehetnek, ezeket 1991-ben fedezték fel.

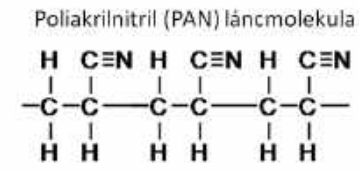
A **fullerének** 1985-ben felfedezett háromdimenziós szénatom-alakzatok, amelyek 60 szénatomból kialakított futball-labda elrendezésű zárt molekulájú ketrecek.

A **szénatomok láncszerű, lineáris** kapcsolódása a szerves mesterséges szálasanyagok jellemzője, az oldalirányban kapcsolódó különböző atomok, molekulák sokféle különböző tulajdonságú szálat eredményez. Például a poliakrilnitril (PAN, prekurzor) láncmolekula szerkezetét a 12. ábra szemlélteti.

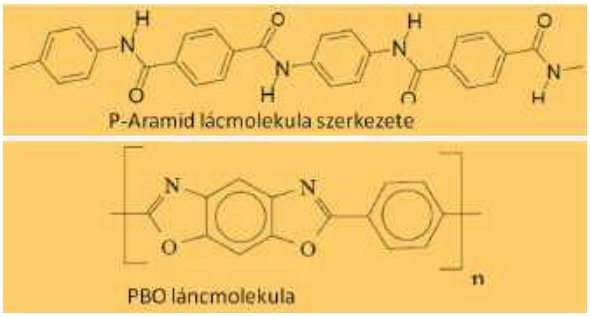
Az **aromás, hatszögletű lineáris molekulaszerkezet** a nagyteljesítményű (nagyszilárdságú, nagy merevségű) szálak (p-aramid, PBO) jellemzője (13. ábra).

A szénszál jellemzői

A szénszál gyártása során a kiinduló szerves PAN (PoliAkrilNitril, prekurzor) szálat feszítve a hidrogént

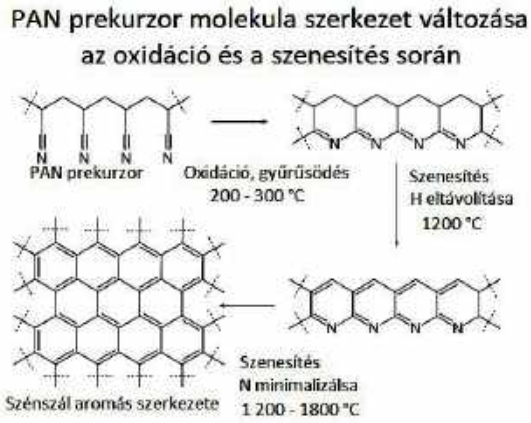


12. ábra



13. ábra

oxidációval, majd a szenesítés során semleges gázú kemencében a nitrogén nagy részét is eltávolítják. Az így kialakuló vékony (5–7μm átmérőjű) mikroszálban (0,4–0,7dtex) a láncmolekulák szénatom síkok (grafit kristály) a száltengely irányába rendeződnek. A hatszög alakú gyűrűs síkban elrendezett szénatomokat stabilis *p* elektronrendszer kapcsolja össze (14. ábra). A szénszál kristályos (grafit)



14. ábra

15. ábra

16. ábra

szerkezetében a szénatomok elrendeződését a 15. ábra szemlélteti.

A szénszál gyártása során a száltengely irányú grafitsíkokat gyenge van der Waals-oldalkötések kapcsolják össze.

A szénszál elektronmikroszkópi felvételein (16. ábra) látható a csontszerű üreges szerkezet, ami a viszonylag kis sűrűség ellenére nagy merevségű és szilárdságú.

A szénszál nagy merevségű, törékeny, a szálátmérő csökkentésével a hajlékonyság a feldolgozhatóság jelentősen javítható.

A szánszálat túlnyomó részben erősítőszálként, polimerekbe ágyazva, kimagasló tulajdonságú kompozitanyagként használják (17. ábra).

17. ábra

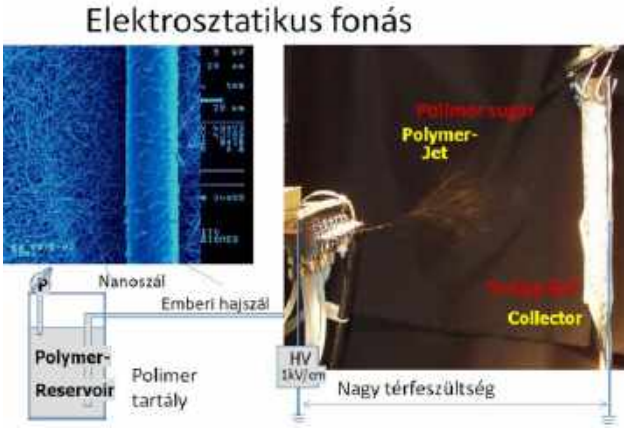
A szénszál főbb jellemzőit a 18. ábra foglalja össze.

18. ábra

Nanoszálak

A nanoszálak átmérője 100 nm alatti, a hossz/átmérő arányuk nagy. Például a szén-nanoszál (CNF –

Carbon Nano Fiber) akár 300 µm hosszú is lehet. A nanoszálakat szénszál anyagból, különféle fémekből, kerámiákból, polimerekből és természetes anyagokból, például cellulózból és kitinből (a rákfélék héját alkotó fehérje) is előállítják.



19. ábra

Az elektrosztatikus fonással gyártott nano-szénszál szerkezete szabálytalanságoktól mentes, vékony, nagy szilárdságú (átmérője 10–100 nm, a hossz/átmérő arány 1000:1.

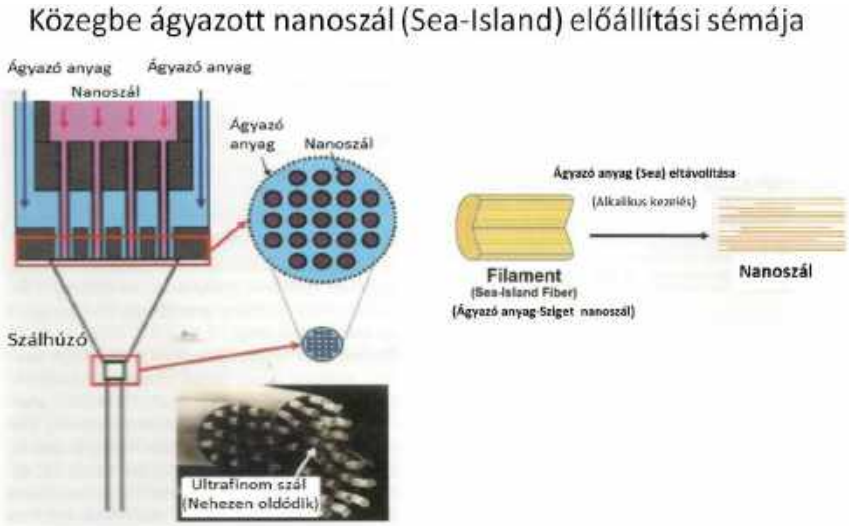
A nanoszálakat gyártására az elektrosztatikus fonás az elterjedt (19. ábra).

A Toray cég a nanoszálak előállítására új eljárást dolgozott ki. A nehezen oldódó nanoszálakat a könnyen oldható ágyazó anyagba foglalva („sea–island", azaz „szigetek a tengerben") bikomponens filamentet gyártanak, amelyből az ágyazó anyag (sea) leoldása után nagyszámú, vékony, különböző keresztmetszetű (kör, háromszög) nanoszál (island) készíthető (20. ábra).

Például a cellulóz olcsó nano szálakból készült könnyű kompozitokat ballisztikus páncélzat, űrhajók, autóipari karosszériák és repülőgépek belső terében használják.

A nanoszálakból készült nemszőtt szűrőanyagok kis pórusméretűek, az 1 µm fölötti részecskék szűrését teszik lehetővé. Az akkumulátor anód pólusa szén nanoszálas porózus szerkezetű, nagy fajlagos felületű, vegyszerálló nemszőtt kelméből készíthető.

A mátrixba helyezett nanoszálak jelentősen javítják a mechanikai tulajdonságokat (21. ábra).



20. ábra

21. ábra

A grafén

A grafén egy szénatom vastagú, kétdimenziós hatszögletű rácsszerkezetű szénatom réteg. A szénszál és a grafit is nagyobb részben grafén síkrácsokból épül fel (többek között ceruzahegy anyaga is grafit, a grafén síkok gyenge oldalkötéssel kapcsolódnak). Az 1 mm vastagú grafitban körülbelül 3 millió grafén réteg van.

A grafént 2003–2004-ben fedezték fel, azóta a kutatások középpontjába került. A grafén kristályos szerkezetű, kétdimenziós, a grafén rétegek csak egy atomnyi vastagságúak (0,345 nm), a hatszögletű széngyűrűk méhsejt-szerűen illeszkednek.

A grafén egyik előnyös tulajdonsága, hogy nulla átfedésű félmetál (lyukakkal és elektronokkal egyaránt töltéshordozó), elektromos vezetőképessége kiváló. A grafén szénatom síkban (2D) a szénatomok három másik szénatomhoz kapcsolódnak, így szénatomonként 1 rendkívül mozgékony pi (π) elektron szabadon elérhető, a grafénlap felett és alatt helyezkednek el. Ezek a pi pályák átfedik egymást, és hozzájárulnak a grafén szén-szén kötések erősítéséhez. Alapvetően a grafén elektronikus tulajdonságait a pi pályák kötése és kötésgátlása (a vegyérték és a vezetési sávok) határozzák meg.

A grafén szénatom rácsok viszonylag könnyen deformálódnak az atomrács szakadása nélkül. A grafént más anyagokba (pl. kompozitba) keverve szupererős szerkezetek készíthetők.

Az akkumulátorok kapacitásának további növelése a porózus elektródák szerkezetének

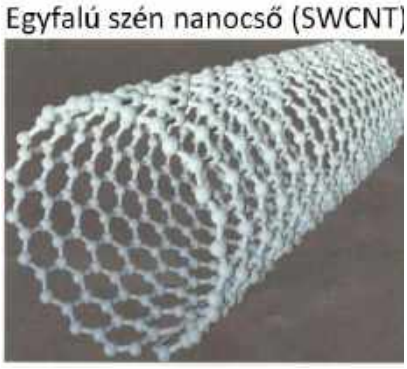
22. ábra

optimalizálásával lehetséges. A közelmúltban hierarchikusan porózus grafént vittek be lítium-levegő (Li-air) akkumulátorok elektród anyagaként. A lítium-levegő akkumulátorok a Li-alapú anódból és katódból állnak, amelyek folyamatosan kivonják az oxigént a környező levegőből. A mikro- és nano-porózus csatornák a gyors oxigén diffúziót teszik lehetővé és reaktív helyeket biztosíthat az Li-O_2 reakciók számára. A hierarchikusan porózus funkcionalizált katód elektróda grafénlapok (FGSs – Functionalized Graphene Sheets) rácshibákat tartalmaznak (22. ábra).

A háromdimenziós (3D) porózus szerkezetű katód elektródákat a nagy töltési kapacitás elérésére fejlesztették ki.

Szén-nanocsövek

Az **egyfalú szén-nanocsövek** (SWCNT – SingleWall Carbon NanoTube) a legújabb fejlesztések, rácsszerkezetük csirkeháló szerű (23. ábra). Fő jellemzőit az I. táblázat tartalmazza.



23. ábra

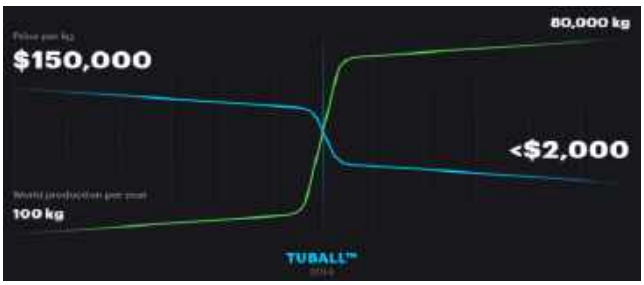
Az SWCNT bekeverése kompozitokba – a nagy felszín/térfogat (szénszálhoz viszonyítva 1000-szeres) arány miatt a mátrixszal való jó kapcsolódásnak köszönhetően a mechanikai tulajdonságokat számottevően javítja, a rétegek elcsúszását (delamination) jelentősen csökkenti.

Alkalmazását korábban a kimagasló előnyös tulajdonságai ellenére a rendkívül magas ára és a kis volumenű gyártási kapacitás korlátozta. A grafén nanocsövek

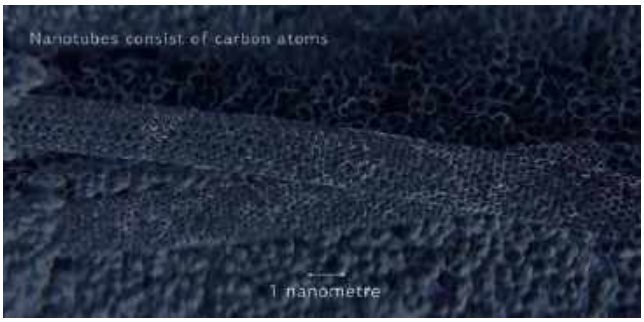
I. táblázat

Egy falú szén nanocső (SWCNT) kiváló tulajdonságai

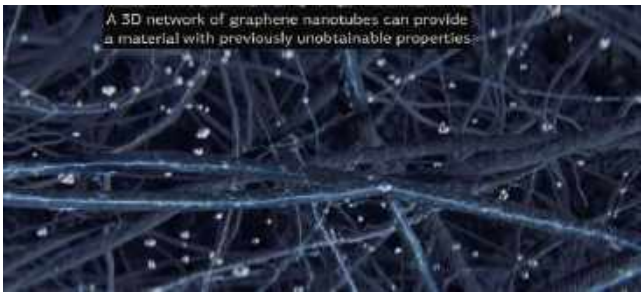
• Szilárdság	• 100 nagyobb az acélénál
• Stabilitás	• Hőállóság 1600°C-ig vákuumban
• Hosszúság	• Hossz/átmérő (l/d) arány 3000 feletti
• Közömbös	• Vegyileg minden anyaggal kompatibilis
• Elektromos vezetőképesség	• 5 x nagyobb a réz vezetésénél



24. ábra



25. ábra



26. ábra

ipari méretű gyártása jelentősen csökkentette az árat, és számos ipar számára gazdaságos alkalmazás lehetőségét teremti meg (24. ábra).

Az egyfalú szén nanocső mikroszkópi képét a 25. ábra szemlélteti.

A SWCNF anyagokba ágyazásával a kis mérete miatt rendezetlen háromdimenziós irányú megerősítést biztosít (26. ábra).

Szén-nanocsőből kialakított „szivacs” (nemszőtt szerkezet) nagyon kis pórusú szerkezeti struktúrák kialakítását teszi lehetővé (27. ábra).

27. ábra

A szén-nanocső szivacs különböző méretben, vastagságban a kereskedelmi forgalomban is beszerezhető (II. táblázat).

A SWCNT alkalmazás számos területen kimagasló jelentőségű:

- Lítium-ion akkumulátor – 0,05% TUBALL™ a szilikon anód esetén az élettartam 4-szeresre növekszik,
- Üveg – 0,05% TUBALL™ megnöveli a szilárdságot és atoxikus hatásokat mérsékli,

II. táblázat

Szén nanocső szivacs ártáblázat

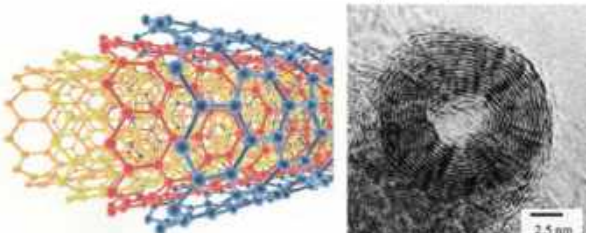
Product Name	Size (mm)	Thickness (mm)	Price ($/piece)
TNHM11-1	10×10	1-2	30
TNHM51-1	50×10	1-2	185
TNHM22-1	20×20	1-2	155
TNHM52-1	50×20	1-2	430
TNHM11-3	10×10	3-4	50
TNHM51-3	50×10	3-4	280
TNHM22-3	20×20	3-4	215
TNHM52-3	50×20	3-4	615

- Akrilnitril-butadién-sztirol (ABS) műanyag – 0,03% TUBALL™ megnöveli az ütésállóságot, antisztatikus,
- Textília – 0,06% TUBALL™ állandó antisztatikus tulajdonságot garantál,
- Abroncs gumi – 0,1% TUBALL™ javítja a tapadást és a tartósságot.

A **többfalú szén-nanocsövek** (MWCNT – Multi-Walled Carbon NanoTube) felépítése: több különböző átmérőjű, egymásba helyezett szénrács cső (28. ábra). Előállításuk egyszerűbb. olcsóbb az SWCNT-nél, de tulajdonságai, alkalmazásával elérhető eredmények is szerényebbek.

Több falú szén nanocső

MultiWall Carbon NanoTube (MWCNT)



III. táblázat

	Mechanikai tulajdonságok összehasonlítása			
Szál	Modulusz, E, GPa	Húzó szilárdság, σ, MPa	Sűrűség, ρ, g/cm³	Átmérő/ Vastagság
Grafén	~1 000	~100 000 – 400 000	1,8 – 2,2	0,345nm
SWCNT*/MWCNT**	~1 000	~100 000 – 200 000	~0,7 – 1,7	1 ~20nm
Nano szénszál	~500	3 000 - 7 000	1,8 – 2,1	20 – 200nm
Szénszál	230 - 600	3 000 – 7 000	1,8	7μm
Aramid szál	60	3 600	1,44	5 – 10μm
Üvegszál	22	3 400	2,6	7 - 20μm
Poliészter szál HT***	14	1 100	1,38	10 - 20μm
Poliamid szál HT***	6	900	1,14	10 - 20μm
Acél szál	210	4 000	7,8	10 - 20μm

SWCNT* – Single Wall Carbon NanoTube → Egy Falú Szén NanoCső
MWCNT** – MultiWall Carbon NanoTube → Több Falú Szén NanoCső
HT*** – High Tenacity → Nagy szilárdság

IV. táblázat

	Gyártási kapacitás t/év	
	2009	2015
MWCNT	2 380	10 000
SWCNT	10	30
CNF	120	550
Grafén	<10	250

Összefoglalás

A szén nanoanyagok tulajdonságait a III. táblázat foglalja össze.

A jövőben a gyártott mennyiségek gyors ütemű növekedésével, áruk drasztikus csökkentésével és széleskörű alkalmazásukkal számos területen átütő eredmények várhatók (IV. táblázat).

A 20. század második fele a szerkezeti anyagok területén a műanyagok, a kompozitok kora volt. Úgy tűnik, a 21. század az egy atomnyi vastagságú méhsejt szénlemez, a grafén, az egyfalú nanocsövek kora lesz. A tudományos folyóiratokban kifogytak a szuperlatívuszok ezekről a különleges anyagról: a legkönnyebb, a legerősebb, a legvékonyabb, a legjobb hő- és elektromos vezető képességű stb. Várhatóan számos alkalmazási terültet forradalmasítanak, a számítástechnikától kezdve a kompozitokon, autógumikon és a napelemeken, akkumulátorokon át a 3D nyomtatásig.

Felhasznált irodalom

Biró László Péter: Grafén: új trónkövetelő a szén-nanoszerkezetek világában. Origo 2011

L. Pilato: CNTs ride a rising tide of nanotech optimism. CW 2010. 01. 28.

Manifesto of the Carbon Century. OCSiAl 2010.

C. Shiara: Using single-wall carbon nanotubes to enhance materials. JEC World March. 2017.

P. Russo, A. Hu, G.Compagnini: Synthesis, Properties and Potential Applications of Porous Graphene: A Review Nano-Micro Letters 2013.

Molnár K.: Elektro-szálképzéssel előállított nanoszálak kompozitipari alkalmazásai. Magyar Textiltechnika 2011/1. p. 1-7.

Hirofumi Y., Masato M., Yoshitaka A.: Advanced nanofibers arising from pursuit of advanced melt-spinning technology. Man-Made Fiber Year Book, 2018 p. 66-68.

K. Dreschler: CFK – Technologie im Automobilbau – Was man von anderen Märken lernen kann? C.C.e.V. Automotive Symposium, Neckarsulm, 2010.

Steinmann: Carbon fibers: an overview on manufacturing, research and market ITA/RWTH Aachen University Mitteilungen 2015.

Szabó L., Szabó R.: Nagyteljesítményű kompozit-erősítő szálak, textil szerkezetek, szénszálak. ENELKO 2015. XVI. Nemzetközi Energetikai-Elektrotechnikai Konferencia. Erdélyi Magyar Műszaki Társaság. Arad, 2015. október 8-11. p. 136-141.

Szövetek jellemzői, a szőhetőség meghatározása*)

Szabó Rudolf
Rejtő Sándor Alapítvány

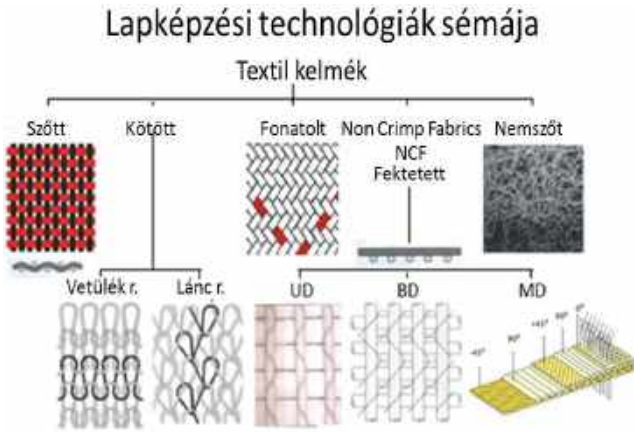
Szabó Lóránt
Óbudai Egyetem, RKK

Kulcsszavak/Keywords: *Szövetszerkezetek, Láncfeszültség, Szőhetőség*
Fabric structure, Warp tension, Weavability

Bevezetés

A szövet kialakításának a célja kezdetben az emberi testre egy új járulékos „bőr” kialakítása a hideg elleni védelemre. Fontos volt, hogy a testhez jól illeszthető, formázható és erős legyen. E cél megvalósítására kezdetben bőrökből, majd a természetben levő hajlékony szálakból (pamut, gyapjú, len, kender és selyem) lineáris termékeket (fonalakat) készítettek, amelyeket két csoportra osztva (lánc, vetülék), egymásra merőlegesen elrendezve kereszteződéssel lapszerű terméket (szövetet) állítottak elő.

Az évenkénti textilszál-felhasználás napjainkban meghaladja a 100 Mt-t, a növekedés 2–3%/év, aminek kb. 88%-át fonal (font, filament, kábel) formában (szövés, kötés, fektetés, fonatolás), míg kb. 12%-át nemszőtt technológiával (közvetlenül a szálak síkszerű elrendezésével, rögzítésével) dolgozzák fel. A textil lapképzési (kelmeképzési) technológiákat az 1. ábra szemlélteti.



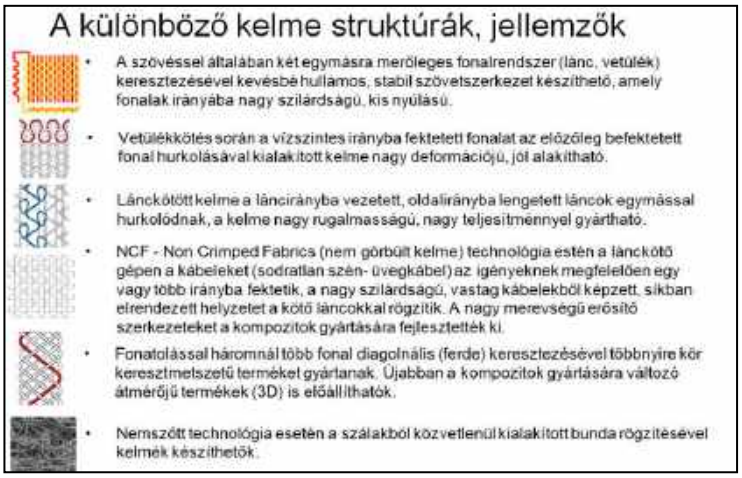
1. ábra

A fonalbázisú technológiákon belül a legnagyobb múltú a szövés, amely ma is domináns a fonalak legnagyobb volumenű, különböző szerkezetű szövetek legsokoldalúbb gyártására:

- a keskenytől (1–2 cm) a szélesig (35 m),
- a ritka rácsszerkezettől az erősen kiszőtt szövetekig,
- a könnyű, vékony (könnyű) szövetektől (30–40 g/m²) a nehéz (3000 g/m²), vastag (2–10 cm) szövetekig,
- a font és filamentfonalak (kábel) széles tartományától a különleges kelmestruktúrák kialakításáig.

Mára az emberi test hőjének szabályozásán (hőszigetelés) túlmenően a kelmék előállítására több, dinamikusan fejlődő technológiát (vetülék- ill. láncrendszerű kötés, fonalfektetés, fonatolás) is kifejlesztettek, a sokféle kelmeszerkezetet széles területen az elérhető teljesítmény és a gazdaságosság alapján versenyezve számos egyéb kiegészítő funkcióval kiegészülve alkalmazzák.

A különböző textil technológiákkal előállított kelme struktúrákat a 2. ábra szemlélteti.



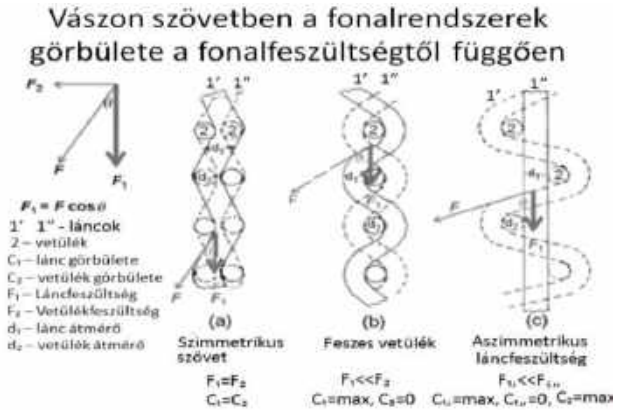
2. ábra

A szövéssel a fonalak széles tartományából különböző szövetstruktúrák készíthetők:

- különböző finomságú és szerkezetű anyagokból (font fonal, filamentfonal és kábel),
- különböző szövetstruktúrák,
- különböző lánc- és vetüléksűrűséggel,
- normál kereszteződésű (vászon, sávoly, atlasz alapkötések, azokból levezethető kötések, továbbá a nagy jacquard-mintaelemek), forgófonalas, NCF, flóros stb. formában.

A szövetek tulajdonságai

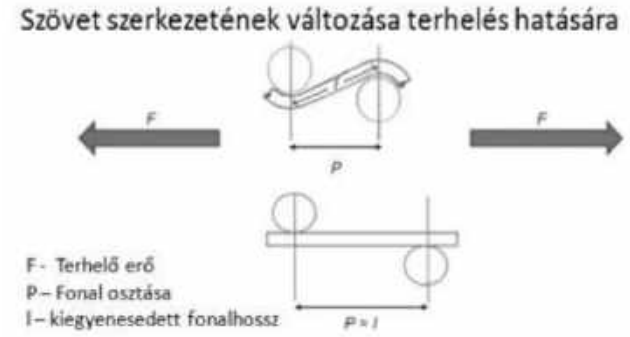
Szövés során a leggyakrabban a közel azonos paraméterű láncok és vetülékek kereszteződésével készítik a szöveteket. A kötéstől, a terhelés irányától és a lánccsoportok feszítésétől függően a szövet fonalrendszerének görbületi viszonyai változtathatók (3. ábra).



3. ábra

A rugalmas szövetben az első fázisban a terhelés hatására az ívelt fonalalak kiegyenesednek, miközben a a szövet síkjára merőleges belső nyomóerők a másik fonalrendszert deformálják, majd a második szakaszban a fonalak megnyúlnak (4. ábra).

*) *Lektorálta: Prátser András*



4. ábra

A kelmék rugalmassága a legtöbb esetben előnyös használati tulajdonság, emiatt sok esetben a rugalmasság növelésére elsztánfonalakat használnak.

A BD (BiDirectional) szerkezetű szövetekben a lánc- és a vetülékfonal-paraméterek (alapanyag, finomság, fonalsűrűség, feszültség) általában közel megegyezőek. A biaxiális szöveteket a lánc-/vetülék-fonalrendszerek irányában nagy szilárdság, kis nyúlás, míg átlós irányban nagyobb nyúlás, kisebb szilárdság jellemzi. Az alapkötésű szövetek kötésszerkezeti jellemzőit a 5. ábra szemlélteti.

5. ábra

A nagyobb mintaelem esetén a lehetséges kötésszerkezeti változatok száma növekszik, a jacquard-mintázással a kötéskombináció gyakorlatilag korlátlan (20 000×20 000 mintaelem nagyság).

A felhasználási igényektől függően számos különleges szövetstruktúrát fejlesztettek ki (6. ábra).

6. ábra

Panama kötés esetén a mintaelemben a lánc és a vetülék egyaránt párosával kereszteződik, így a lazább szövetszerkezet jól alakítható.

A nagyon ritka, kis területi sűrűségű, kis fedettségű, áttört struktúrájú, szövetszerkezet stabilitását sajátos, az ún. **forgófonalas** (leno, dreher) kötéssel növelik.

A **triaxiális** (három fonalirányú) szövetszerkezettel quasi-izotrop, azaz a szövet síkjában minden irányban közel azonos szilárdsági és nyúlási jellemzők érhetők el. A triaxiális szövet szerkezete három (két lánc- és egy vetülékfonal-rendszer), egymással 60°-os szöget bezáró kereszteződő fonalrendszerekből áll.

A szövetben a kereszteződő fonalrendszerek (lánc/vetülék) íveltsége, a szövet stabilitása a kötéstől, a fonalrendszerek sűrűségétől, a fonalrendszerek feszültségétől, a fonalvastagságtól függ. A sűrű vászonkötésű szövet szerkezete a legszorosabb, fonalak görbülte itt nagyobb mértékű. A mintaelemen belüli kereszteződések számának csökkentésével (fonallebegések hosszának növelésével) a szövetszerkezet stabilitása csökken, de a szövet alakíthatósága, formázhatósága javul (7. ábra).

Szőtt kelmék tulajdonságainak szubjektív értékelése

Tulajdonság /Kötés	Vászon	Sávoly	Atlasz	Panama	Félforgó fonalas	Triaxiális
Stabil szerkezet	****	***	**	**	*****	**
Jó alakíthatóság	**	****	*****	***	*	***
Kis porozitású	***	****	*****	**	*	***
Simaság	**	***	*****	**	*	****
Kiegyenlítettség	****	****	**	****	**	****
Szimmetrikusság	*****	***	*	***	*	****
Kismérvű fonalgörbület	**	***	****	***	**/*****	***

*****-kiváló ****-jó ***-megfelelő **-gyenge *-nagyon gyenge

7. ábra

A kompoziterősítő struktúrák esetén a nagyobb merevséget a nagyszilárdságú, kisnyúlású szálakat, kábeleket egyenes – nem görbült (NCF – None Crimped Fabrics) – helyzetével érik el. Szövéssel egy irányú UD (UniDirectional) (vetülék- és lánciránnyú is) és kétirányú BD (BiDirectional) szövetszerkezetek is kialakíthatók (8. ábra).

8. ábra

A láncirányú UD szövet jellegzetes példája az abroncskord, amelynek a vastag, nagyszilárdságú, nagy láncsűrűségű cérnákat a ritka, vékony vetülékkel való összekapcsolásával a további műveletek során a szövet kezelhetőségét elősegíti.

A vetülékirányú UD szövet esetén a vastag, durva merev vetülék fél forgófonalas rögzítésével a vetülék a szövetben közel egyenes helyzetű.

Kétirányú (BD) szőtt szerkezet esetén a merev kábelek helyzetét a forgófonalas kötőlánccal rögzítik.

A sodratlan terített szénszálkábelekből kis területi sűrűségű, a kereszteződési helyen kis görbületű szövetszerkezet, különösen nagy hajlékonysági merevségű kompozit szendvics struktúrák kialakítását teszi lehetővé, amelynél átlátszó mátrixba ágyazva a jellegzetes szövetkép is fontos kritérium (9. ábra).

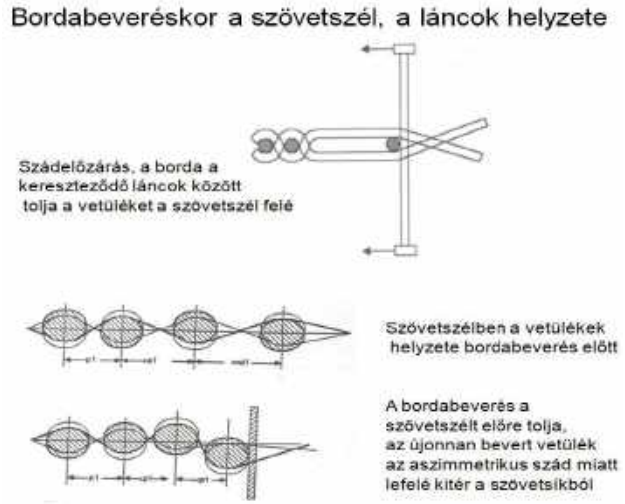
A szövetek másik véglete – különösen a speciális műszaki szövetek esetén – az erősen „kiszőtt” tartomány. A szövetek szőhetőségi határát, az ún. szőhetőségi indexet sokféle megfontolás alapján elméleti számítások

9. ábra

és gyakorlati tapasztalatok alapján egy számértékkel fejezik ki, vagy diagramban adják meg.

Szövési igénybevételek

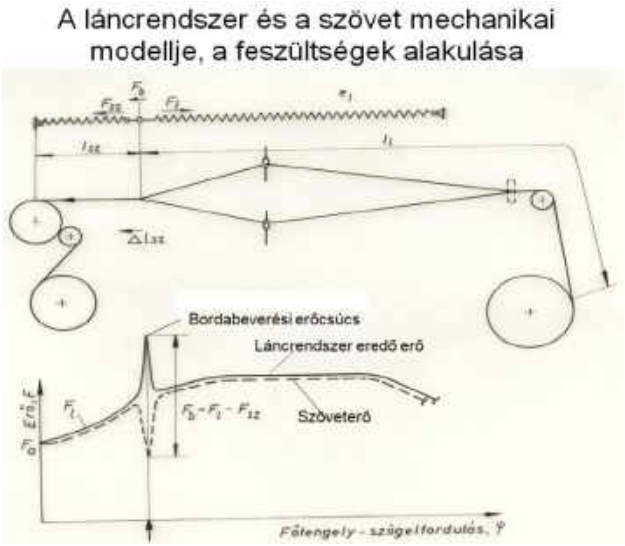
Szövés során a lánc- és a vetülékrendszer kereszteződésének megvalósításához a feszes láncokat legalább két részre választják. A borda hátsó helyzeti szakaszában az előtte keletkező nyílásba, az ún. mellső szádba vetik be a vetüléket, amelyet az előre lendülő borda a szövetszélhez szorít, beveri azt (10. ábra).



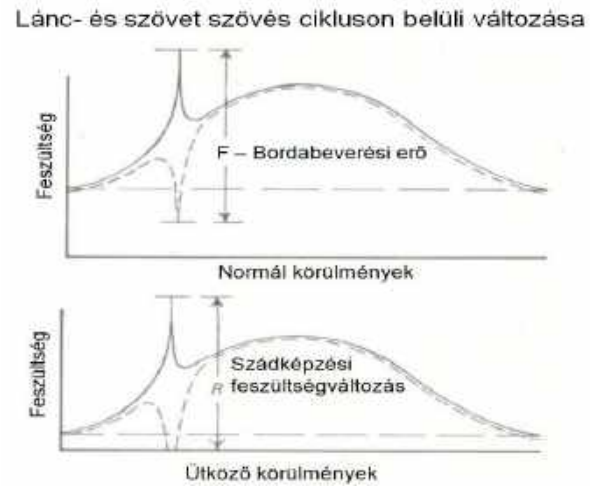
10. ábra

A szádváltás a borda beverését megelőzi (szádelőzárás), ami elősegíti a szövetszélben a vetülékek rögzítését, stabilizálását.

A láncrendszer és a szövetszakasz sorba kapcsolt előfeszített rugó rendszerrel modellezhető, amelynek feszítése a vetésperióduson belül a szádképzés során változik, de az eredő erők egymással egyensúlyban vannak. A borda szövetszélhez érve a beverés külső erőként hatva



11. ábra

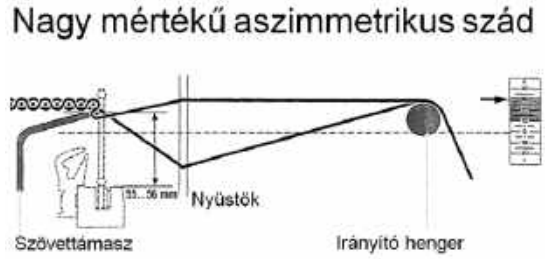


12. ábra

maga előtt előre tolja a szövetszélt, a láncokat tovább feszíti, míg a szövet feszítését csökkenti (11. ábra).

Nagyobb sűrűségű, erősen kiszőtt szövetek gyártása esetén a borda beverésekor a szövet belazulásának (szövőgép „dobolásának") elkerülésére, a nagyobb vetülékbeverési erő elérésére a lánc- és szövetrendszert erősebben megfeszítik (12. ábra).

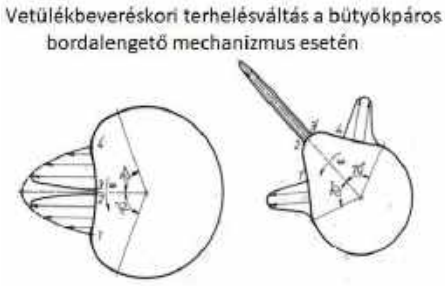
A különösen kiszőtt, nagysűrűségű szövet gyártásához nagyobb aszimmetrikus szádalakot állítanak be, s a szövőgépen a nagy fellépő erők miatt a szerkezeteket megerősítik (13. ábra).



13. ábra

A szőhetőségi határ a nagyobb láncfeszültséggel és a szádaszimmetriával növelhető, ami bizonyos határon túl azonban csak nagyszilárdságú fonalak és megerősített szövőgép esetén lehetséges.

A bordaláda mellső holtponti helyzetéhez közeledve a szövetszél felé mutató tehetetlenségi erő az erősen kiszőtt szövetek esetén a szövetszél nagy ellenállása miatt nem elégséges, a vetülék beverésére a nagy erőt a bordalengető mecha-nizmusban terhelésváltással, alakzáras mozgatással érik el (14. ábra).



14. ábra

A szádaszimmetria növelésével az alsó és felső láncágak feszültségkülönbsége növekszik. A lánc- és vetüléksűrűség növelésével megnőnek a vetülékbeveréskori láncfonal-erő csúcsok, emiatt a fonalszakadások száma is növekszik (15. ábra).

15. ábra

A szőhetőség meghatározásának módszerei

A szőhetőség *az adott szövőgépen, adott lánc- és vetüléksűrűség esetén, adott finomságú fonalak, adott kereszteződésű szövetek gyártásánál a szövetsűrűség felső határának a meghatározása.* A szőhetőséget geometriai modellekre, vizsgálatokra, gyakorlati tapasztalatokra támaszkodva egy számérték megadásával fejezik ki, vagy diagramokban adják meg.

A szőhetőséget, a szőhetőségre jellemző számértékét összetett, nagyszámú paramétert figyelembe véve határozzák meg (a lánc és a vetülék lineáris sűrűsége, anyaga, szilárdsága, a fonalátmérők, a fonalrendszerek sűrűsége, a szövet kötése, a bordaszélesség). Az erősen kiszőtt áruk gyártására kifejlesztett szövőgépen nagy mechanikai igénybevételek lépnek fel, a szövőgép felépítése, a bordabeverő mechanizmus, a láncadagoló, szövethúzó berendezés, a szélfeszítő szerkezet stb. speciálisan megerősített, a szövőgépen a technológia beállítások (pl. a szádbeállítás) is sajátosak.

A szőhetőségre megfogalmazott számítási módszerek, gyakorlati mérések, tapasztalatok sokrétű, egymással is kölcsönhatásban levő hatások elméleti úton csak megközelítően számszerűsíthetők, a fonalakra és a gépre vonatkozó hatásokat a gyakorlati tapasztalatok alapján különböző tényezőkkel veszik figyelembe. A szőhetőség meghatározására több eljárást és számítást dolgoztak ki. Mindegyik értelmezésben, megközelítésben mindegyik közös abban, hogy a gyártandó szövet adatain (a fonalak lineáris sűrűsége, a fonalrendszerek sűrűsége, anyaga, a szövet kötésszerkezete, a bordaszélesség) alapuló számítások eredményeként kapott számérték nagyságából következtetnek a szövési viszonyokra, az adott körülményeken az elérhető fonalsűrűségek felső határának megítélésére, a gyakorlatban várható szövési viszonyokra (fonalfeszültségek, fonalszakadások stb.).

A szövet geometriai struktúrájának elemzése során a fonalakat kör keresztmetszetű hengeres testnek tételezzük fel. A **fonalak átmérője** az alábbi képletből számítható:

$$d_{l,v} = \frac{\sqrt{T(dtex)_{l,v}}}{\sqrt{\rho}88.5},$$

ahol

$T(dtex)_{l,v}$ a lánc- és vetülék lineáris sűrűsége dtex-ben megadva,
ρ [g/cm^3] a fonal alapanyagának (elemiszál-) sűrűsége.

A **fonalátmérő** az alábbi összefüggéssel is meghatározható:

$$d = c\sqrt{T(tex)}$$

ahol

d [mm] a fonalátmérő,
c az átmérőállandó (nyersanyagtól függő, lásd az I. táblázatban),
T (tex) a lineáris sűrűség tex-ben.

I. táblázat

Fonal anyaga	Átmérő-állandó, c	Elemiszál sűrűsége, [g/cm³]
Pamut	0,0395	1,55
Len	0,0354	1,49
Selyem	0,0405	1,37
Gyapjú (fésült)	0,0402	1,30
Gyapjú (kártolt)	0,0477	-
Viszkóz	-	1,52
PES	-	1,38
PA	-	1,15
PAN	0,0375	1,18
Terjedelmesített szint.	0,0477	-
Üveg	-	2,49
Gumifonal	-	0,03-1,00

A **Walz-féle fedőtényező** számításakor a lánc- és vetülékfonalakat kör keresztmetszetű, sima, hengeres testeknek feltételezzük.

Adott szövetre Walz a szövetsűrűségi tényezőt az alábbiak szerint határozza meg:

$$S = (d_1 + d_v)^2 \cdot s_1 \cdot s_v,$$

ahol

S [%] a szövetsűrűségi tényező %-ban megadva,
d_l [mm] a láncfonal átmérője,
d_v [mm] a vetülékfonal átmérője,
s_l [cm^{-1}] a láncsűrűség,
s_v [cm^{-1}] a vetüléksűrűség.

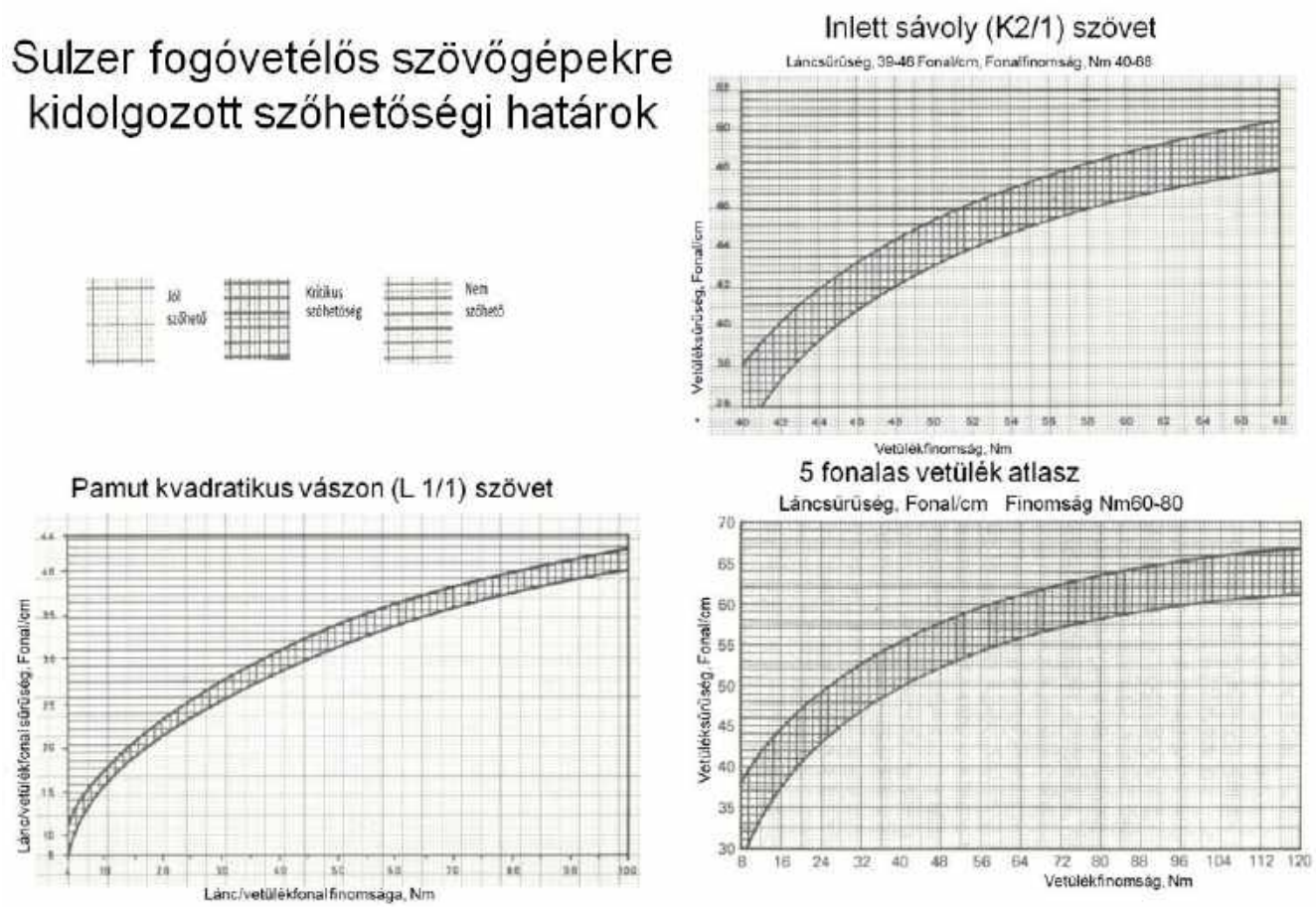
A Walz-index (S_i) a szövet kötését gyakorlati tapasztalatok alapján az ún. kötési tényezővel (K) megszorozva veszi figyelembe:

$$S_i = S\,K$$

Az ajánlott kötés tényezők (*K*):

vászon (1/1) 1
sávoly (2/1) 0,70
sávoly (2/2) 0,56
sávoly (3/1) 0,56
sávoly (4/1) 0,38
atlasz (1/4) 0,40
panama (2/2) 0,56.

A fonalrendszerek sűrűségének felső határa esetén a fonalak hézag- és deformációmentesen érintkeznek. Az elméleti szövetsűrűség felső határát (a fedőtényezőt) 100%-nak tekintik, de a valós viszonyok (deformációk) miatt ennél nagyobb értékek is elérhetők. Kvadratikus szövetek esetén ugyanazon szőhetőségi mutatószám nehezebben érhető el az eltérő lánc- és vetüléksűrűségű szövetekhez viszonyítva. A lazább, kisebb kereszteződési tényezőjű kötésű szövet nagyobb fonalsűrűségben szőhető (kötési tényező = mintaelem nagysága/fonalkereszteződések száma).



16. ábra

Néhány jellegzetes cikk Walz-index (S_i) értéke:

Inlet	110%
Köpeny (PES/pamut)	100%
Ing (PES/pamut)	60-70%

A **Sulzer** cég a kísérleti műhelyében nagyszámú próbagyártás alapján a különböző alapanyagokra, fonalfajtákra, cikkekre, adott láncrendszerekre a vetülék finomsága alapján a vetüléksűrűség függvényében a szőhetőségi viszonyokat a diagramokon területekkel jelöli. A Sulzer fogóvetélős szövőgépekre néhány cikk szőhetőségi határárra a 16. ábra mutat példát.

Angol mértékegység rendszert használók is különböző szőhetőségi számításokat dolgoztak ki, a fonal finomságát *Ne*-ben (pamutfonal angol rendszerben megadott finomsági száma), a fonalsűrűséget inch-ben (1 inch = 25,4 mm) adják meg.

A **Tsudakoma** cég a szőhetőség számításakor a szövet fedőtényezőjét (K) az alábbi formában fejezi ki:

$$K = K_1 + K_v,$$

illetve

$$K = \frac{s_1}{\sqrt{Ne_1}} + \frac{s_v}{\sqrt{Ne_2}}$$

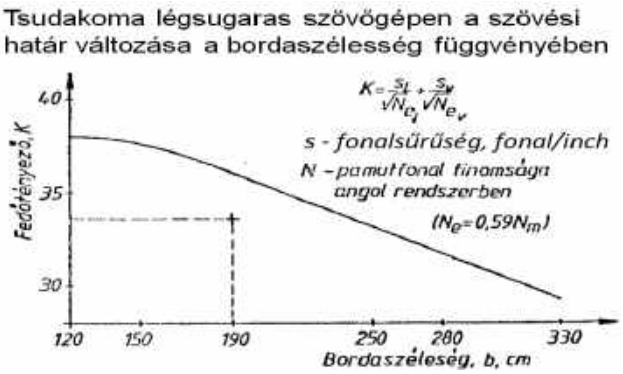
ahol

K_l, K_v a lánc ill. vetülék fedőtényezője,

s_l, s_v a lánc- ill. vetüléksűrűség 1 inch-ben,

Ne_l, Ne_v a pamutfonalak (lánc és vetülék) angol finomsági száma.

A *Tsudakoma cég* az alagútbordás légsugaras szövőgépre, vászon kötésű pamutszövetre a szőhetőség felső határát a bordaszélesség függvényében diagramban adja meg (17. ábra).



17. ábra

A **Rüti** cég a szőhetőséget *Bobély Mihály* számításai és kísérletei alapján a következő összefüggésekből kiindulva határozta meg:

Fedőtényező (*F*):

$$F = s \cdot \sqrt{T(tex)}.$$

Szövet szőhetősége (*S*):

$$S = \frac{F}{2}.$$

Lánc szőhetősége (S_l):

$$S_l = C_l \cdot s_l \sqrt{T_l}.$$

Vetülék szőhetősége (S_v):

$$S_v = C_v \cdot s_v \sqrt{T_v}$$

A szőhetőség képlete:

$$\frac{1}{S-50}=\frac{1}{S_l-100}+\frac{1}{S_v-100}.$$

A képletből a szőhetőség (S):

$$S=50+\frac{(S_l-100)\cdot(S_v-100)}{(S_l-100)+(S_v-100)}.$$

ahol

F	fedőtényező,
T [tex]	a fonalak lineáris sűrűsége,
S	szőhetőség,
S_l	a lánc szőhetősége,
S_v	a vetülék szőhetősége,
s_l	láncsűrűség, (1/cm)
s_v	vetüléksűrűség, (1/cm)
C_l	a lánc anyagtényezője,
C_v	a vetülék anyagtényezője.

Az effektív szőhetőséget (SE) a számításból kapott szőhetőségi értékből (S) a gyakorlati tapasztalatok alapján módosítják:

$$SE=S\cdot K\cdot b'$$

ahol

SE	az effektív szőhetőség,
K	kötéstényező,
b'	bordaszélesség tényező.

A szövet kötéstényezőjét a II. táblázat tartalmazza.

II. táblázat

Kötés		Kötéstényező, K
Vászon	1/1	1.00
Sávoly	1/2	0.87
Sávoly	1/3, 2/2	0.77
Panama	2/2	0.82
Atlasz	1/4	0.69

A **Sulzer Rüti** cég a bordaszélességtől és a fogóvetélős, a vetülékvivős és a légsugaras szövőgépeire az általuk kidolgozott összefüggésükből számolva a III. táblázatban megadott effektív szőhetőségi értékekig javasolja.

III. táblázat

Bordaszélesség b, cm	Fogóvetélős szövőgép	Vetülékvivős szövőgép	Légsugaras szövőgép
-200	90	90	72
210-250	85	85	-
260-280	80	80	-

A különböző módszerrel meghatározott szőhetőségi határértékhez közeledve a láncigénybevételek, a láncszakadások, a szövőgép részeinek (láncadagoló, bordaláda, szélességtartó, szövethúzó szekezet) igénybevétele növekszik. A nagyszilárdságú, erősen kiszőtt szövetek gyártására a szövőgépgyártók (Sulzer Rüti, Dornier) megerősített gépeket fejlesztettek ki.

A Sulzer Rüti cég *R* típusjelzésű (nehezített szövetek gyártására) gépek esetén a szőhetőségi határ a

18. ábra

táblázatban megadott határértékek öttel megnövelhetők, szőhetőség felső határát az *1R, 2R, 3R, 4R* jelzésű szövőgépekre külön is megadja.

A láncfeszültség növelésével a vetülék zsugorodása, így szélességtartó húzó igénybevétele is megnövekszik, ami a szövet károsodását, láncirányú behasadását is okozhatja.

Sulzer Rüti *P7M FO S846 N6 SMK D2* fogóvetélős papírformázó filament szűrőszövetet gyártó szövőgépen *b* = 837 cm bordaszélesség esetén a bordabeverési erő 11 kN/m, azaz 10 t. A szövőgép különleges megerősítésű, amire a gép súlyából (61,4 t) is lehet következtetni (18. ábra).

A papír gyártása során percenként 2000 fm papírt készítenek, a szállítási sebesség 120 km/h. A szuszpenziós anyagban kb 2% a szál, a szállító szűrőszalag a szálat a nagy mennyiségű vizből választja le (19. ábra).

19. ábra

A Dornier P2 típusú vetülékvivős szövőgépen szűrő szövetek gyártásakor 5 tonna (10kN/m) beverési erők is fellépnek (20. ábra).

A felhasználási igények kielégítésére a különleges szövetek gyártására nagy szélességű és megerősített szerkezetű szövőgépeket fejlesztették ki (21. ábra).

20. ábra

21. ábra

Összefoglalás

A vezető szövőgépgyártók többsége a szövési kísérletek, tapasztalatok alapján a szövetek beállításának felső határértékét különböző diagramokban adja meg, vagy a szövetre jellemző paramérerekből számítási módszerek alapján a szőhetőséget egy számmal jellemzi. Sajnálatos, hogy ezen értékeket a cégek belső használatra dolgozták ki, univerzálisan elfogadott egységes számítási módszer jelenleg nem ismeretes.

A szőhetőséget egyes kutatók a vetülékbeveréskori lánc és a szövethúzó erő, valamint a bordabeverési erő változása alapján dinamikailag értelmezik.

Feltehető, hogy az erősen kiszőtt szöveteket (inlet, szűrőszövet, szállítószalagok, légzsák stb.) gyártása estén az elektronika, a méréstechnika alkalmazásával a közeljövőben a szövőgépen a szövet, a szövethúzó erő és a bordabeverési erő értékek online mérésével a működés során folyamatosan, a mért adatok alapján a fedélzeti számítógépbe integrált kiértékelő programmal a szőhetőségre utaló mutatószámmal a szövési nehézségeket jelölik, amiből a várható fonalszakadások megítélhetők.

Felhasznált irodalom

- Sulzer Rüti Webmaschinen Buletin Nr. 5/85
- Szabó R.: A szőhetőség értelmezése és számítási módjai. Magyar Textiltechnika, 1994/3. p. 93-95.
- Sulzer Webmachinen Handboch 1982. WHB 10.
- Dornier P2 vetülékvivős szövőgép. Prospektus

Virágzik az újrahasznosítás a divatiparban

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
INNOVATEXT Zrt.

Az Európai Unió textilipara a becslések szerint évi 16 millió tonna hulladékot hoz létre. A hulladék nagy részét hulladéklerakókba szállítják vagy elégetik, ami jelentős környezeti hatással és nagy költségekkel jár. A hulladék által értékes erőforrások is elvesznek. A ruhaipar egészében a teljes anyagráfordítás csupán 13%-a kerül valamilyen módon újrahasznosításra azt követően, hogy ruházatként használták. A ruházati cikkek előállítására használt anyagok kevesebb mint 1%-át hasznosítják újra..

A divatipar hajtómotorja, a *fast fashion* okozta túlfogyasztás problémái a fogyasztók széles rétegeiben ismertek, emiatt egyre nagyobb a kereslet a „tudatos" kollekciók és az újrahasznosítás iránt.

Régebben a megunt, a már – vagy még – nem is használt, vagy az épp megvásárolt, de mégsem tetsző ruhát elajándékoztuk. Sokunk számára volt természetes, hogy gyermekeink kinőtt holmiját továbbadjuk a családban, a rokonságban vagy a rászorulóknak. Ma már a kereskedelem is érdekelt a használt ruhák átvételében. Új mottó terjed a vásárlás felpörgetésére: „Hozd vissza, ha meguntad, mi újrahasznosítjuk, Te pedig árengedményt kapsz az új vásárlásnál."

A márkák versenyre kelve hirdetik, hogy mennyire elkötelezettek a környezet védelme, a kibocsátások csökkentése mellett, és egyre több újrahasznosított anyagokat tartalmazó kollekciót jelentetnek meg. A divatláncok azt hirdetik, hogy „új terméket állítanak elő a visszavitt és kidobott használt ruhákból".

Valóban használt ruhákból készülnek a boltokban látható „újrahasznosított" kollekciók? Lássuk, hogy mi is a valóság házunk táján!

A visszavitt textíliák, ruhák nagyon különböző összetételűek és minőségűek, ezért újrahasznosításuk nagyon komplex technológiai feladatot jelent. A textilhulladékokat először is összegyűjtve bálázzák majd nagy európai és angliai válogató központokban szétválogatják. A begyűjtött áruk válogatása meghatározza azt, hogy a ruhadarab melyik újrahasznosítási irányba halad tovább. Minél specifikusabban történik meg a válogatás, annál több áru kerülhet jó minőségű újrahasznosításra, ideális esetben használt áruként történő újrafelhasználásra. Ezek a használható, jobb minőségű darabok a *second hand* hálózatokba kerülnek, az utóbbi években elárasztva ezekkel egész Kelet-Európát.

Az újrahasználatra nem alkalmas textil- és ruházati termékeket másodlagos nyersanyagként való továbbfeldolgozáshoz elsősorban alapanyag, szín, előállítási mód szerint válogatják. A kézi vagy gépi válogatásánál leszedik róluk a kellékeket: gombot, csatot, húzózárat stb. A bontásra, tépésre különböző technológiai megoldások léteznek, ez a művelet történhet késekkel, bontógépen, ill. kártológépen. A tépett fonaldarabokat ismét osztályozzák és így kerül újrahasznosításra fonással vagy nemszőttkelme-gyártási technológiával, vagy más módon (rongy, szigetelőanyag stb.). A használt ruhák anyagának kémiai újrahasznosítása ipari méretekben nem jellemző, hiszen a többségében kevert nyersanyagoknál ez igen nehézkes és drága folyamat.

A fogyasztót a címkéken található információk sokszor megtévesztik egy „újrahasznosított" jelzésű ruha vásárlásánál, kérdéseikre pedig hiába várnak egyértelmű választ. Mennyi is valójában a termékben az újrahasznosított anyagok aránya? Válasz leginkább csak akkor van, ha a textília PET-palackból előállított poliésztert tartalmaz.

Súlyos aggályok is felmerülnek, ha elkezdjük boncolgatni, hogy honnan és miből is származik az újrahasznosított anyag. Vajon a hulladékká vált ruha milyen úton-módon jutott el az újrafelhasználásig? Nem tartalmaz-e az újrahasznosított kollekció vagy babaruha egészségre kockázatot jelentő vegyületeket, olyan ártalmas anyagokat, amelyek a bőrön keresztül felszívódva akár rákos megbetegedéshez is vezethetnek?

Arra, hogy a termék ártalmas anyagot nem tartalmaz, léteznek hiteles és átfogó független tanúsítások (ilyen pl. a STANDARD 100 by OEKO-TEX®, hogy csak a legismertebbet említsük). Van tanúsítás arra is, hogy a textil- vagy bőrtermék fenntartható módon készült (STeP by OEKO-TEX®), és arra is, hogy újrahasznosított (Global Recycled Standard). Bár mára a tanúsítások száma igen megszaporodott (több mint 500 megkülönböztető védjegy van a piacon), ami nem teszi könnyűvé az eligazodást, sok gyártó mégsem használja ezeket az átláthatóságot garantáló eszközöket.

Pedig az újrahasznosítási üzletágban vannak sajnos olyanok, akik sokat profitálnak az átláthatóság hiányából.

A Covid–19-pandémia okozta olajárzuhanás hatására a kínai gyárak az olcsóbb szűz műanyagot újrahasznosított műanyaggal keverik össze, és 100 százalékban fogyasztói hulladékként adják el.

A textil- és ruhaipar nyersanyagát ma már kétharmad részben a szintetikus szálasanyagok adják, ezeket kőolajból nyerik. Az olajpiac összeomlásával rekord alacsony szintre süllyedt a szűz műanyag ára. Az italpalackok gyártásához leginkább használt polietilén-tereftalát (PET) virgin (azaz „szűz") műanyagtípus ára tonnánként 500–600 dollárra csökkent, míg az újrahasznosított PET-pelyhek ára jelenleg 1000 dollár tonnánként. A fenntarthatósági kötelezettségekkel rendelkező márkáknak pedig újrahasznosított anyagokra van szükségük. Abszurd, de igaz, hogy az újrahasznosított textíliák iránti kereslet növekedése miatt egyre több PET-palackot gyártanak, mert kell az újrahasznosított poliészter a textilgyártásban. Virágzik is az üzlet, mert a jelenleg igen olcsón előállított – szűz minőségű – műanyagot el lehet adni újrahasznosított műanyagként!

Sajnos egyes újrahasznosítók elsődleges anyagokat kevernek be, az állítva, hogy ez a „fogyasztás után keletkező újrahasznosított anyag" – állítja *dr. Steve Wong*, a Fukutomi Recycling vezérigazgatója és a China Scrap Plastics Association elnöke.

Az Eco-Businessnek nyilatkozó és az újrahasznosítással foglalkozó iparági forrás szerint a Kínában gyártott és világszerte értékesített, újrafelhasználható „öko"-táskák esetében tévesen hirdetik, hogy azok 100 százalékban a fogyasztás után keletkezett hulladékot tartalmaznak.

Az újrahasználható zacskók általában PET és polipropilén (PP) keverékéből készülnek. Mivel azonban az elmúlt hónapokban a Covid–19-járvány közepette az arcvédő maszkok és más egyéni védőfelszerelések gyártásához használt PP ára az egekbe szökött, a kínai gyárak az olcsóbb PET-re tértek át a táskák gyártása során, az új és az újrahasznosított anyag keverésével.

A fogyasztók számára szinte lehetetlen különbséget tenni a szűz és az újrahasznosított PET között, és a csomagolásukhoz polimereket vásárló vállalatok számára is nehéz laboratóriumi vizsgálatok nélkül megkülönböztetni a műanyagtípusokat.

Valós igény van arra, hogy legyen független intézetek által kiadott tanúsítás az újrahasznosított tartalomra vonatkozóan, hogy ne lehessen az új műanyag felhasználását újrahasznosítottként feltüntetni.

Az olyan fogyasztási cikkeket gyártó cégek, mint a Mars, a Nestlé, az Unilever és a Coca-Cola komoly vállalásokat tettek az általuk használt újrahasznosított műanyag mennyiségének növelésére, de ezeknek a vállalatoknak ügyelniük kell arra, hogy a megvásárolt anyag valóban a fogyasztás utáni anyagot tartalmazza-e – nyilatkozta *Alvaro Aguilar*, újrahasznosítással foglalkozó szakember, aki az indonéziai székhelyű Polindo Utama PET-palackokat újrahasznosító cégnek ad tanácsokat.

A vállalatokra nehezedő nyomás, hogy teljesítsék fenntarthatósági vállalásaikat – az Unilever például 2025-re 25 százalékos újrahasznosított tartalmat kíván felhasználni csomagolásaiban, de jelenleg kevesebb mint 1 százalékot használ – hatalmas keresletet teremtett az újrahasznosított műanyag iránt, ami felhajtotta az árakat, de Aguilar megjegyezte, hogy hiányoznak az eszközök az anyag forrásának és típusának bizonyítására. „A márkák – amelyeket rendszeresen hibáztatnak a műanyagszennyezésért – nagyon vágynak az újrahasznosított tartalomra a fenntarthatósági kötelezettségvállalások teljesítése érdekében, és bármit elhisznek” – állítja. „A beszállítók pedig mindig azt fogják mondani, hogy tudnak újrahasznosított tartalmat biztosítani, mivel nem akarják elveszíteni a szerződéseket.”

A gyártók gyakran garanciát vállalnak az általuk szállított újrahasznosított műanyagra, anélkül, hogy harmadik fél által végzett ellenőrzéssel igazolnák, hogy az anyag megfelel az állításnak.

„Nagy a kísértés arra, hogy szűz műanyagot használjanak, és azt újrahasznosítottnak állítsák be, ez az oka annak, hogy szükség van az újrahasznosított tartalom független tanúsítására” – mondta *Martyn Tickner*, a műanyagipari óriás HMC Polymers korábbi vezérigazgatója, aki nemrégiben csatlakozott a műanyaghulladék megszüntetésére létrehozott Alliance to End Plastic Waste nevű, az ipar által támogatott nonprofit szervezethez, amely a műanyagszennyezés elleni küzdelem érdekében jött létre.

A tanúsításra való törekvés még újkeletű, ahogyan a társadalom műanyagszennyezéssel kapcsolatos hozzáállása is, amely a fogyasztási cikkeket gyártó cégeket arra ösztönözte, hogy több újrahasznosított műanyagot használjanak.

Problémás terület a tengeri/óceáni műanyag meghatározása is, és a félrevezető állítások nem korlátozódnak a kínai gyárakra. Iparági források szerint multinacionális márkatulajdonosok, köztük egy sportruházati márka és egy háztartási tisztítószer márka is hamisan állítják, hogy termékeikben az óceánból kinyert műanyagot használnak.

„Egyes márkák túlzásba viszik, és azt a benyomást keltik a fogyasztókban, hogy az ’óceáni műanyagot’ palackonként húzzák ki az óceánból. Ez egyszerűen nem így van” – mondta *Gruodis*. „A nap és a só lebontja a műanyagot és az közvetlenül nem használható újrahasznosításra. Kereskedelmi szempontból sem életképes vagy reális a palackokat a vízből nagy mennyiségben kihalászni” – mondta.

Az újrahasznosítható óceáni műanyagot még azelőtt összegyűjtik, hogy a tengerbe kerülne, és ennélfogva inkább óceánba kerülhető műanyagnak kellene nevezni a Bantam Materials szerint.

Az iparágaknak még sokat kell tenniük azért, hogy elérjék az Európai Bizottság által kitűzött célt, amely szerint 2025-re és 2030-ra évente 10 millió tonna újrahasznosított polimert kell újrafelhasználniuk.

A nemrég megalakult PolyCert Europe célja, hogy támogassa a textil- és a műanyagipar európai gyártóit és feldolgozóit a körforgásos gazdasági pályára való átállásban. Ehhez hatékony segítséget nyújt a MORE platform, amelyen regisztrálható a műanyag újrahasznosított anyagok új termékekben való felhasználása. A PolyCert Europe megkönnyíti a MORE platformon bejelentett mennyiségek ellenőrzését és auditálását, célja a termékek újrahasznosított tartalmának minőségi tanúsítása és ellenőrzése. Az auditot akkreditált tanúsító szervezetek független hálózatának tagjai végzik a pártatlanság biztosítása érdekében.

Az OceanCycle azon kevés szervezetek közé tartozik, amelyek átfogó tanúsítást kínálnak az újrahasznosított műanyagokra. Ez a washingtoni székhelyű társadalmi vállalkozás tavaly indult és dokumentált nyomon követhetőséget biztosít a tengerparti területeken begyűjtött műanyagtól egészen a kiszállításig. Az OceanCycle jelenleg havonta 1000 tonna újrahasznosított műanyagot – azaz mintegy 40 millió PET palacknak megfelelő mennyiséget – tanúsít, és ambiciózus célja, hogy kapacitását tízszeresre növelje. Az OceanCycle tanúsítja a Bantam Materials által feldolgozott újrahasznosított műanyagot, amelyet a Lidl európai kiskereskedőnek és a Sharpak csomagolóanyag-gyártónak szállít.

A Bantam ügyvezető partnere, *Vytas Gruodis* megjegyezte, hogy az újrahasznosítási ágazat „növekedési fájdalmakkal” küzd, amelyek a műanyagtípusok egyértelmű, következetes meghatározásának hiányából erednek.

Josse Kunst holland szakértő és a CL2B cég társalapítója szerint az újrahasznosítási ágazat megérett az anyagáramra vonatkozó útlevelek bevezetésére, hogy az ellátási láncok jobban nyomon követhetők legyenek.

Az anyagok útlevelével dokumentálható egy termék tartalma és forrása, segítve annak meghatározását, hogyan lehet azt újrahasznosítani és újrafelhasználni. Kunst felvetette, hogy a blokklánc-technológia támogathatná az anyagokra vonatkozó útlevelek bevezetését és segíthetne a műanyagok körforgásos gazdaságának kiépítését. Figyelmeztetett azonban arra, hogy a technológiai innovációval szemben ellenállás várható. „Az újrahasznosítási üzletágban vannak olyanok, akik sokáig profitáltak az átláthatóság hiányából” - mondta.

Az Európai Unióban új Textil Stratégia készül, amelynek célja, hogy kezelje a fast fashion jelenségét, és iránymutatást nyújtson a textilhulladék elkülönített gyűjtéséhez.

Az Európai Parlament által 2018-ban elfogadott, a hulladékokról szóló irányelv értelmében az uniós országok 2025-ig kötelesek lesznek külön gyűjteni a textiltermékeket. Az új bizottsági stratégia olyan intézkedéseket is tartalmaz, amelyek támogatják a környezetbarát anyagokat és gyártási folyamatokat, ellenőrzik a veszélyes

vegyi anyagok jelenlétét és segítik a fogyasztókat abban, hogy fenntartható textíliákat válasszanak.

Az EU is rendelkezik uniós ökocímkével (EU Ecolabel), amelyet az ökológiai kritériumokat tiszteletben tartó gyártók alkalmazhatnak termékeikre, biztosítva a káros anyagok korlátozott használatát, valamint a víz- és levegőszennyezés csökkentését. Az EU bevezetett néhány intézkedést a textilhulladék környezetre gyakorolt hatásának enyhítésére is. Jó példa a „Horizont 2020" keretprogram finanszírozza a RESYNTEX elnevezésű, a vegyi anyagok újrahasznosítását célzó projekt is, amely körforgásos gazdasági üzleti modellt kínálhat a textilipar számára.

A hitelességet és átláthatóságot garantáló tanúsításokra számos jó gyakorlatot mutat be szakértői tanulmányaiban a GINOP támogatással 2021-ben megvalósult TEX2GREEN projekt is. Hazánkban van lehetőség arra is, hogy a gyártók, kereskedők és a márkák akkreditált laboratóriumi vizsgálati háttérrel rendelkező intézet, az INNOVATEXT Zrt. segítségét vegyék igénybe a piaci értéket jelentő és a versenytársaktól való megkülönböztetésre alkalmas OEKO-TEX® tanúsító védjegy használatához. Az OEKO-TEX® szervezet egy jól kidolgozott, szigorú keretrendszert hozott létre újrahasznosított termékek tanúsítására ahhoz, hogy az „újrahasznosított" kifejezés megjeleníthető legyen a tanúsítvány termékleírásában.

A megtévesztő „zöldre mosás" és az újrahasznosítási biznisz miatt éppen itt az ideje annak, hogy legyen végre szabályozás a textíliák újrahasznosítására és az újrahasznosított ruhák címkézésére, aminek alapját az anyagáram útlevél bevezetése és egy transzparens, az újrahasznosítást hitelesen, akár analitikai vizsgálatokkal is bizonyító tanúsítás képezheti.

Források

- https://www.eco-business.com/news/cheap-virgin-plastic-is-being-sold-as-recycled-plastic-its-time-for-better-recycling-certification/
- https://www.zdf.de/dokumentation/zdfzoom/zdfzoom-die-fast-fashion-luege-100.html
- https://www.polycerteurope.eu/
- www.tex2green.hu

Valóban a ruhaipar a fő környezetterhelő, vagy a mezőgazdasággal „egyesített” textilipar – vagy egyik sem?

Kutasi Csaba

Egyes könnyűipari szakterületek is néhány médium célkeresztjébe kerültek, ez történt az utóbbi időkben a ruházati ill. a textiliparral is. Az ilyen tudósításokat vélhetően a szélsőséges környezetvédő mozgalmak erőltetik, döntően megalapozatlan megállapításaikkal kívánják „befeketíteni” a termékelőállítókat. A 2021. április 19–23. között – a Kékbolygó Alapítvány által – megrendezett Kárpát-medencei Fenntarthatósági Témahéten is – ahol többek között közel az összes ipari terület górcső alá került – elrettentő példaként hangsúlyosan szerepelt a farmernadrág és a pamutpóló vonatkozásában a túlzott fajlagos vízfelhasználás, mintegy ágazatainkat megbélyegezve.

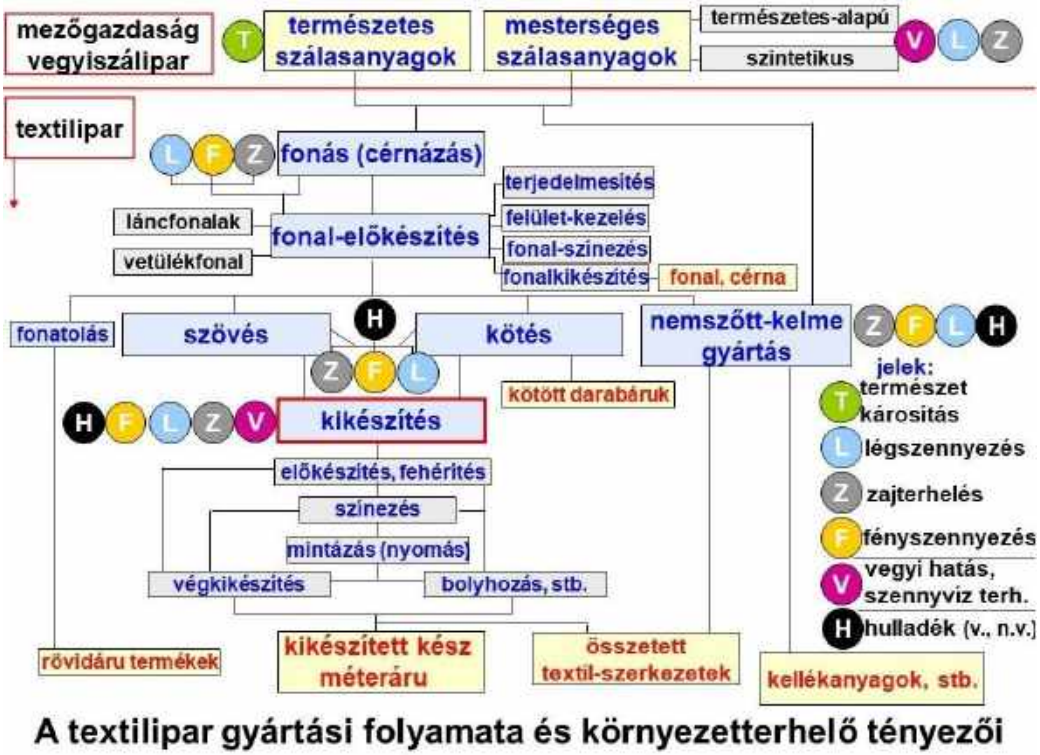
Csak két elmarasztaló cikk megállapításaira térünk vissza:

- „Az ágazat vízpazarlása, ha lehet, még durvább, a gyapottermesztés nagy vízigénye miatt egyetlen pamutpóló elkészítése több mint 2500 liter vízbe kerül. A pamut kihívójaként felfutóban lévő viszkóz gyártása is majdnem ennyire vízigényes és még durván szennyező is. A globális hulladékvíz 20 százalékának termeléséért a ruhaipar felelős, ennek fő oka a textilfestés: egyetlen farmer *festéséhez* nagyjából 7500 liter vizet használnak el.”
- „A ruhaipar így mára az olajszektor után a legszennyezőbb ágazatok között van”.

A Magyar Textiltechnika 2020/3. számában *„Kinek és minek jó szakágazataink alaptalan lejáratása?”* c. cikkemben már foglalkoztam a témával. Azonban az újabb, vízpazarlással összefüggő állításokra való reagálás és a hatékony környezetkímélő műszaki intézkedéseink kivonatos bemutatási igénye miatt – akár vitaanyagként – is indokolt a folytatás.

Annak ellenére, hogy az egyes alapanyagokat képező szálasanyagok termesztése/tenyésztése és a mesterséges szálasanyagok előállítása nem a textilipari szektorhoz tartozik, a téma érintettsége kapcsán célszerű erről is szót ejteni. Előbbiek közismerten a *mezőgazdaság* (növénytermesztés: mag-szálak, háncs- és szerkezeti rostok stb.), állattenyésztés (gyapjú és egyéb állati szőrök, selymek), utóbbiak a *vegyipar* (mesterséges szálak előállítása) területén járnak környezetterheléssel. Miután a pamut került a „támadás” középpontjába, a gyapottermesztésre is kitérünk.

1. ábra



2. ábra

A textil- és ruházatiipari ágazat valós környezetterhelései

Ami vállalható, ugyanakkor számos környezetkímélő technológiáról viszont nem esett szó

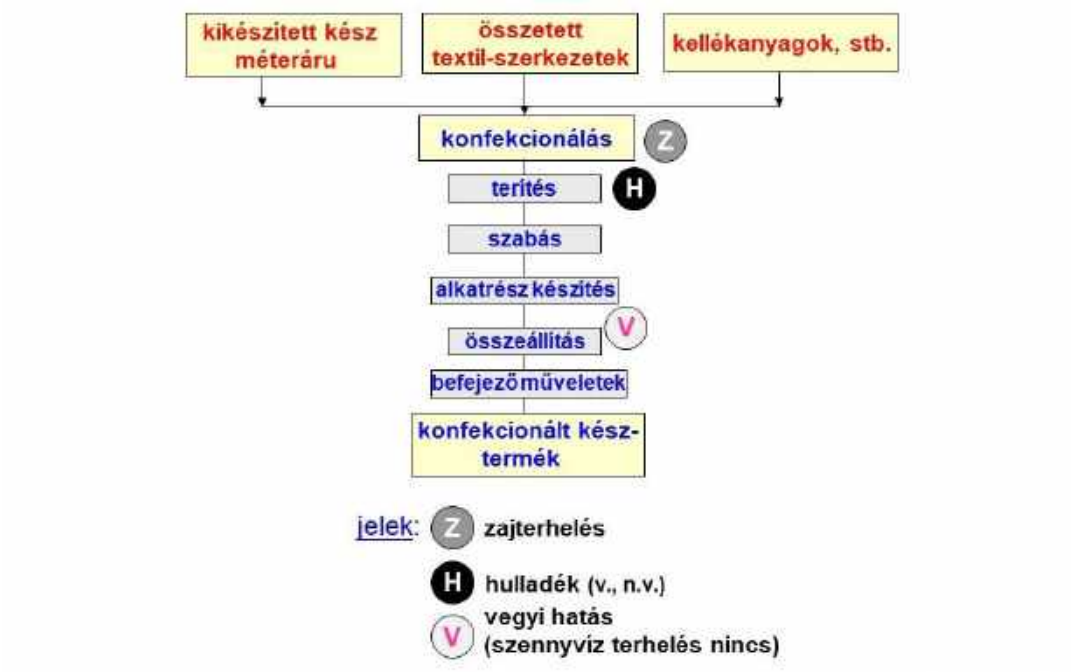
A *textilipari* ágazat működtetése jelentős energia- és vízigénnyel jár, főként a textilkikészítési folyamatok (fehérítés, színezés, színnyomás, végkikészítés) tekintetében. Utóbbi esetében a szennyvíz terhelése jelentős lenne, ha a határértéket meghaladó pH, a magas sótartalom, a nagy kémiai és biológiai oxigénigény, esetleges nehézfém szennyezők és toxikus vegyületek jelenléte, ill. a gyakori színhatás és növekedett hőmérséklet kezelés nélkül fennállna. Jellemző a gyakori zaj- és rezgésterhelés (technológiai hatásként, energiaátalakítási folyamatok révén). A légszennyezés szálrészecskék, szerves vegyületgőzök, kedvezőtlen szaghatások és füst formájában fordul elő. A két- és főként a háromműszakos üzemmenet következtében fennállhat a fényszennyezés is. A hulladékképződést veszélyes (vegyianyaggal szennyezett termékvágatok, maradványanyagok stb.) és nem-veszélyes (pl. termelési textilhulladékként keletkező) maradékok egyaránt jellemzik. Közvetett terhelésként a szállítással együtt járó környezeti hatások, továbbá az energiaátalakítások miatti károsító tényezők jellemzők (1., 2. ábra).

A *ruhaipar* környezetterhelése a textiliparhoz viszonyítva minimális, sokkal kevesebb a vízigény (főként csak gőztermelés céljára), így nincs technológia szennyvízterhelés, kisebb az energiaigény, kevés vegyi szennyezőanyag (pl. ragasztók), gyengébb zaj és rezgésterhelés fordul elő, továbbá döntően nem veszélyes hulladékok és mindössze a szállítással kapcsolatos károsítóhatások jellemzők még.

Így azt állítani, hogy „A ruhaipar így mára az olajszektor után a legszennyezőbb ágazatok között van”, nem helytálló, inkább még a textilipari szakágazat környezetterhelését is túldimenzionáló álmegállapításnak tűnik (3. ábra).

Közismert, hogy a textilipar a ruhaipari gyártás kelmeanyagait (szövött, kötött, nemszőtt, fonatolt), ill. a különböző textilanyagú kellékeket (tépőzár, cipzár zárszalag, cérna, paszományáruk stb.) állítja elő.

A másik könnyűipari szakterület a ruhaipar, ahol a textilipari alap- és kellékanyagok, összetett textilszerkezetek (pl. lélegző membránok alkalmazása) a felhasználásával számos részművelettel, pl. terítés, szabás, alkatrészkészítés, idomok egyesítése varrással, hegesztéssel – pl. ultrahangos kezeléssel – stb.), formázás stb. készül el a konfekcionált késztermék (ruházat, lakástextília – függöny, ágynemű- és matrachuzat, étkezési- és fürdőszoba textiltermékek – stb.).



A ruhaipari gyártás folyamata és a környezetterhelő tényezők

3. ábra

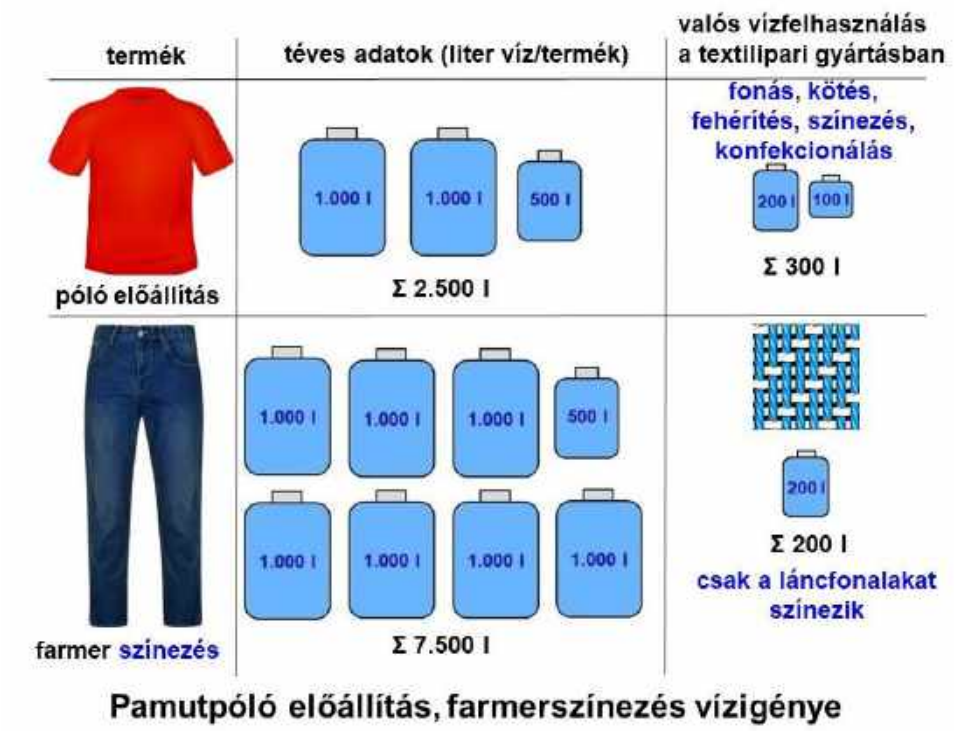
Visszatérés a hibás következtetésekkel közzétett cikkre

„Az ágazat vízpazarlása, ha lehet, még durvább a gyapottermesztés nagy vízigénye miatt, egyetlen pamutpóló elkészítése több mint 2500 liter vízbe kerül. A pamut kihívójaként felfutóban lévő viszkóz gyártása is majdnem ennyire vízigényes és még durván szennyező is. A globális hulladékvíz 20 százalékának termeléséért a ruhaipar felelős, ennek fő oka a *textilfestés*: egyetlen farmer festéséhez nagyjából 7500 liter vizet használnak el."

Pontosításként:

- Nem a részben környezetterhelő ruhaiparról, hanem inkább a textiliparról lenne szó. Bizonyára a ruhaiparba beletartozónak vett textiliparra vonatkozik részben ez a megállapítás.
- A gyapotcserje termesztése (pl. öntözés, növényvédelem stb.) nem a könnyűipari ágazatok területe (a mezőgazdasági szektorhoz tartozik). Ennek ellenére ezzel kapcsolatban a jelen cikk *A gyapotnövény vízigénye* c. alfejezetében térünk ki konkrét adatokra és a valós helyzetre.
- Jelentős eltéréssel jelenik meg a fajlagos vízfelhasználás, mert egy pamutpóló kelmeanyagának fehérítése során és színezésekor összesen – nagyvonalú ráhagyásokkal – 300 liter vízfelhasználásról lehet szó. A fonalgyártás és kötöttkelme-készítés, ill. a konfekcionálás technológiai vízigénye szinte nem mérhető. Még a nem textilipari, hanem a *mezőgazdasági* (pl. a gyapottermesztésnél az öntözés és a növényvédelmi permetezéssel) szektorhoz tartozó vízfelhasználással is hibádzik, mert egy pólóban kb. 25–30 dkg gyapotból származó pamut van. Lehet, hogy a különböző tanulmányokban a teljes gyapottermőterület vízigényével számoltak, pedig a gyapot termőterületeknek csak 40 %-án folyik a termesztés szál céljára, 60 %-án pedig kimondottan mag (olaj) hasznosítás a cél.
- A *viszkózgyártás* környezeti terhelése (pl. nátrium-hidroxid, szén-diszulfid, kénsav) közismert, de akkor miért nem került szóba a környezetkímélően gyártott, még jobb használati jellemzőkkel (nagyobb nedves szilárdság, jobb gyűrődésfeloldódási képesség stb.) rendelkező – szintén regenerált cellulóz anyagú – *lyocell* szál, mint régebb óta megvalósuló speciális szálelőállítás és az ilyen anyagú kelmék terjedő felhasználása?

Szintén kirívó tévedés vagy tudatos csúsztatás, hogy egyetlen farmer *színezéséhez* nagyjából 7500 liter vizet használnak fel. A farmeranyagok közismert jellegzetessége, hogy csak egyik - a hosszanti lánc - fonalrendszerük színezett, így a nadráganyag festéshez (a nyersszövet elkészültéig, miután a további szövetkikészítés, koptatás vízigényével nem foglalkozik a tudósítás) - maximum - nagyvonalú ráhagyásokkal 200 liter vizet használnak. Ennél a megállapításnál a



4. ábra

mezőgazdasági (gyapottermesztésnél) szektorhoz tartozó vízfelhasználás szóba sem jöhet, miután a „festés” (színezés) textilkikészítő műveletére vonatkozik a nagyon hibás konklúzió. Ugyanakkor mindent beszámítva is elég sok a 7500 l víz/farmernadrág fajlagos adat (4. ábra).

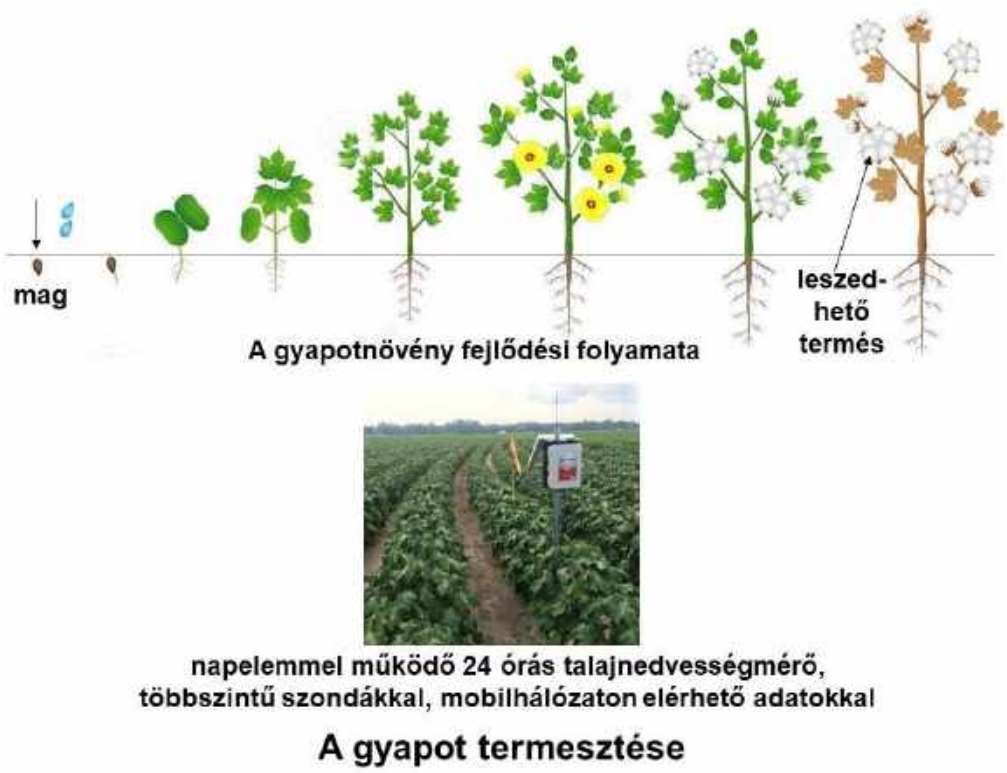
A gyapottermesztés

A gyapottermesztés köztudottan a mezőgazdasági, nem pedig a textilipari szektorban folyik, a vízfelhasználás tisztánlátása érdekében érdemes ezzel is foglalkozni. A gyapotcserje szubtrópusi növény, az ennek megfelelő mérsékelten meleg égöv, a – Föld északi és déli féltekéjén a 23,5°-tól kb. a 40° szélességi fok közé eső – részén jellemző a termesztése. A kontinensek nyugati oldalán a télen csapadékos mediterrán, a keleti oldalán pedig a nyáron csapadékos szubtrópusi monszun éghajlat jellemző. A csapadék eloszlása mindkét esetben erősen ingadozó. A mediterrán éghajlat többnyire csak kis területen alakul ki, mert a magasabb hegységek megakadályozzák, hogy mélyebben behatoljon a szárazföldek belsejébe. Legnagyobb kiterjedése a Földközi-tenger zárt medencéje körül fordul elő. Mindkét éghajlat Eurázsiában jellemző.

Régóta a gyapot *egynyári változatát* (cserje) termesztik. A termésben a maghéj egyes sejtjei megnyúlnak, és ezekből alakulnak ki az ún. röptető szálak, később a magról leválasztott pamutszálak (a „röptetőszál” kifejezés onnan származik, hogy a vadon élő hasonló növény magjait a szél messzire hordja, így növelve az elterjedést). A szálak fejlődése a magból a virágzás napján kezdődik, a vékony falú csőhöz hasonlító képződmények belsejét sejtnedv tölti ki. A szálak először hosszirányban fejlődnek, 25–30 nap alatt érik el teljes hosszukat. A fejlődés második szakaszában (ez az érési folyamat) a szálak falvastagsága nő, miután a sejtnedvből *cellulózrétegek* rakódnak a belső falra, a szál falvastagságának növekedésével a szilárdság fokozódik. A cellulóz lerakódási folyamat a toktermés felpattanásáig (kovadás vagy kovasodás) tart, ezután a szálak hamar kiszáradnak, összelapulnak és megcsavarodnak (5. ábra).

A gyapot betakarítását általában orsós gyapotszedő géppel (esetleg kézzel) végzik. A nagy sebességgel forgó orsókra a szálak rácsvarodnak, így a termés magostól kikerül a tokból. (A nem, ill. részben felpattant tokterméseket – kurákokat – speciális géppel szedik, ezzel kisebb értékű, szennyezett, gyenge minőségű gyapot nyerhető.)

A termőterületen folyó elsődleges feldolgozás során a magokról leválasztják a szálat, így válik textilipari nyersanyaggá. Ezt hengeres, vagy fűrészlapos egrenálógépekkel végzik. A munkaszervek kialakítása és működése olyan, hogy a szálak közel tőben leválnak a magokról (6., 7. ábra).



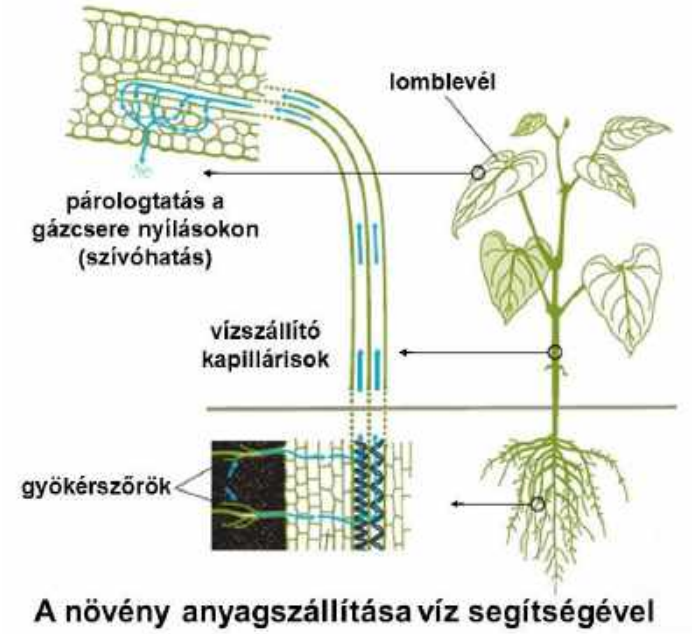
5. ábra

6. ábra

7. ábra

A gyapotnövény vízigénye

A víz közismerten lényeges szerepet tölt be minden növény életében. Általában egy gramm szárazanyag előállításához a növény gyökerén keresztül kb. 500 g vizet vesz fel, amit a levelekig szállít, ill. a légkörbe továbbít. A vízleadás a levelek gázcserenyílásain megy végbe, ez az aszályos időszakban akár a növény kiszáradásához, pusztulásához vezethet. A vízleadással egyidejűleg jut a növénybe a *fotoszintézist* biztosító széndioxid is (optimális szabályozó mechanizmusok tartják fenn a széndioxid felvétel maximalizálását, ill. a vízleadás csökkentését). A felvett szén-dioxid mennyiségét nagyban meghatározza a gázcserenyílások nyitottsági foka, ami a transzspirációval leadott vízmennyiséget is befolyásolja (a két folyamat szorosan kötődik egymáshoz). Ha elegendő víz van a talajban, akkor a növény nyitva tudja tartani a gázcserenyílásait, és így sok szén-



8. ábra

dioxidot vesz fel és fejlődik. A leadott vízgőz és a felvett széndioxid mennyisége nagyon eltér egymástól (kb. 400 vízmolekulára jut egy szén-dioxid molekula) (8. ábra).

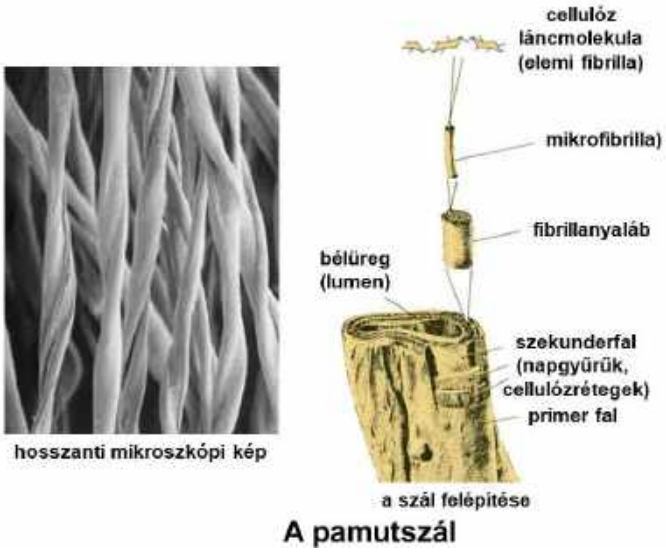
A gyapottermesztés *általános vízigénye* egyszerű számítással a következők szerint alakul:

- 1 hektár területű gyapotföldön kb. 7,8 millió liter öntözővizet használnak fel;
- 1 hektáron jellemzően kb. 0,8–1,6 tonna (helyenként nagyobb terméshozam is lehet) gyapot terem, így 1 kg nyers gyapot eléréshez 4875–9750 liter öntözővíz szükséges. 1,2 tonnás termésátlaggal számolva elvileg 6500 liter/kg a fajlagos öntözővízigény;
- ugyanakkor a termésben 33% a feldolgozható pamutszál, 54% mag (amit olaj céljára hasznosítanak), 13% növényi és egyéb szennyeződés,
- 1 kg nyers pamuthoz (szál és szennyeződések, ami összesen 46%) (a magról az egrenálás műveletével leválasztott szálasanyag) elvileg *2243–4485 liter öntözővízre* van szükség (átlagosan 3364 l/kg) (9.–11. ábra).

9. ábra

A *víz körforgása* biztosítja, hogy a növényből a légkörbe elpárologtatott mennyiség csapadék formájában valahol visszakerüljön a felszínre, tehát visszajut a természetbe, ill. az öntözővíz egy része eleve a talajban marad. Ugyanakkor megemlítendő, hogy az öntözővíz előállítása energiafelhasználással és szén-dioxid kibocsátással jár, továbbá a mezőgazdasági vízfelhasználás jelentős terhet jelenthet a környező ökológiai rendszereknek (az öntözésre felhasznált édesvíz kivétele valamilyen rendszer kárára következhet be). Az öntözővíz biztosítása miatt csökkenhet a talajvízszint, amitől akár a „szárazodás" is bekövetkezhet. Emiatt ez jelentős probléma lehet egy

10. ábra

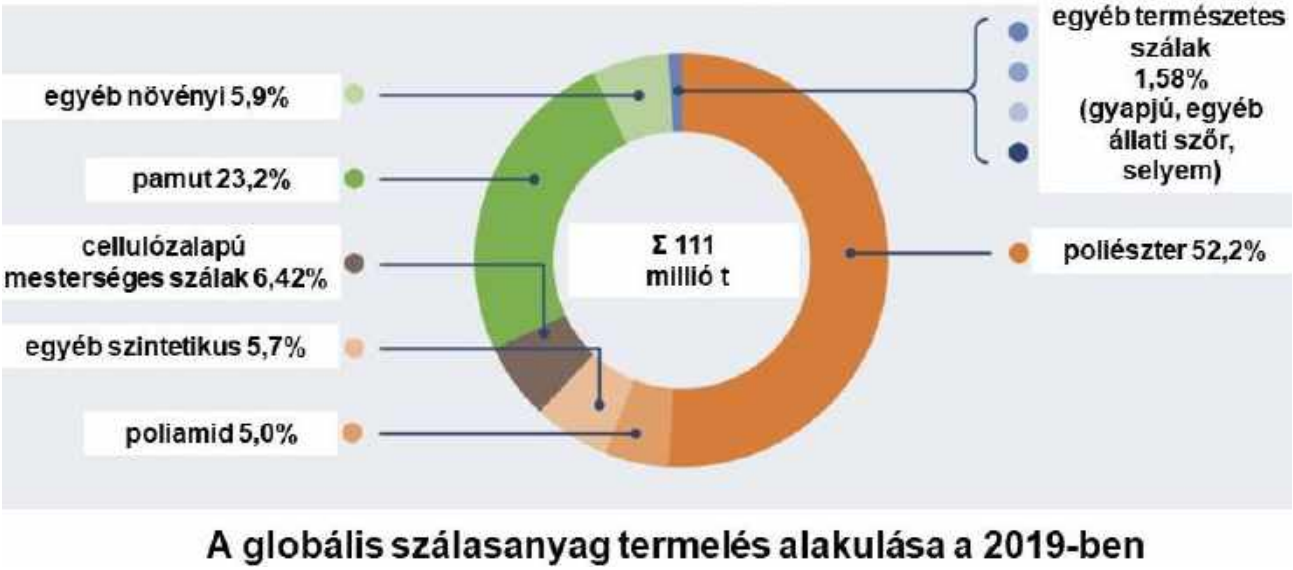


11. ábra

gyenge vízháztartású területen, ha a szélsőséges körülmények fennállásakor sok víztől fosztja meg az öntözés a környező élővilágot.

A felvett víznek mindössze kb. 2–3%-a épül be huzamosabban a növényi szervezetbe (felhasználódik a fotoszintézisre, és a növekedésre fordítódik), tehát a növényeken keresztül a víz nagy része átalakulás nélkül a légkörbe távozik. Az öntözővíznek eleve nem a teljes mennyiségét veszi fel a növény, hiszen a mérték függ a termőhelytől, talajtól, klimatikus tényezőktől.

Ezért sem helytálló egységesen és magabiztosan kijelenteni, hogy – a gyapottermesztéstől a kész textilruházati termékig – pl. egy pamutpóló elkészítése több mint 2500 liter vízbe kerül, egyetlen farmer előállításához pedig nagyjából 7500 liter vizet használnak fel, ráadásul *nem fosztják meg ennyi víztől* maradéktalanul a természetet.

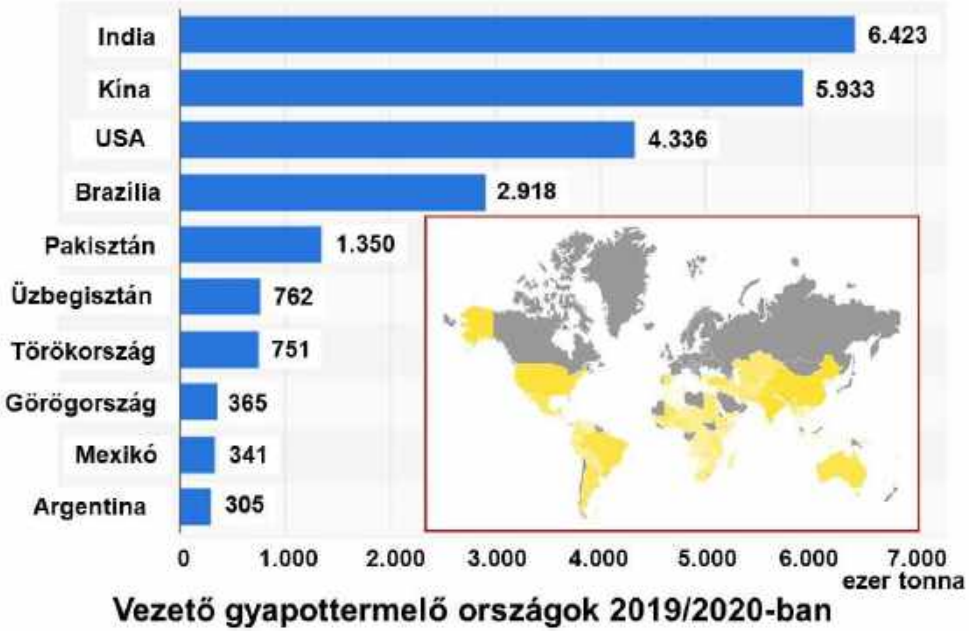


12. ábra

A pamut a második legnagyobb mennyiségű textilipari szálasanyag

2019-ben – az első helyen álló, közel 580 millió tonnás poliészter szálasanyag után – a második legnagyobb mennyiségben termelt szálasanyag 257,8 tonnával a pamut volt. A további növényi eredetű természetes szálak/rostok, mint a háncsrostok (len, kender, juta, rami, kenaf stb. és szerkezeti rostok (szizál, manilakender, mauriciusz-kender, ananászrost stb.), ill. a gyümölcsrost (kókusz) termesztése] 6,7 millió tonnás hozammal járt (12. ábra).

A pamut fontosságát a belőle régóta rendszeresen készült ruházati- (főként alsónemű, ing, blúz, egészségügyi rendeltetésű cikkek stb.) és lakástextil (ágyneműhuzatok, törölközők, törlők stb.) termékek sokasága támasztja alá. Többek között a jó nedvszívó képesség, bőrbarát jelleg, gyakori mosásra való alkalmasság jelenti előnyeit (13. ábra).



13. ábra

Környezetkímélés a fenntartható textilipari gyártás érdekében

A szakmáinkat valótlan körülményekkel terhelő, egyes közmédiumokban megjelenő és megalapozatlan cikkek jövőbeni elkerülése érdekében el kell érni, hogy a textilipar egyre jobban

terjedő környezetkímélő technológiáiról, önkéntesen tanúsított gyártási folyamatairól, termékeiről is szó essen a zavaró hangulatkeltés helyett.

Környezetkímélő szálasanyagok

Annak ellenére, hogy a *természetes szálak* nyerése (növénytermesztés, állattenyésztés), ill. a mesterséges szálak előállítása nem ágazatunkban folyik, vázlatosan érdemes ezen területek környezetkímélési lehetőségeire kitérni (14. ábra).

14. ábra

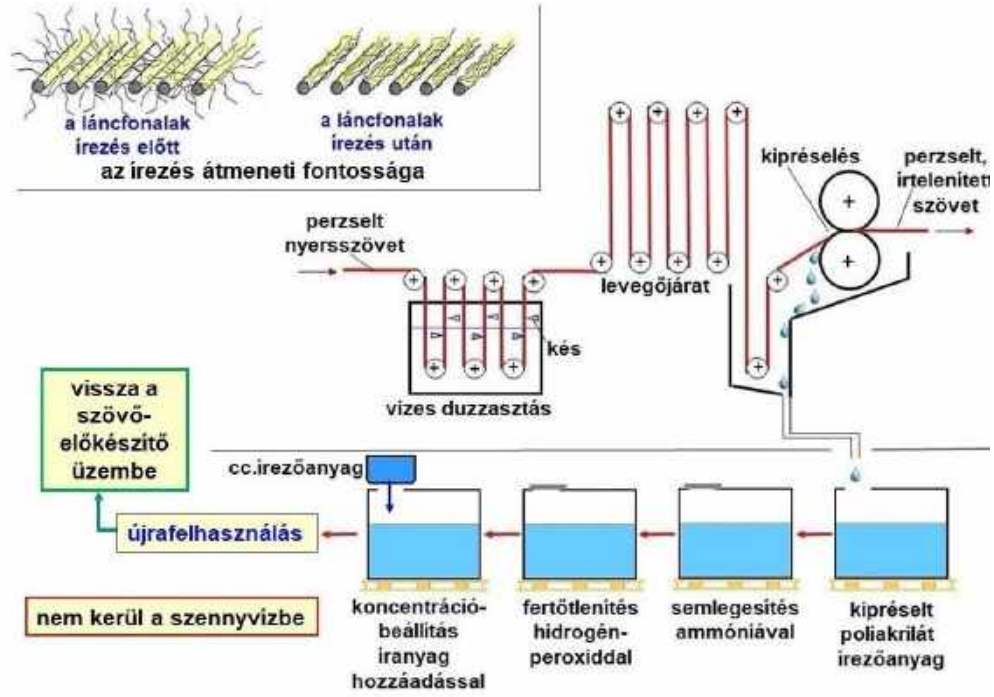
A *mesterséges szálasanyagok* közül pl. ismert, hogy a regenerált cellulóz anyagú lyocell előállítása környezetkímélőbb a viszkózhoz képest, a polilaktid pedig biológiailag lebontható az életciklusa végén. A többek között PET-palackból – kémiai lebontás után – poliészterszál képezhető (egyelőre korlátozott felhasználhatósággal) (15. ábra).

15. ábra

A poliészter textilhulladékok elterjedt hasznosítási módja a mechanikus szilárdítású nemszőttkelme-előállítás.

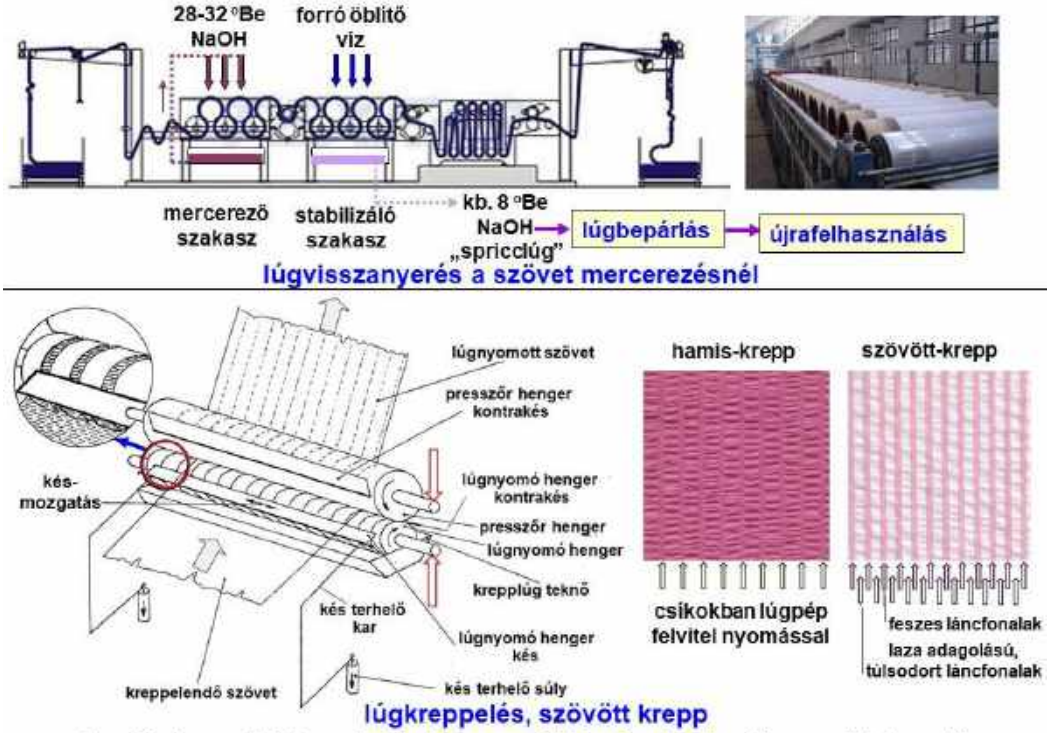
Környezetkímélő technológiák, különösen a kikészítésnél

A fonalgyártásnál ill. a kelmeképzésnél a terhelő tényezők csökkentése kiemelt törekvés, ugyanakkor e folyamatok döntően mechanikai jellege miatt az energiamegtakarítás és a zaj- és rezgésterhelés további minimalizálása a cél. A fonalszínezés terültén – később – a kelmeszínezés során



Példa a kikészítőüzemben visszanyerhető írezőanyagra

16. ábra



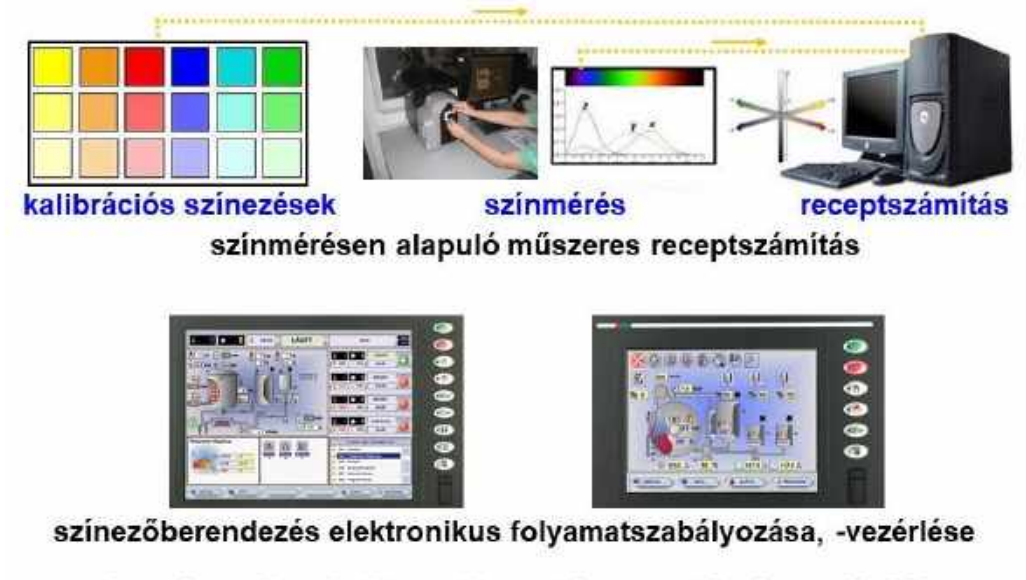
A nátrium-hidroxid felhasználás és terhelés csökkentés

17. ábra

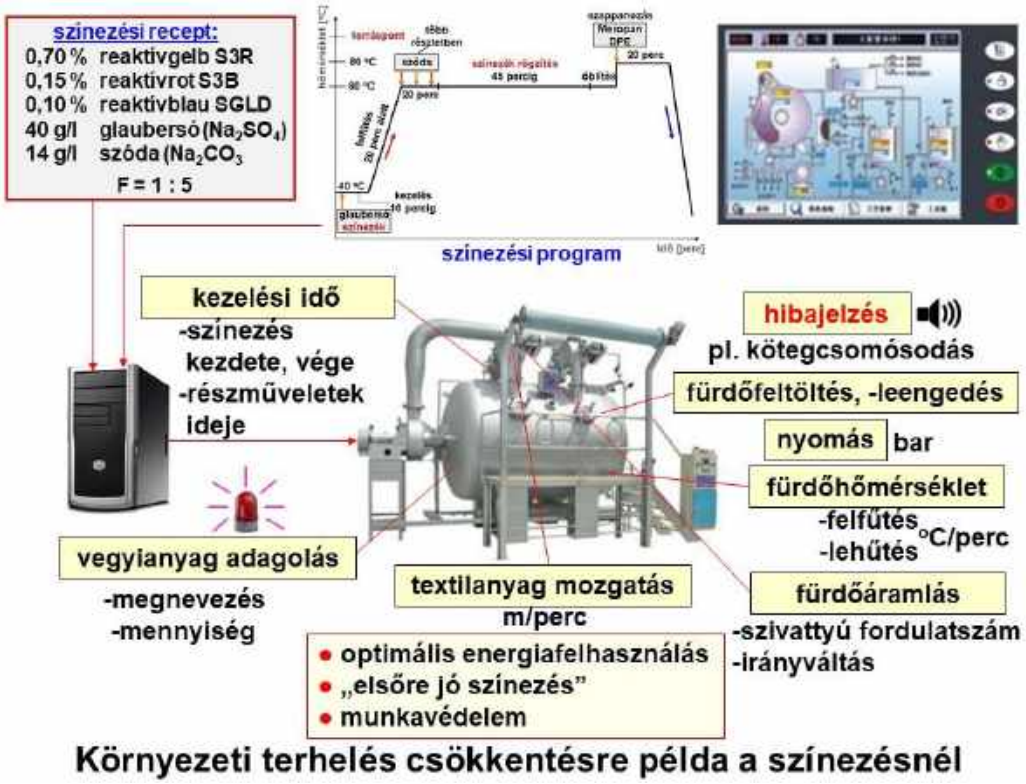
alkalmazott megoldásokkal érhető el környezetkímélés. A szövéselőkészítés egyetlen vegyi jellegű művelete az írezés, a kikészítőüzemben visszanyerhető és így újrahasznosítható írezőanyagra kifejlesztett eljárás csökkenti a környezeti hatásokat (16. ábra).

Környezetkímélő kikészítési technológiák kapcsán többek között a *mercerezés,* a *lúgkreppelés* okozta nátrium-hidroxid felhasználás csökkentése meghatározó környezetvédelmi feladat (17. ábra).

A *színezés* területén a színezőberendezések számítástechnikai támogatása járul hozzá legjobban a környezetkímélő folyamatok biztosításához, beleértve a színmérésen alapuló műszeres receptszámítás és a színezőfürdők pontos összeállítását biztosító háttérprogramok igénybevételét is (18., 19. ábra).

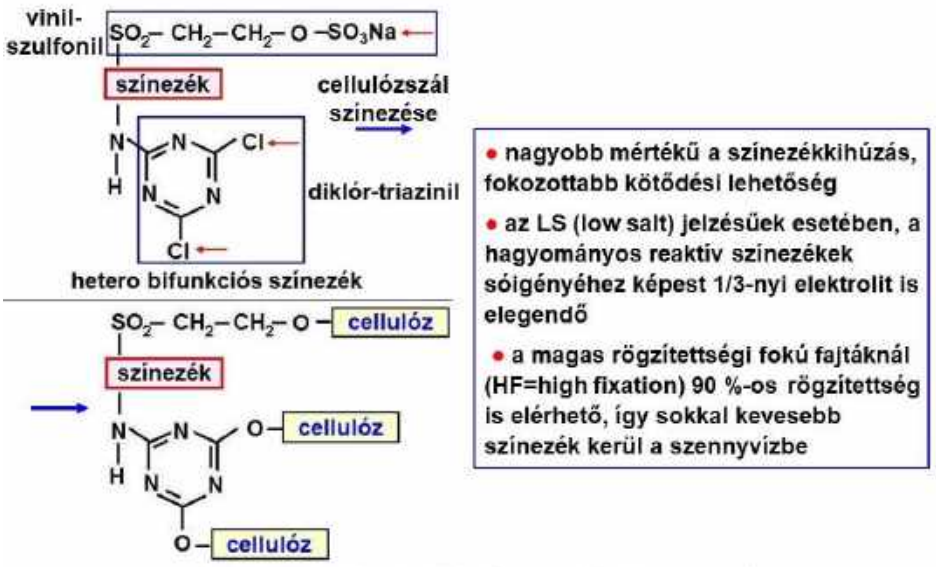


18. ábra

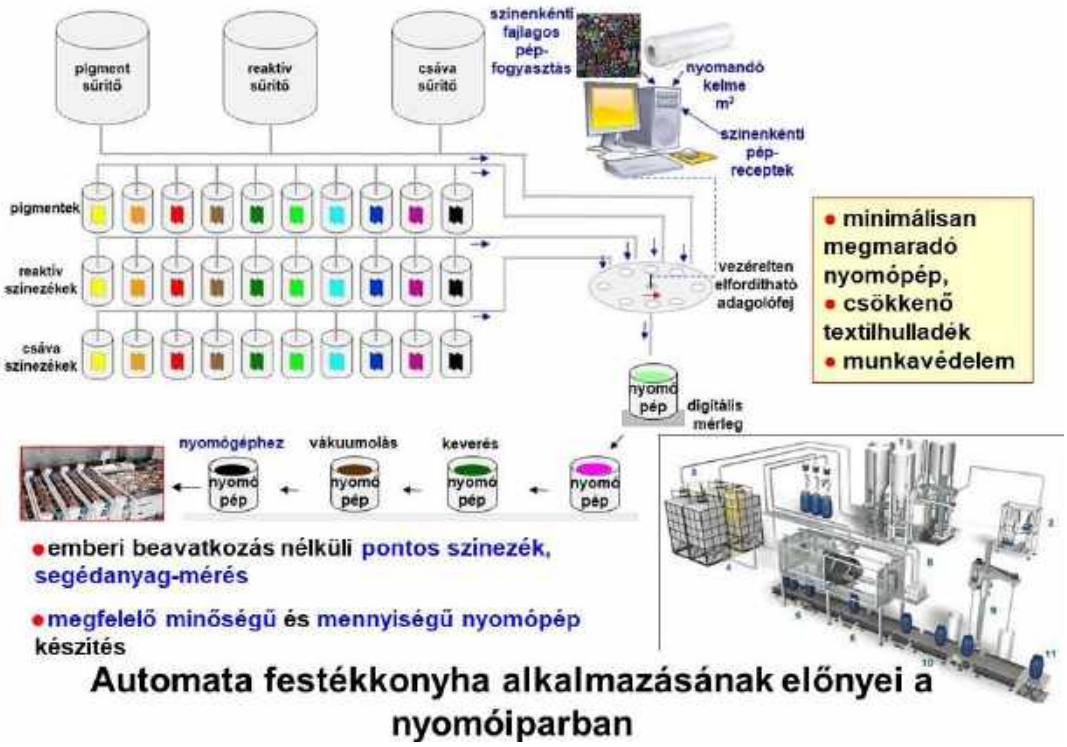


19. ábra

A nagyobb rögzítettséget biztosító heterobifunkciós ill. kis elektrolit igényű reaktív színezékek alkalmazása szintén jelentősen csökkenti a színezési folyamatok terhelő tényezőit. A korszerű reaktív színezékek AOX (abszorbeálható szervesen kötött halogén) mentesek, egy-két kivételtől eltekintve nehézfémet sem tartalmaznak (20. ábra).



20. ábra



21. ábra

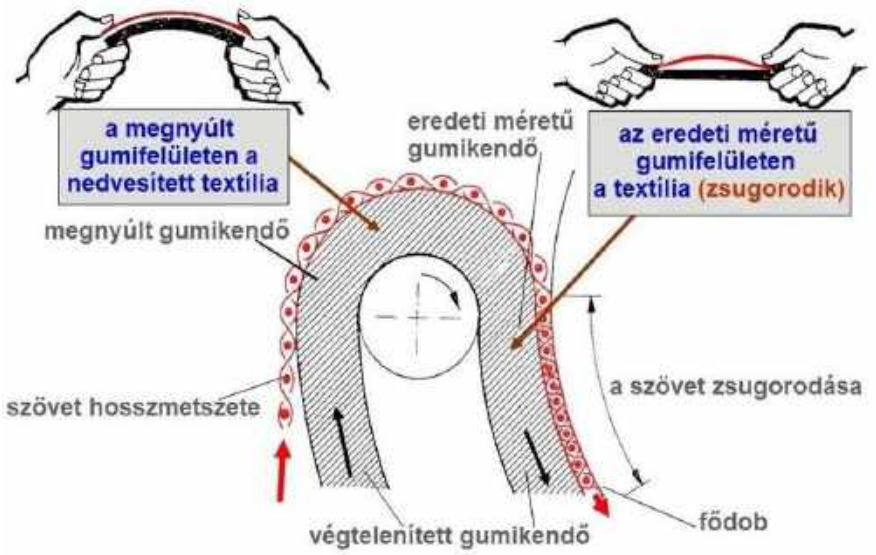
Az egészségkárosító, pl. a káros aril-aminra bomló egyes azoszínezékek, ezen kívül meghatározott diszperziós színezékek (szintetikus szálak színezése) és pigmentek (nyomóipari felhasználás) veszélyesek, amelyek többek között rákkeltők, valamint allergiát okozhatnak. Ezek kiváltására számos színezékegyedet fejlesztettek ki, valamennyinél előtérbe került a nehézfémek kerülése is. Általánosságban jellemző, hogy a színezékgyártás fejlesztésénél a termékek környezetbarát jellege már prioritást élvez.

A *kémiai textilmintázási* eljárások (pl. színnyomás) kivitelezése során az automata festékkonyha biztosítja az optimális nyomópép-összeállítást és felhasználást, elkerülve a veszélyes hulladékot képező pépmaradványok előfordulását is. A digitális mintavéggyártással elmaradnak a környezetterhelést is okozó sablonkészítési többletműveletek (21. ábra).

A *végkikészítő eljárások* területén alkalmazható célirányos megoldások csökkentik a környezetterhelő tényezőket. Ilyen pl. a műgyantás méretállandósítás helyett a mechanikai eljárás (szanforizálás) előnyben részesítése. A zsugorítógépeken a képlékennyé tett kelme a zsugorító szerkezet préselőhengerének közvetítésével megnyúlt végtelenített gumikendő részére kerül rá. A beforduló gumiszalagon futó textilanyagot a hozzá nyomódó fűtött zsugorítóhenger aszerint zsugorítja, hogy a gumikendő vastagsága mennyire nyomódik össze, azaz sebessége mennyire gyorsul (a szűkebb keresztmetszetben a gumifelület a rajta levő kelmével gyorsabban halad tovább – a jelenség hasonló a szűkebb csőben meggyorsuló folyadékáramhoz). Előfordul olyan megoldás is, ahol a gumikendő összenyomását kellően beállított álló rúd végzi el. Amint a haladó gumikendő visszanyeri eredeti vastagságát (miután a préselőnyomás megszűnt), eleve lelassul továbbá, az ellenkező görbületű helyzet felvételével a kelme a kívánt zsugorodásra van késztetve.

Így elmaradnak a vegyi szennyezőanyagok (a műgyantán kívül a katalizátorok, a varrhatóságot javító segédanyagok, lágyítók stb.), ill. csökken a légszennyezés.

A kötött kelmék zsugorítására a kelmeszerkezeti eltérések miatt a szövetekre alkalmas berendezések nem használhatók. A víztelenítéssel kombinált zsugorító berendezést főként pamut alapú csőkelmék relaxálására használják, a kedvezőtlen hosszirányú rövidülés és keresztirányú méretváltozás megszüntetése érdekében. A kelme méretállandósítás fenntartható eljárásait egyértelműen a mechanikai kikészítést végző zsugorítógépek jelentik (22. ábra).

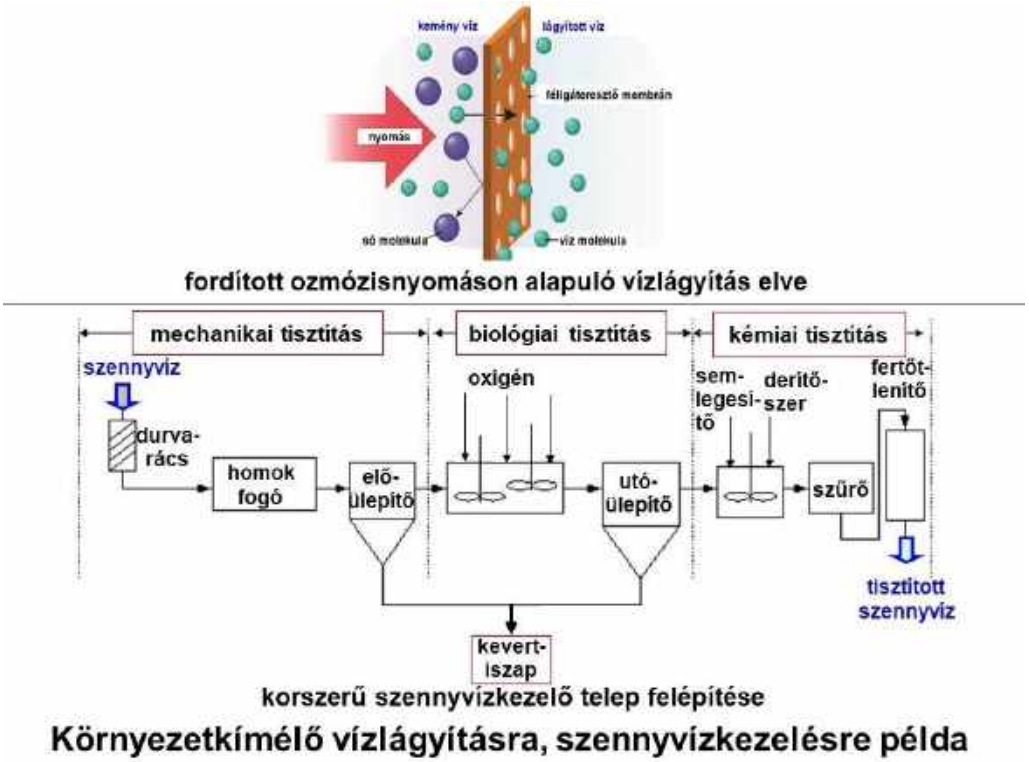


A szövet-sanforizálógép zsugorító egysége

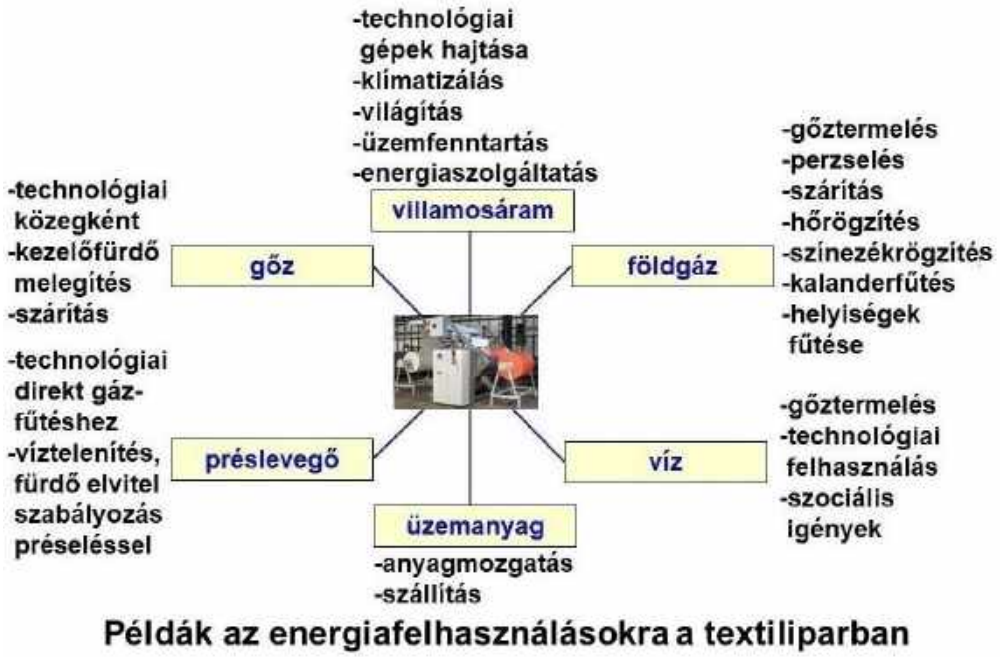
22. ábra

Amennyiben tartós gyűrődésfeloldódó képességet, könnyű kezelhetőséget kell elérni, a kikészítést reaktív műgyantákkal is végzik, ezek közül a formaldehidszegény, ill. esetleg formaldehidmentes kikészítőszerek kerülnek előtérbe (a szigorúbb előírások 20–30 mg/kg-os határértéket engedélyeznek). A környezetre is kedvező kisebb szabad formaldehid tartalom ellenére számolni kell azzal, hogy a formaldehidmentes kikészítőszerekből akár kétszeres mennyiség is szükséges lehet a kívánt hatás elérésére.

A különleges kikészítő eljárásoknál – pl. olaj- és szennytaszítás, hidrofobizálás, lángolásgátlás, ill. égéscsökkentés stb. – a késztermék egészségre gyakorolt negatív hatását kiküszöbölő és a gyártásnál kisebb környezeti kockázatot jelentő segédanyagokat célszerű csak alkalmazni.



23. ábra



24. ábra

Környezetkímélés az ipari víz-, ill. szennyvízkezelésnél, energiagazdálkodás

Az *ipari víz* kezelésénél (pl. lágyítás stb.) a vegyi terhelések csökkentése, a *szennyvíz* terhelő tényezőinek mérséklése kiemelt feladat a már bevezetett műszaki intézkedések mellett, egyúttal a jogilag szigorúan szabályozott határértékek betartása a termelés fenntartásának alapvető kritériuma (23. ábra).

Az *energiagazdálkodás* során a technológiai célú energiafelhasználás csökkentése és a geotermikus energia temperálásra/vízmelegítésre való használata kerül előtérbe (24. ábra).

A vételezett *villamos árammal* való takarékosságot elsősorban a gépek hajtásánál elterjedt frekvenciavezérelt aszinkron motorok és egyéb elektronikai egységek alkalmazása teszi lehetővé.

Az üzemi világításnál a LED-fényforrások előnyösek. A megújuló energiák közül a napelemmel megtermelt zöldáram felhasználása is lényeges tényező.

A *földgáz* sokirányú felhasználása kapcsán a technológiai területen számos műszaki megoldás és intézkedés teszi gazdaságosabbá az ilyen eredetű hőenergia alkalmazását. Pl. a direkt gázfűtéssel működő szárító–feszítő–hőrögzítő gépeken (rámáknál) fontos a jellemző kelmeszélességhez való igazodás (az átlagszélességet jelentősen meghaladó szélességgel rendelkező szárító-hőrögzítő szekrény miatt fokozódik a gázfelhasználás). Hasonlóan lényeges a szárításnál a megfelelő víztelenítési hatásfok biztosítása, az optimális maradéknedvesség-tartalom garantálása. Az indirekt gőzfűtésű szárítóknál (pl. nyomógép utáni lebegtető szárító) célszerű áttérni a direkt gázfűtésre, ami nemcsak gazdaságosabb, hanem a kazántól független üzemmenetet is lehetővé teszi.

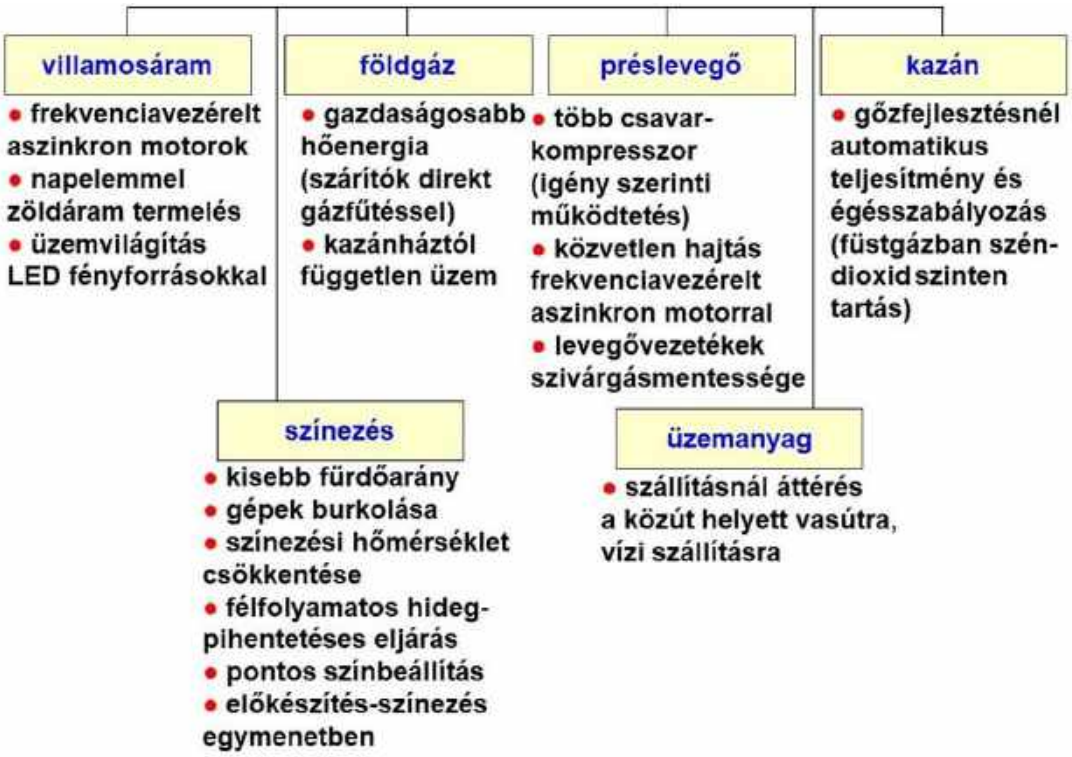
A *gőzfejlesztő kazánoknál* lényeges többek között az automatikus teljesítmény- és égésszabályozás (utóbbival a füstgáz szén-dioxid tartalma kedvező szinten tartható).

Az üzemben a központi *préslevegő* előállítás során előnyös, ha több csavarkompresszorral rendelkezik az állomás, és igény szerint lépnek működésbe a légsűrítők. Gazdaságos a kompresszorok közvetlen hajtása frekvenciavezérelt aszinkronmotorral. A sűrítettlevegő-vezetékek szivárgási veszteségeinek csökkentése kiemelt jelentőségű.

Az *üzemanyagok* a belsőégésű motorral működő anyagmozgató eszközök (targoncák) esetében, a nyers-, félkész- és késztermékek ill. vegyi anyagok főként közúti szállítása kapcsán érintik a textilipari üzemeket. A környezetkímélés érdekében törekedni kell a vasúti, ill. vízi úton történő szállításra.

A technológiai célú hőenergiafelhasználás csökkentésére főként a *színezés* során vannak lehetőségek. Pl.

- a fürdőarány (l/kg) és a színező berendezés kapacitásának jobb kihasználása, miután egyértelmű, hogy kisebb fürdőaránnyal kevesebb a víz- és gőzfelhasználás;
- az energiatakarékos színezési technológiák, többek között a motollás kádak, jiggerek esetén a burkolat lezárása a párolgási hőveszteségek, kelmelehűlés elkerülésére (nyitva hagyott motolláskádból óránként 50–100 kg, jiggernél 15–30 kg víz párolog el 90 °C-nál melegebb fürdő esetén);



Példák a textilipari energiamegtakarítási lehetőségekre

25. ábra

- a színezési hőmérséklet lehetőség szerinti csökkentése, hatékonyabb színezék rögzítéssel a színezést követő mosási folyamat rövidítése;
- a félfolyamatos hideg-pihentetéses (pad-batch) reaktív színezési technológiák alkalmazása;
- a pontos színbeállítással (pl. színmérés és műszeres receptszámítás) elmarad a színezékutánadagolás miatti többlet energiafogyasztás;

- -az előkészítés-fehérítés és színezés egy fürdőben történő végrehajtása (25. ábra).

Példák a környezetterhelés-mentes eljárásokra

A kifejezetten környezetterhelés-mentes textilipari technológiáknál az enzimek alkalmazására, a szuperkritikus széndioxidban történő színezésre, a nanotechnológiai alkalmazásokra és a plazmakezelő eljárásokra fókuszálnak a fejlesztések.

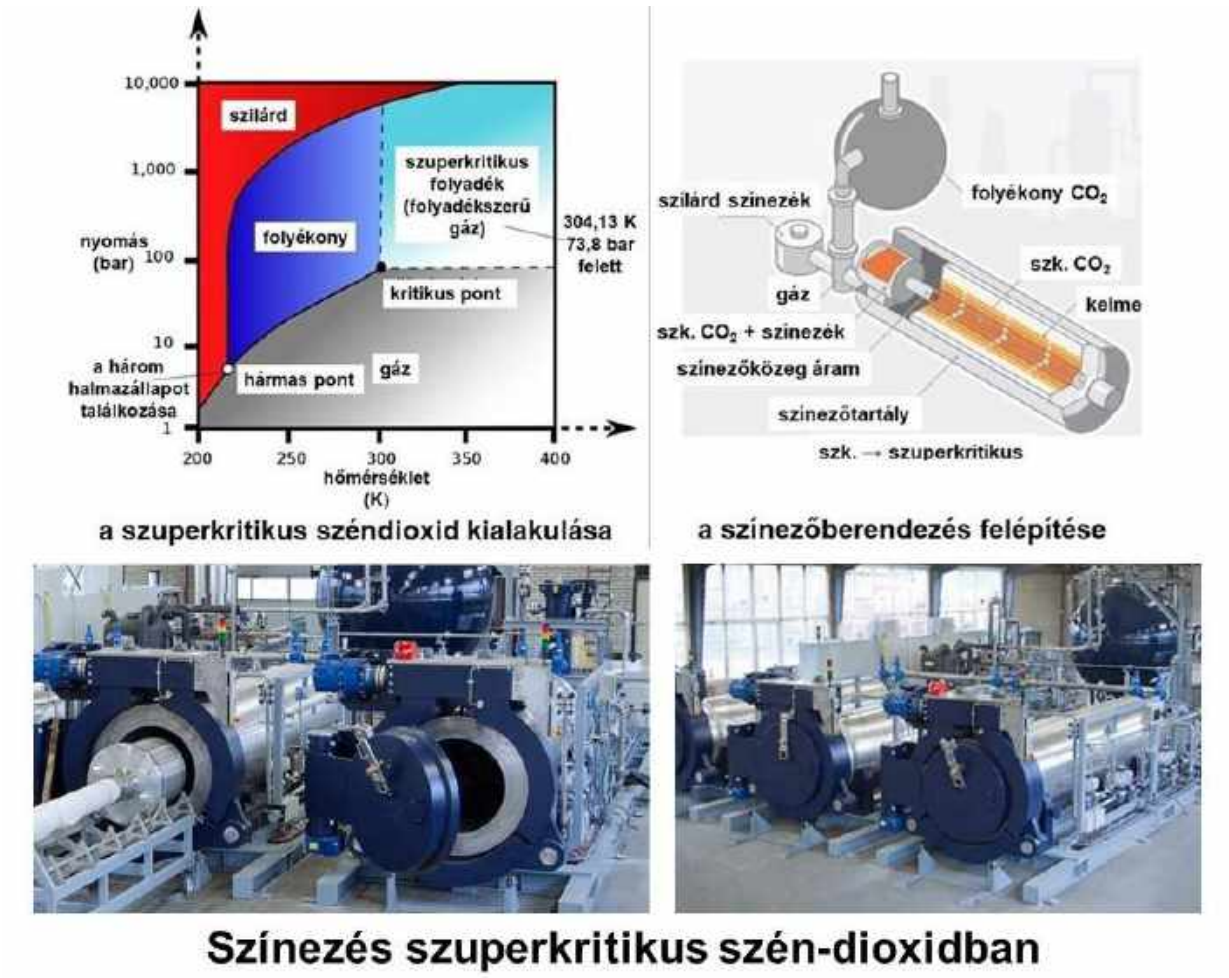
Az *enzimek* elterjedését számos egyedi előny fokozza, például

- a környezetet terhelő textilsegédanyagok egy része kiváltható enzimkészítményekkel (biológiailag teljesen lebonthatók);
- alkalmazásuk biztonságos, kizárólag az igény szerinti anyagra fejtik ki hatásukat (az ún. anyagspecifikus jelleggel magyarázható);
- hatásmechanizmusuk a főbb állapotjelzőkkel (hőmérséklet, pH, koncentráció, kezelési idő) jól kézben tartható;
- különleges felületmódosító hatások is elérhetők a hagyományos technológiai beavatkozások mellett.

Az enzimek működésük során az arra alkalmas anyaggal először komplexet képeznek, majd feladatukat végezve ismét szabaddá válnak. Ezek az aktív gócok újabb szubsztrátummal kapcsolatba kerülve ismét kifejtik hatásukat. Az enzimkészítmények felhasználási területeit az aktivitás és stabilitás határozza meg (26. ábra).

26. ábra

A *szuperkritikus szén-dioxidban* történő színezési eljárással főként szintetikus szálasanyagú (pl. poliészter) kelméket színeznek eredményesen, optimális használati színtartósági jellemzőkkel. Az ún. DyeCoo Textile Systems lényege, hogy folyékony szén-dioxid kerül a fekvőhengeres színezőkészülék tartályába, ahol perforált anyagtartóra tekercselt méterárut színeznek alkalmas színezékekkel. Hő és nyomás hatására a folyékony széndioxidból szuperkritikus állapotú folyadékszerű gáz keletkezik, ez helyettesíti a hagyományos színezőfürdő vizét. A nagy oldószerteljesítményű közegben nincs szükség színezési segédanyagokra ill. vegyszerekre. A színezési idő rövidebb, az energiafelhasználás a felére csökken. A színezés végeztével – hűtés és a légköri nyomás visszaállítását követően – a gázként távozó szén-dioxidot 95%-os hatásfokkal visszanyerik és újrafelhasználásra alkalmas folyadékként tárolják (közel zárthurkos az eljárás). A



Színezés szuperkritikus szén-dioxidban

27. ábra

vízmentes technológia következtében értelemszerűen nem keletkezik környezetterhelő szennyvíz (27. ábra).

A *nanotechnológia* az anyag manipulálásával foglalkozik (legalább egy dimenzióban 1–100 nanométeres, atomi, molekuláris és szupramolekuláris tartományban). Ennek legkorábbi változatát ma molekuláris nanotechnológiának is nevezik. A kvantummechanikai hatások meghatározóak, így egy olyan kutatási kategóriáról van szó, amely magában foglalja az adott méretküszöb alatti emberi tevékenységet. A nanoeljárások lényege: olyan analitikai vagy megmunkáló eszközök használata, amelyek alkalmasak 100 nm-t meg nem haladó pontossággal történő anyagelőállításra, mozgásuk detektálására ill. mérésére. A nano szakterület többek között nanopórusú anyagokkal, nanocsövekkel, nanorétegekkel foglalkozik, továbbá a dendrimerek (elágazó molekulák) és kvantum pontok elemzésével, jellemzőik meghatározásával.

A kelmékre pl. emulgálással a nanométeretű kikészítőanyagok egyenletesebben vihetők fel. Így szenny- és víztaszító, ill. antisztatizáló képesség, lángállóság, antimikrobális tulajdonság, UV-védelem, továbbá gyűrődésfeloldódó és méretállandósító hatás is elérhető. Megfelelő nanoréteg felhordásával lélegzőképes bevonat szintén kialakítható. Öntisztuló képesség is elérhető a lótuszeffektust biztosító nano-felületmódosítással. (A lótuszvirág leveleinek állandó tisztasága a felület parányi egyenlőtlenségeivel magyarázható. A nanométeretű „rücskösség” következtében a szennyeződések lazán tapadnak, a legördülő vízcsepp ezeket magával ragadva eltávolítja.) (28. ábra).

A különböző készültségű textiltermékeken végzett *plazmakezelések* a jövőbe mutató környezetkímélő eljárások egyik kiemelkedő területét képezik.

A plazmaállapotban az anyag rendkívül aktivált állapotban van, szerkezete kis rendezettségi fokú (pozitív- és negatív töltésű részecskék, szabad funkciós csoportok, semleges atomok és molekulák egyaránt jelen vannak). A plazmateret optimális összetételű és minőségű kezelőgáz biztosítja (lehet oxigén, nitrogén, levegő, argon, egyéb inert gáz, argon+hélium, etán, hexafluor-

28. ábra

29. ábra

etán+hidrogén). A kialakításhoz elsősorban szabályozott kisülést létrehozó elektromos és egyéb állapotjelzők szükségesek, a textilipari kezelésekhez főleg az ún. alacsonynyomású plazma bizonyult előnyösnek (az 50 °C alatti plazmakezelését vákuumban végzik). Biztató kísérletek folynak az atmoszférikus, folyamatos plazmakezelések megvalósítására.

Az atomi méretű plazmatechnológiák többféleképpen hasznosíthatók a textiliparban.

- A szálasanyag felszínének tisztítása a szerves szennyeződések, egyéb zavaró idegen anyagok eltávolításával. A gyapjúszál pikkelyrétegének kémiai beavatkozás nélküli változtatásával (élek legömbölyítése, cirádák tompítása) nemezelődéscsökkentés érhető el. A szintetikus szálak felszínének „hámozásával" – amelynek során apró kráterek alakulnak ki a szál egyébként sima palástján – megszüntethető a csillogóan fényes és műanyag jelleg, kedvezőbb fogás is elérhető.
- A szálfelszín aktiválása meghatározott kémiai csoportokkal, amelyek többek között fokozzák a nedvességfelvevő képességet (pl. pamutkelme színezéséhez előnyös), továbbá növelik a tapadókészséget, vagy elősegítik a biokompatibilitást az élő szervezetekkel tartós kapcsolatba kerülő textiltermékeknél.
- A plazmatérben végzett kémiai jellegű szálfelületmódosítás lehetővé teszi igen vékony filmréteg tartós felvitelét.
- Plazmapolimerizáció megvalósítása a plazmán át gerjesztett gázszerű monomerek felhasználásával (pl. olaj- és szennytaszítás, hidrofobizálás, lángolásgátlás, ill. égéscsökkentés elérése). Ilyen kezelés kész konfekcionált terméken is elvégezhető, a funkcionális képesség kiterjed a kellékekre (varrócérna, cipzár zárszalag stb.) is.

A plazmakezeléseknél nincs szükség különféle segédanyagokkal, vegyszerfürdőkkel történő kihúzatásos vagy telítéses eljárásokra, nincs szükség vízre és jelentős hőenergiára, nem áll fenn légszennyezés, nem képződnek veszélyes hulladékok (29. ábra).

Textil anyagú környezetvédelmi eszközök

A környezetvédelmet támogató textiles megoldások területén a speciális, környezetvédelmet szolgáló textiltermékekkel, a textilhulladékok és maradványanyagok csökkentésével, továbbá az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklését és az üzemanyagmegtakarítást biztosító speciális műszaki textíliákkal veszi ki részét az ágazat (30., 31. ábra).

30. ábra

A textiltermékek gondozása során alkalmazható környezetkímélési lehetőségek

A környezetterhelést mérséklő megoldások közül a nagyüzemi mosásnál a legfőbb intézkedés a vízfelhasználás csökkentése (7 l/kg-ról 1,5–2,5 l/kg-ra), pl. a vízvisszaforgatás megoldásával. A melegvíznyeréshez előnyös a forró szennyvíz hőtartalmának hőcserélővel biztosított felhasználása. Lényeges a gőzfelhasználás mérséklése (közvetlen gáz- ill. elektromos fűtésre való áttérés). Fontos környezetkímélő technikát jelent a pontos mosószer- és segédanyag adagolás automata szivattyúrendszerrel, programvezérléssel.

31. ábra

Egyre fokozódó elvárás a biológiailag lebomló mosó- és segédanyagok használata.

A vegytisztításnál a perklór-etilén kiváltása egyre sürgetőbb feladat, miután karcinogén és mutagén hatású, biológiailag nem bomlik le. Gőze a légtérbe kerülve károsítja az ózonréteget, a visszamaradó persár veszélyes hulladék. A perklór-etilén kiküszöbölésére fokozódnak a törekvések, sőt pl. Franciaországban az így működő új vegytisztítógépet 2016-ig volt szabad üzem beállítani, 2023-től tilos a perklór-etilén használata. A helyettesítésre tervezett, alacsony lobbanáspontú szénhidrogének tűz- és robbanásveszélyesek, a magasabb lobbanáspontú szénhidrogének károsak az egészségre, továbbá tisztítóhatásuk gyengébb. A folyékony szilikon nagyon drága, a folyékony szén-dioxidos megoldás ipari méretekben még nem működőképes.

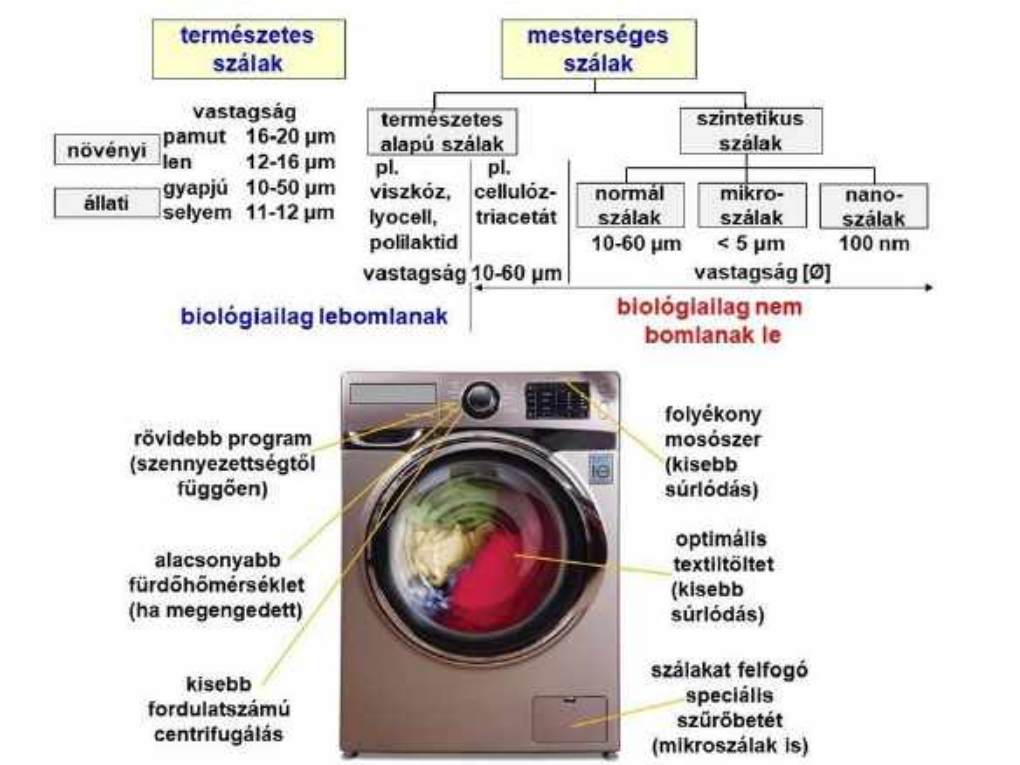
Magas lobbanáspontú szénhidrogének és glikol-éterek keveréke jelenti a megoldást, ami nem veszélyes az egészségre és a környezetre, ill. szagtalan. Igaz az oldószer visszanyerése speciális berendezést igényel berendezést igényel (forráspontja 240 °C).

Szálas mikroműanyag keletkezésének csökkentése a háztartási mosási folyamatoknál is lényeges. A nagyfinomságú mikroszálak 1 dtex-nél finomabbak, azaz 10 000 m szál 1 g-nál kisebb tömegű. A szálak átmérője kb. 5 µm alatt van. (Összehasonlításul: a legfinomabb gyapjú 10 µm átmérővel jellemezhető.) Egyenletesen hengeres mikroszálak előállítása jelenleg már történhet közvetlen szálképzéssel (direktfonó eljárás), vagy az elterjedtebb bikomponenses (a szálat felépítő anyag mellett ún. átmeneti kötőanyag a másik összetevő) módszerrel.

A bikomponens mikroszálakat előállító módszerek közös elve abban nyilvánul meg, hogy a szálképző fej nyílásai a normál szálakhoz hasonlóan durvábbak lehetnek (így többek-között az egyenletesség jobban biztosítható), majd a későbbiekben távolítják el a finomszálakat átmenetileg beágyazó, ill. körülvevő, már fölöslegessé vált másik összetevőt.

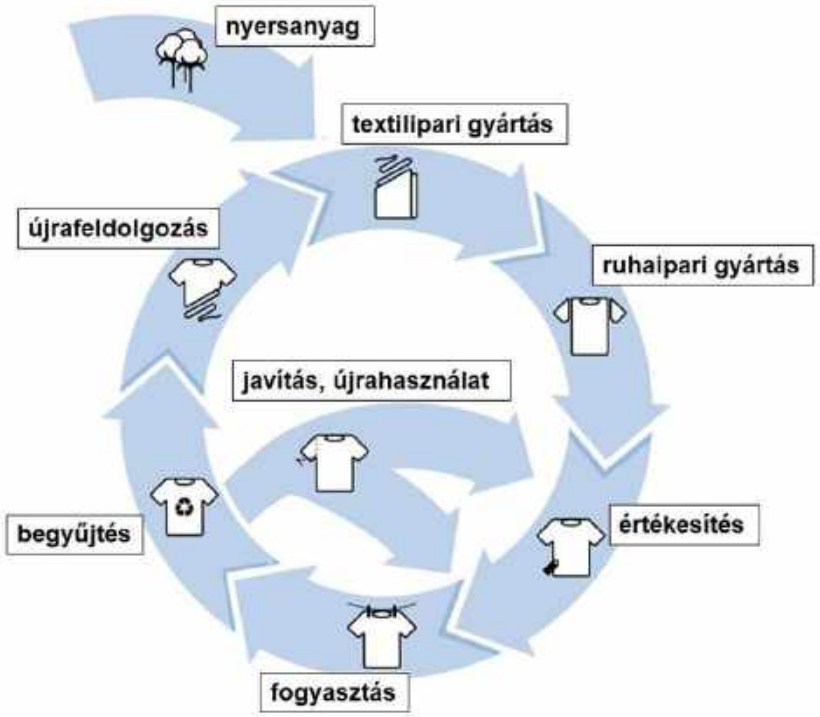
A mikroszálas kelmékből – a mesterséges szálasanyag ellenére – komfortos, kellemes viseletű termékek képezhetők, miután a nedvességtranszponálási képességük fokozott (a nagyon finom hidrofób mikroszálak határoló felülete rendkívül nagy, és azonos finomságú fonal felépítésében sokkal több szál vesz részt, így a vízgőzfelvételnek és továbbításnak kedvező kapilláris hatás jobban érvényesül). Hasonlóan előnyös a mikroszálak alkalmazásával megnövekedett hőszigetelő képesség (a fonalon belüli számos finom-szál közötti üregek sok légzárványt tárolnak, ezzel a kimondottan rossz hővezetésű levegő szigetelőhatása megsokszorozódva érvényesül). A mikroszálakkal akár bárminemű kelmebevonat alkalmazás nélkül is elérhető, hogy csapadékos

időben a konfekcionált termék vízzáró legyen (ill. a fokozott légáramlásnál szélzáró képességgel rendelkezzen), mert a nedvességre kismértékben duzzadó szálak sokasága végül gátló felületet képez a kívülről behatoló nedvességgel- és széllel szemben. A még finomabb nanoszálak keresztirányú mérete esetenként kisebb a látható fény hullámhosszánál (így a nagy felbontóképességű fénymikroszkóppal nem elemezhetők) (32. ábra).



A szálas mikroműanyagok csökkentése a gépi mosásnál

32. ábra



A körforgásos textil-ruhaipari modell

33. ábra

Folytonossági hiányos szövetrész javítására példa

34. ábra

A különböző textilalapanyagú termékek javítását – a gondozási folyamat fontos műveleteként – lényeges elterjedtté tenni. A textilipari körforgásos ciklus lényeges eleme az *életciklus meghosszabbítása* is. A teljesség igénye nélkül: a javítás kiterjedhet folytonossági hiány megszüntetésre (pl. műszövés), béléscserére, cipzárjavításra, cipzárrövidítésre, cipzárcserére, fémnyomókapocs (patent)-cserére, gomblyukjavításra, varraterősítésre, válltömőcserére stb. (33. ábra).

A világ gyapjútermelésének 10–15%-át teszik tönkre a ruhamolyok, azaz jelenleg mintegy 165–250 ezer tonnát pusztítanak el évente. Amennyiben ezt a mennyiséget többek között öltönyökre, kosztümökre és egyéb konfekcionált termékekre vonatkoztatjuk, akár 40 ezer konfekcionált terméket érint a károsodás. Ezek precíz műszövéssel megmenthetők a hulladékba kerüléstől (34. ábra).

A termék teljes felújítására is sor kerülhet az ilyen jellegű gondozás során. A textiljavító szakemberutánpótláshoz a speciális szakképesítés ujjászervezése, majd fenntartása egyre sürgetőbb feladat.

Összefoglalva, a textil-, ill. tisztítóipar környezetkímélő és környezetterhelésmentes technológiákkal, továbbá a környezetvédelemben használatos műszaki textíliák gyártásával, valamint

A környezeti terhelőtényezők csökkentése a textiliparban, környezetvédelem speciális textiltermékekkel, optimális termékgondozással

35. ábra

A Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet fenntarthatósággal kapcsolatos tanúsítványai

36. ábra

a környezetkímélő textiltermék gondozással tud hozzájárulni a fenntartható fejlesztésekhez (35. ábra).

Önkéntesen tanúsított gyártási folyamatok, termékek

A Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet több fenntarthatósággal összefüggő tanúsítást végez, ami nagyban hozzájárul szakágazataink környezetkímélő tevékenységéhez. Több, hazánkban tevékenykedő vállalkozás is rendelkezik STeP by OEKO-TEX® tanúsítvánnyal (36. ábra).

Számos további önkéntes, fenntarthatósággal kapcsolatos tanúsítási rendszer ismert, amelyek terjedése szintén a textil- és ruhaipari ágazat felelős tevékenységét fémjelzi (37. ábra).

További fenntarthatósággal kapcsolatos megkülönböztető jelzésekre példák

37. ábra

Felhasznált irodalom

- https://www.cottoninc.com/cotton-production/ag-resources/irrigation-management/irrigation-systems-overview/
- Dr. Balogh János docens (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényélettani és Ökológiai Tanszék) útmutatásai.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Better_Cotton_Initiative
- Kutasi Csaba: A környezeti terhelőtényezők csökkentése a textiliparban fenntartható gyártási folyamatokkal, környezetvédelem textiles termékekkel és optimális termékgondozással, GINOP-5.3.5-18 Munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség fejlesztését célzó tematikus projektek megvalósításának támogatása „A munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati termék gyártása ágazatban” c. projekt, 2021.

A textilipar hozzájárulása a szénlábnyom alakulásához

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: *Szénlábnyom, Karbonlábnyom, Üvegházhatású gázok, Textilipar*
Carbon footprint, Greenhouse gases, Textile industry

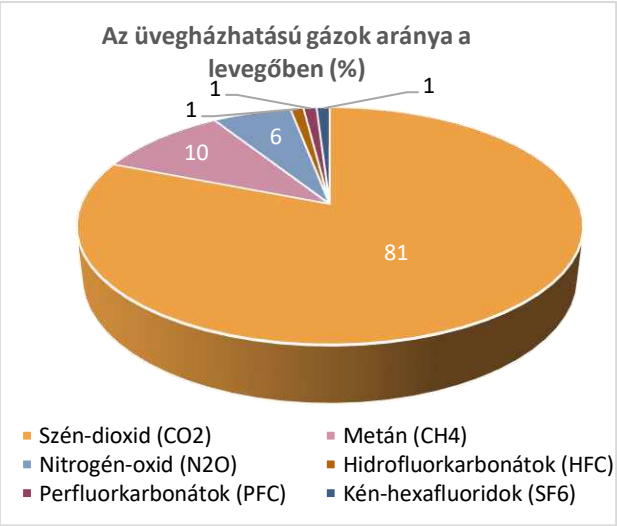
Fogalmak

A *szénlábnyom* (karbonlábnyom, angolul carbon footprint) az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatásának egyik mértéke. Segítségével mérhetővé válik, hogy az emberi tevékenység milyen mértékben járul hozzá a globális felmelegedéshez.

A szénlábnyomot illetően három általános meghatározás van forgalomban tudományos körökben [6]:

1. a szénlábnyom az a szén-dioxid (CO_2) kibocsátás, amely az emberi tevékenység során a fosszilis tüzelőanyagok elégetése során keletkezik;
2. a szénlábnyomot a termékek által kibocsátott CO_2 és más üvegházhatású gázok CO_2-átalakításaként határozzák meg, a nyersanyagbeszerzés, a termelés, a forgalmazás, a felhasználás és a hasznosítás teljes életciklusa során;
3. a szénlábnyom fogalmának középpontjában az emberi tevékenység által okozott hatások mérése áll, e tevékenységek éghajlatváltozásra gyakorolt hatásának a közvetlen és közvetett CO_2-átalakulás mérése alapján.

A szénlábnyom a különböző lábnyom mutatók családjába tartozik és jelentős részét teszi ki az ökológiai lábnyomnak. A szénlábnyom azt mutatja, hogy egy cég tevékenysége, egy ember életmódja vagy egy termék életciklusa nyomán mennyi üvegházhatású gáz kerül közvetetten és közvetlenül a levegőbe. Minden üvegházhatásúgáz-kibocsátást tonna szén-dioxid egyenértékre (t CO_2e) kell átszámítani, ami egyben a szénlábnyom mértékegysége is. Minél nagyobb a szénlábnyom, annál nagyobb az éghajlatváltozásra mért hatás. Termékek karbonlábnyomát ún. életciklus-elemzés alapján lehet kiszámítani.[9] Egy termék életciklusának (életútjának) nevezzük a szükséges nyersanyag bányászatától/előállításától/termesztésétől és előkészítésétől a termék gyártásán keresztül a termék használatáig és a használat után keletkező hulladék hasznosításáig vagy kezeléséig terjedő szakaszt. Folyamat, illetve szolgáltatás esetén az anyag- és energiafelhasználásnak, illetve magának a folyamatnak a környezeti hatásait vizsgálják.[1, 8]



1. ábra

A Földön tapasztalható globális felmelegedés és az azzal járó klímaváltozás az ún. *üvegházhatás* következménye. Az üvegházhatás olyan bolygók hőháztartását befolyásolja, amelynek légköre a csillagja fényét (befelé) átereszti, de a saját hőmérsékleti sugárzásának egy részét (kifelé) nem. Emiatt a bolygó felszínéről a hő egy része nem jut közvetlenül vissza az űrbe, hanem különféle fizikai és meteorológiai folyamatokban vesz részt. Ezek megnövelik a felszín és az alsó légkör hőmérsékletét. (Hasonló, de nem azonos folyamat tartja melegen az üvegházakat, amelyekről a jelenség a nevét kapta.) A bolygó hőmérsékleti sugárzását elnyelő gázokat *üvegházhatású gázoknak* (üvegházgázoknak) nevezik. A Föld légkörében található természetes üvegházgázhatású gázok és részvételi arányuk az üvegházhatásban [2]:

vízgőz	36–70%
szén-dioxid	9–26%
metán	4–9%
ózon	3–7%

2012. évi adatok szerint Ausztrália, Európa, az Egyesült Királyság és az Amerikai Egyesült Államok által együttesen a légkörbe juttatott üvegházhatású gázok mennyisége az 1. ábra szerint alakult [5].

A textilipar szénlábnyoma

Látható, hogy mindkét adatsor szerint a legnagyobb mennyiségben a szén-dioxid (CO_2) szerepel, így érdemes ennek eredetét a textil- és ruházati ipar szempontjából külön is megvizsgálni. (Itt azonban meg kell jegyeznünk, hogy a „textilipar" és a „textilgyártás" szénlábnyomának értelmezésében a szálasanyagok termesztésétől/gyártásától a teljes feldolgozási, megmunkálási műveletsoron át – a konfekcionálást is beleértve – a forgalmazásig, a végfelhasználásig, sőt a hulladék ártalmatlanításáig) a teljes értékláncot értik.)

A szénlábnyom az üvegházhatású gázok összesített kibocsátása egy termék esetében. A textiliparban a CO_2-kibocsátást 1 kg textiltermékre vonatkoztatják és grammban (vagy kilogrammban) fejezik ki. Egy textiltermék teljes életciklusa alatt a CO_2-kibocsátás körülbelül 50%-át az értéklánc mentén (szálak előállítása, termékgyártás, kereskedelem, szállítás), 50%-át pedig a mindennapi használat okozza. (Ebben azonban a termelés módja miatt nagy regionális különbségek vannak, de ezek elsősorban az energiaforrás elérhetőségének és megválasztásának köszönhetők.)[5]

Egy tonna mennyiségű textiltermék előállítása körülbelül 15–35 tonna CO_2-egyenértékű üvegházhatású gáz kibocsátásával jár. A 28 tagú Európai Unióban fogyasztott ruházati, lábbeli- és háztartási textíliák előállítása és kezelése 2017-ben fejenként 654 kg CO_2-egyenérték kibocsátást eredményezte.[3]

A világ textilipara évente 1,22–2,93 milliárd tonna szén-dioxidot enged a légkörbe. Ez azt eredményezi, hogy egyes becslések szerint a textiltermékek életciklusa (beleértve a mosást is) az összes globális üvegházhatásúgáz-kibocsátás 6,7%-áért felelős.[4]

A probléma egyre súlyosbodni fog, mivel mind a textilgyártás, mind a textiltermék-fogyasztás erőteljesen növekszik. 1975 óta a textilszálak globális termelése csaknem megháromszorozódott: 2018-ban 107 millió tonnát állítottak elő, és ez a szám 2030-ra várhatóan eléri a 145 millió tonnát.[4]

A ruházati fogyasztás gyors ütemű növekedéséhez – és ezzel az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedéséhez – az is hozzájárul, hogy a *fast fashion* irányzat következtében a fogyasztóközönség jelentős része nagyon gyakran cseréli ruhatárát, egyes márkák ma már akár 24 kollekciót is kiadnak 12 hónap alatt, és a ruhákat gyakran nagyon olcsón árulják. Ez hatalmas fogyasztást vált ki. A nem használt, sokszor nagyon olcsón vásárolt darabokat egyszerűen kidobják és azok – hacsak nem kerülnek újrahasznosításra – a szemétégetőbe vagy -lerakóba kerülnek, hozzájárulva a környezetszennyezéshez és a szénlábnyom növeléséhez.[4]

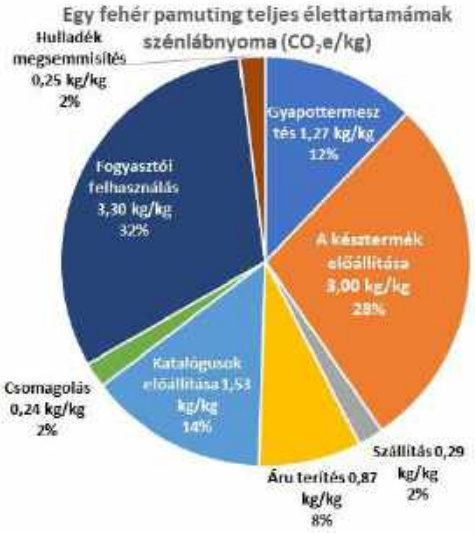
A textilipart (amibe itt a ruhaipart is beleértik) – *hangsúlyozottan: a textíliák teljes életciklusát véve figyelembe, a szálgyártástól/ termesztéstől a hulladékok végső ártalmatlanításáig!* – a világ egyik legnagyobb üvegházhatásúgáz-termelőjeként tartják számon. A számítások szerint – anyagegységre számítva – a textilipar és az alumíniumipar okozza a legnagyobb üvegházhatásúgáz-kibocsátást. Az USA Energiainformációs Hivatala (US Energy Information Administration) szerint a textilipar az ötödik legnagyobb CO_2-kibocsátó az elsődleges fémfeldolgozás, a nemfémes ásványi anyagok feldolgozása, a benzingyártás és a vegyipar után. [5, 7]

Nem hagyható azonban figyelmen kívül, hogy a textíliák szénlábnyoma régiónként, sőt országonként nagyon különböző lehet, attól függően, hogy milyen energiaforrásokat és milyen arányban használnak fel a szálasanyag-termesztés/előállítás ill. a textilgyártás különböző fázisaiban. Csak egy példa: Európában a legfőbb energiaforrás az olaj és a gáz, Kínában a szén. Az olajfűtés CO_2 kibocsátása csupán mintegy 50%-a annak, ami a szén elégetésekor keletkezik. Kínában a villamos energia kb. 80%-át széntüzelésű hőerőművekben állítják elő, ezért a Kínában gyártott textíliák szénlábnyoma 40%-kal nagyobb, mint az Európában gyártottaké. A 2. ábra bemutatja a különböző régiók szénlábnyomának arányait [5].

A textiltermékek előállításának szénlábnyoma

A természetes szálasanyagok termesztése – az összes ezzel járó művelettel együtt – jelentős mértékben hozzájárul a szénlábnyomhoz [5]. A hagyományos gyapottermesztésben például a legnagyobb tétel a szintetikus növényvédőszerek hatása: 1 tonna nitrogén alapú növényvédőszer gyártása és felhasználása 7 tonna CO_2-egyenértékkel járul hozzá a szénlábnyomhoz. Ebből 53%-ot képvisel maga a szén-dioxid és ehhez járul 45%-ban a nitrogén-dioxid és 2%-ban a metán. A bio- („organikus") gyapot – a termesztés kisebb energiaigénye következtében – ennél sokkal jobb eredményt mutat, mindössze 43%-a a hagyományos termesztés szénlábnyomának.

A pamuttextíliák életciklusa alatt a CO_2-kibocsátás mintegy 50%-a a szálak előállításánál, a termékek gyártásánál, a kereskedelemben és a szállítás során keletkezik, a fennmaradó 50%-ot pedig a mindennapi használat okozza.



3. ábra

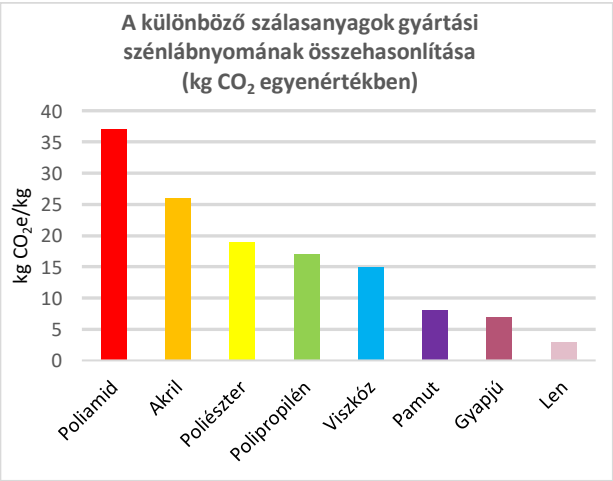
A textilkikészítés fontos folyamat a pamuttextíliák körében, amely jelentős mennyiségű szén-dioxid-kibocsátást eredményez. A CO_2-kibocsátást közvetlenül az energiafogyasztók, közvetve pedig a fogyóeszközök, például a kenőanyagok és a vegyi anyagok okozzák. A pamuttextíliák teljesen folyamatos textilkikészítési folyamata során a CO_2-kibocsátás eloszlása azt mutatja, hogy körülbelül 40%-a a mosásból és gőzölésből, 50%-a a szárításból, 10%-a pedig a vegyszerek használatából származik. A kötöttáru-kikészítésénél a kibocsátás legnagyobb részét, azaz 60%-át a víz felmelegítése okozza.

Kiszámították, hogy egy hosszúujjú fehér pamuting esetében, annak teljes élettartama alatt a különböző folyamatok a 3. ábra szerinti szénlábnyom-értékeket és -arányokat képviselik [5]. Figyelemre méltó a termék-előállítás és a fogyasztói felhasználás jelentős aránya (28 ill. 32%).

Gyapjúból készült textíliák esetében 1 kg szál előállítása a juhtenyésztéstől a kártolt szalagig 2,2 kg CO_2 keletkezésével jár, ennek fele a farmon képződik [5].

A juta esetében elsősorban a metánképződés számottevő a feltárási folyamatban, ami egyik összetevője a szénlábnyomnak.

A szintetikus szálak esetében a szénlábnyomhoz kapcsolódó legfontosabb tényező az, hogy a szálakat fosszilis tüzelőanyagokból állítják elő. A kőolaj kiter-melése a földből és a szintetikus polimerek előállítása nagy



4. ábra

mennyiségű energiát igényel, ezért a természetes szálakhoz képest sokkal több CO_2-t bocsátanak ki.

Az akrilszálak előállítása 30%-kal több energiát igényel, mint a poliészter, a poliamid esetében pedig ez az arány még magasabb. A szintetikus szálak esetében nem csak az üvegházhatású gázok kibocsátásának mennyisége, hanem a keletkező üvegházhatású gázok típusa is fontos. A poliamid például N_2O-t bocsát ki, amely 300-szor károsabb, mint a CO_2, és hosszú élettartama miatt elérheti és csökkentheti a sztratoszférikus ózonréteget. A szintetikus szálak továbbá nem bomlanak le, és a hulladéklerakókban nehézfémeket és más adalékanyagokat juttatnak a talajba és a talajvízbe. Az újrahasznosítás drága válogatást igényel, az égetés pedig szennyező anyagokat termel. A különböző szálasanyagok gyártási szénlábnyomának összehasonlítása (kg CO_2 egyenértékben) a 4. ábra szerinti képet mutatja [5].

A különböző textilgyártási folyamatok szénlábnyoma

A textilgyártás legfőbb energiaforrása az elektromosság. 2008. évi adatok szerint a világ textilipara mintegy 1074 milliárd kWh elektromos energiát (ez 132 millió tonna szénnek felel meg) és 9 trillió liter vizet használt fel A felhasznált elektromos energiának mindössze 15–20%-át tette ki a szorosan vett textilgyártás, a fennmaradó részt a textiltisztítás használta fel. [5]

A textiliparban felhasznált villamos energia megoszlása gyártási folyamatok szerint az 5. ábrán látható. Figyelemre méltó a fonás viszonylag nagy villamosenergia-felhasználása, de megjegyezzük, hogy a fonáson belül a gyűrűsfonás 37%-ot, a turbinás fonás 20%-ot képvisel. [5].

A textilkikészítő ipar energiaforrásait és szén-dioxid-kibocsátásának mértékét pamut- és pamut típusú kelmékre vonatkozólag az I. táblázat foglalja össze [5].

I. táblázat

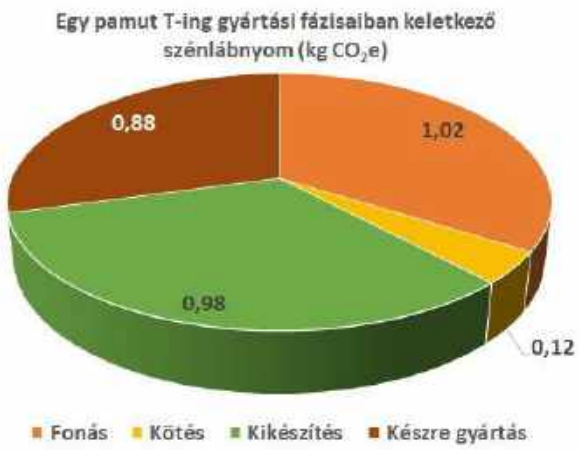
Művelet	Használt energia	CO_2 kibocsátás
Perzselés	Gáz	Csekély
Mosás/fűtés	Gőz	Nagyon sok
Gőzölés	Gőz	Mérsékelt
Szárítás	Gáz/szén, gőz	Nagyon sok
Kelme szállítás	Elektromosság	Csekély
Légkondicionálás	Elektromosság	Csekély
Vegyszerek		Csekély

5. ábra

Egy pamutpóló (T-ing) gyártásánál keletkező szénlábnyom értékeket gyártási fázisonként a 6. ábra szemlélteti [5].

Mit tehetünk?

A szénlábnyom és ezzel a globális felmelegedés gyorsulásának csökkentése elsőrendű fontosságú a Föld élhető állapotának megőrzése szempontjából. Minthogy a textilipar egyike azoknak a gazdasági folyamatoknak, amelyek jelentős mértékben hozzájárulnak a szénlábnyom növekedéséhez, az ebben az iparban tevékenykedő szakembereknek mindent meg kell tenniük ennek lehetőség szerinti mérséklésére – annak tudtában és figyelembe-



6. ábra

vételével is, hogy a textíliák iránti igény mind a ruházkodás, mind a műszaki és egészségügyi textíliák körében folyamatosan emelkedik.

Az egy főre jutó ruházati cikkek fogyasztása exponenciálisan nő az emberek életszínvonalának javulásával és divattudatosságával. A textilipar bonyolult ellátási lánca jelentős mennyiségű szénlábnyomot eredményez a gyártás, forgalmazás és a használat során. A textiltermékek életciklusuk minden egyes szakaszában szénlábnyomot hoznak létre. A betakarítástól kezdve a csomagoláson, a szállításon, a felhasználáson át, egészen a megsemmisítésig minden feldolgozási lépés növeli a textiltermékek szénlábnyomát. Hatalmas termelési volumenével a textilipar az üvegházhatású gázok kibocsátásának egyik fő forrása világszerte.

A textilfeldolgozás szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére egyre több energiahatékony eljárást alkalmaznak.

A számítások szerint a szintetikus szálak előállítása rendkívül energiaigényes, így a szénlábnyom csökkentése érdekében lehetőleg előnyben kell részesíteni a természetes szálasanyagok használatát, mert ezek szénlábnyoma kisebb, mint a szintetikus szálaké. Emellett a természetes szálasanyagoknak más előnyei is vannak, mint például a biológiai lebonthatóság és a növény szén-dioxid megkötése a légkörből. A mesterséges szálasanyagok előállítói folyamatosan arra törekednek, hogy olyan új gyártmányokat, gyártási és feldolgozási eljárásokat dolgozzanak ki, amelyek ezeknek a – minden hátrányuk mellett nélkülözhetetlen – termékeknek a szénlábnyomát csökkentik.

Az energia- és vízigényes textilfeldolgozás a szénlábnyomot tekintve igen nagy mértékben hozzájárul a szén-dioxid-kibocsátáshoz, ezért minden gép- és technológiafejlesztés fő célja ezek lehetőség szerinti csökkentése. Ma már számos olyan, a környezetvédelem és a szén-dioxid-kibocsátás szempontjából hatékony műszaki és techno-

lógiai megoldás ismert, amelyek hozzájárulnak az erőforrások megtakarításához, amelyekkel csökkenthető a feldolgozási idő, az energia- és vízfogyasztás. A nem megújuló energia fogyasztása csökkenthető a víz napenergiával vagy a szennyvízvezetékben lévő hőcserélővel történő előmelegítésével. Kívánatos, hogy minél több üzem energiaellátásában szerepet kapjanak a napelemek. Számos technológiai megoldás teszi lehetővé a szennyvízvisszanyerést és -újrahasznosítást, így is csökkentve a feldolgozás szén-dioxid-terhelését. A folyamatos eljárások csökkentik a textilfeldolgozási fázisok számát és ezáltal a víz- és energiafogyasztást. A folyamatok digitális vezérlése a gyártás minden szakaszában hozzájárulhat a gazdaságos energia- és vízfelhasználáshoz és ezzel a szénlábnyom csökkentéséhez.

Jelentősek azok a törekvések, amelyek célja a textíliák újrafelhasználása és újrahasznosítása. Ez környezetvédelmi előnyökkel is jár. Az újrahasznosítás csak akkor hatékony, ha az ebből adódó szénlábnyom kisebb, mint az ártalmatlanításé. A mérlegelésnél figyelembe kell venni az adott termék begyűjtésének, újraértékesítésének, használatának energiafelhasználását és az üvegházhatású gázok ezzel járó kibocsátását, és ezt össze kell hasonlítani az új termékek előállításának energiaigényével és CO_2-kibocsátásával.

Erőteljes törekvésnek lehetünk tanúi az ún. *slow fashion* szemlélet – a *fast fashion* ellentéte – elterjesztése érdekében, amelynek célja a ruházati textíliák fogyasztásának csökkentése azáltal, hogy a fogyasztóközönség minél ritkábban cserélje ruhatárát, ne dobja ki egy-két használat után megunt vagy „divatjamúltnak" minősített ruháját, hanem a ruhadarabok variálásával, esetleg kismértékű átalakításával hordja azokat hosszabb ideig. Ez voltaképpen a ruhadarabok életciklusának meghosszabbítását jelenti és ezzel egyrészt a rájuk eső szénlábnyom csökkentéséhez, másrészt a hulladékképződés csökkentéséhez járul hozzá.

Említettük, hogy egy ruhadarab életciklusa alatt a legnagyobb szénlábnyomot a használat, elsősorban a mosás-tisztítás adja. A mosást, szárítást és esetleges vasalást igénylő ruházati cikkek igénylik a legtöbb energiát, energiafelhasználást a használati fázisban. A tisztítási műveletek az ilyen ruházati cikkek teljes életciklusbeli üvegházhatásúgáz-kibocsátásának 40–80%-át teszik ki. Érdemes áttekinteni, hogyan lehet ezt csökkenteni [7]:

- A gépi szárítás általában a legnagyobb energiafelhasználó és az üvegházhatást okozó gázok kibocsátója.
- A kézi mosást igénylő ruházati cikkek valószínűleg sokkal kevesebb energiát használnak el a használati fázisban.
- Amit lehet, a szabad levegőn szárítsuk, ne szárítógépben.
- A vegytisztítást igénylő ruházati cikkek kevesebb üvegházhatású gáz kibocsátásával járhatnak, mint a vizes mosást igénylő ruházati termékek.
- A ruhaneműket sok esetben gyakrabban mossák, mint amennyiszer okvetlenül szükséges (pl. minden használat után), ami jelentősen növeli az összes üvegházhatásúgáz-kibocsátást.
- Ha nem okvetlenül szükséges, ne vasaljuk ki a ruhaneműt vagy háztartási textíliát.

Források

[1] Karbonlábnyom. Wikipédia szócikk. https://hu.wikipedia.org/wiki/Karbonl%C3%A1bnyom

[2] Üvegházhatás. Wikipédia szócikk. https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%9Cvegh%C3%A1zhat%C3%A1s

[3[Textiles in Europe's circular economy. https://www.eea.europa.eu/publications/textiles-in-europes-circular-economy/textiles-in-europe-s-circular-economy

[4] Changing the Fabric of Our Clothes to Cut Climate Emissions. https://therevelator.org/textiles-climate-emissions/

[5] Sohel Rana, Subramani Pichandi et al.: Carbon Footprint of Textile and Clothing Products. https://www.researchgate.net/publication/276193965_Carbon_Footprint_of_Textile_and_Clothing_Products

[6] Jin Zhang, Xiaoming Qian, Jing Feng: Review of carbon footprint assessment in textile industry. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EFCC-03-2020-0006/full/html

[7] Apparel Industry Life Cycle Carbon Mapping. https://www.bsr.org/reports/BSR_Apparel_Supply_Chain_Carbon_Report.pdf

[8] Életciklus-értékelés. Wikipédia szócikk. https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%89letciklus-%C3%A9rt%C3%A9kel%C3%A9s

[9] Bakosné dr. Böröcz Mária: Az életcikluselemzés módszerének használata és a karbonlábnyom számítás alapja. Szent István Egyetem Szaktanácsadási és Továbbképzési Központ. 2016/3 http://real.mtak.hu/34959/1/Bakosne_eletciklus_u.pdf

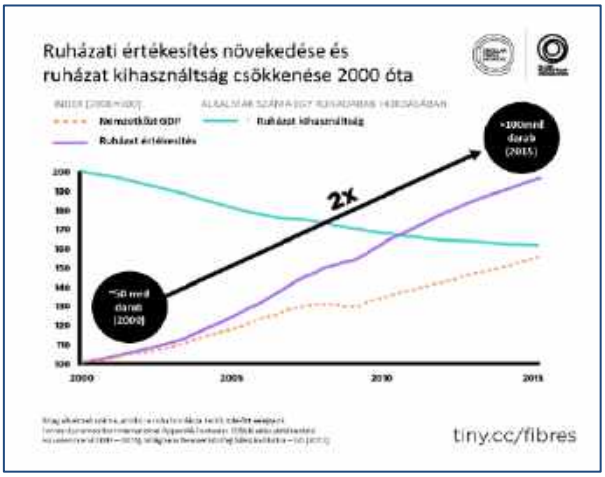
Ipari textiltisztítás

Fenntarthatóság – A textiltisztítás szerepe és lehetőségei a körforgásos textilgazdaságban

Deme Gabriella

A ruházkodás alapvető emberi igény, csakúgy, mint a tiszta ivóvíz, élelem, lakhatás vagy az egészségügyi szolgáltatások. A ruházat védelmet és kényelemérzetet biztosít, illetve az önkifejezés eszköze. Az utóbbi években azonban folyamatosan növekedett a ruházati termékek eladása, de sajnos rövidült egy-egy ruhadarab hordási ideje. Összességében ez az ún. lineáris (gyártás–használat–selejt) modell hosszú távon nem fenntartható, a textilipar környezetre gyakorolt negatív hatása egyre szélesebb körben ismert. E környezeti hatások csökkentéséről, illetve a körforgásos gazdaság és innováció hazai ágazati lehetőségeiről a Magyar Könnyűipari Szövetség szervezésében több rendezvényen is szó esett. Jelen cikkben azt elemezzük, hogy a textiltisztítás hogyan tud a körforgásos gazdaság kialakításához és fenntartásához hozzájárulni.

Az elmúlt 15 év alatt a ruházati termelés közel megkétszereződött, aminek fő mozgatórugója a fejlett gazdaságú országok növekvő középrétege (1. ábra). Ezt erősíti a könnyen elérhető és kedvező árú tömegtermékek és nemzetközi kereskedelmi láncok jelenléte, valamint a „kifutóról a boltba” idő radikális lerövidülése. Az ez utóbbi generálta ún. „gyors divat” (*fast fashion*) okozza, hogy egyre több kollekció érhető el egy éven belül, szezononként le tudjuk cserélni a ruháinkat, szinte azonnal hozzáférhetünk a kifutón bemutatott modellekhez, stílushoz. Ehhez természetesen az is hozzátartozik, hogy egy-egy megvásárolt ruhadarabot lényegesen kevesebb ideig hordunk, hamarabb kidobunk. Az elmúlt 15 évben a hordási idő nemzetközi szinten 36%-kal csökkent. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a szegényebb országokban a hordási idő magasabb, de pl. USA vagy Kína esetén egy-egy ruhadarab használati ideje közel 70%-ot csökkent. Mindez összességében a textilipar amúgy is káros hatásainak exponenciális növekedését okozza. Ez, hacsak nem történik változás, 2050-re – szakértői jelentések szerint – katasztrofális környezeti terheléshez vezethet.



1. ábra

Szerencsére a textil- és ruházati ipar környezetre gyakorolt hatása már széles körben ismert. A gyártók, forgalmazók és felhasználók körében egyaránt számos nemzeti és nemzetközi kezdeményezésnek lehetünk tanúi. Kezdetben ezek a meglévő, ún. lineáris gazdaság hatásának csökkentésére irányulnak – például környezetbarát gyártási technológiák alkalmazásával, a gyártás során keletkező textilhulladék mérséklésével, műszaki textíliák alkalmazásával, a káros anyag és az energiafelhasználás csökkentésével, a kibocsátás minimalizálásával stb. Hosszútávú megoldást azonban az ún. körforgásos gazdaság megvalósítása hozhat. Ez definíciójánál fogva a megújítást, helyreállítást és visszaforgatást helyezi fókuszba. Körforgásos gazdaságban cél a textilek legmagasabb használati szinten tartása, a használat során értékük minél teljesebb megőrzése és használat utáni újra hasznosítása, ezáltal a valós textil hulladék szinte megszűntetése.

2. ábra

Az áttérés egy új körforgásos gazdaságba hosszú folyamat és megvalósításához a fogyasztó egyéni viselkedésétől kezdve, a résztvevő gazdasági társaságokon át, az iparági képviseletet ellátó nemzeti és nemzetközi szervezetek – és végeredményben a globális döntéshozás – részvétele és elkötelezettsége is szükséges.

A textiltisztítás ennek az átalakulásnak a szerves része és segítségével elsősorban a használati időt tudja jelentősen növelni, támogatja a hosszú használhatóság szempontjainak megfelelő termékek gyártását, szerepet vállal az értékesítésben és a begyűjtésben, esetenként az újrafeldolgozásban is.

Az Ellen MacArthur Foundation Circular Fiber nemzetközi tanulmány 4 olyan fő pontot fogalmazott meg, amely meghatározza ezt az áttérést (3. ábra). A következőkben ezekkel részletesebben foglalkozunk.

3. ábra

1. Problémás anyagok kivezetése

Az új körforgásos textilgazdaság olyan anyagok használatára épül, amely semmilyen egészséget vagy környezetet veszélyeztető elemet nem tartalmaznak, szálas mikroműanyag-kibocsátásuk minimális. Ez segíti elő, hogy a nyersanyagból történő első gyártás során, de a későbbi újrahasznosítás majd megsemmisítés során se forduljon elő negatív hatás, sőt, az élettartam alatti és azt követő újrahasznosítást is kifejezetten elősegíti.

4. ábra

Hogyan támogatja ezt a textiltisztítás?

Talán kevesen vannak tisztában azzal, hogy egy boltban újonnan vásárolt ruha az első mosás alkalmával bocsátja ki a legtöbb szennyező anyagot (4. ábra). A gyártásból maradt vegyi maradványok, nem jól rögzített színezék, kisebb-nagyobb varrási hulladékok, cérnák, mind-mind az első mosás alkalmával távoznak. Szabad szemmel jól látható, ha a ruha „ereszti a színét", de az kevésbé ismert, hogy a szálas mikroműanyag kibocsátás közel 60–70%-át az első mosás adja! Éppen ezért tudatos az a vásárló, aki az első mosást ipari tisztítóra bízza, aki rendelkezik azokkal a megfelelő gépekkel, szűrőberendezéssel, víz- és szennyvíz kezeléssel, amelyek segítségével a káros anyag környezetbe történő engedése minimalizálható.

2. A ruházat tervezése, gyártása, értékesítése és használata a fenntartható divat elvei szerint történjen

A fenntarthatóság egyik kulcseleme, hogy egy-egy textiltermék élettartamát drasztikusan megnöveljük, a jellemző gyors divat helyett a tartósságot, a hosszú használatot biztosítsuk. Ide tartoznak a ruhák tervezését, bio- és újrahasznosított alapanyagok használatát, új üzleti modellben történő értékesítését, a rövid szállítási útvonalakat és a hosszú hordási időt célzó kezdeményezések. De alapvetően ide tartozik a hosszú élettartamot biztosító és környezetkímélő textiltisztítás is.

Hogyan támogatja ezt a textiltisztítás?

A textiltisztítás nemzetközi szóhasználatban „textil gondozás"-ként (*textile care*) használt kifejezés, ami talán jobban ki is fejezi, hogy nem csak a mosás-tisztításban érdekelt cégek vannak jelen a piacon, hanem pl. a bértextil terjedésével, a textil-kresz szabályozásban betöltött szerepükkel, a tervezőkkel és gyártókkal történő stratégiai együttműködésükkel együtt fontos szereplői a körforgásos gazdaságnak.

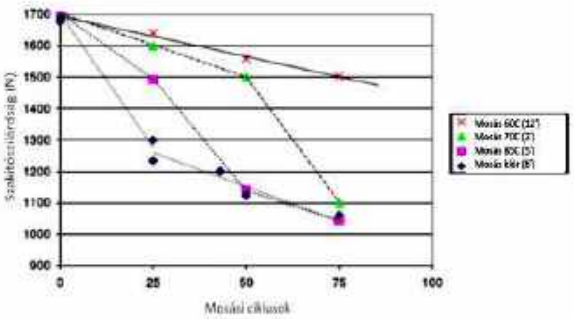
Háztartási vagy ipari tisztítás?

A holland TKT szervezet több olyan kutatást végzett, amelyben összehasonlította a háztartási mosás és professzionális tisztítás fenntarthatóságát. Összességében jelentős különbség tapasztalható az energia- és vízfelhasználásban, vegyszer terhelésben és a mosás és folteltávolítás minőségében:

- az ipari tisztítás 17.5%-kal kevesebb energiát használ fel,
- az ipari tisztítás 24,2%-kal kisebb CO_2 kibocsátással jár, mint a háztartási mosás,
- az ipari tisztítás 58%-kal kevesebb víz felhasználását igényli, mint a háztartási mosás.

Ezeken kívül az ipari mosás néhány más további előnye is figyelemre méltó:

- Míg egy otthoni mosás 1–3 órát vesz igénybe, ugyanez ipari keretek között 5–30 perc.
- Otthoni keretek között nincs lehetőség professzionális foltkezelésre, gyakrabban maradnak a ruhában kivehetetlen foltok, csökkentve a ruha élettartamát.
- Szálas mikroműanyagok és pihék kiszűrésére a háztartási mosásnál nincs megoldás.
- A háztartási mosógép kihasználtsága napi 1–3 óra, az ipari berendezések ezzel szemben akár napi 24 órában is tudnak működni. A berendezések gyártása, megsemmisítése is jelentős természeti erőforrás-felhasználást és hulladékképződést jelent.
- A professzionális tisztítás kevésbé veszi igénybe a textíliát, növelve így annak hasznos élettartamát. Optimális töltetnagyság biztosításával a mechanikai hatás kisebb, a szálakat nem dörzsöli, nem töri meg, nem károsítja. A káros anyagoktól mentes vegyszerek és speciális mosási programok növelik a textiltermékek élettartamát. Az 5. ábra pl. azt mutatja meg, hogy a klór alapú fehérítőszerek használata hogyan gyengíti a szálakat (azaz ezek használata esetén könnyebben szakad a ruha). Ez nem csak a termék élettartamát rövidíti, hanem a szálak roncsolása esetén a másodlagos felhasználást (használt ruha, átalakítások, újrahasznosítás stb.) lehetőségét is csökkenti.



5. ábra

És mindezzel még csak a professzionális mosás során elérhető előnyöket mutattuk be, a szárítás és vasalás szakirányú vállalatra bízása további lépés a fenntarthatóság irányában. Persze a kötélen történő szárítással nem tud versenyezni a szárítógép, de a háztartási és ipari szárítógépek energiafelhasználásában is jelentős különbség van. Ráadásul az ipari keretek közötti szárítás esetén lehetőség van a távozó meleg levegőből hőcserélőkkel kinyerni a hasznosítható energiát.

Innováció a fenntarthatóságért

A fenntarthatóság elve mentén a textiltisztítás területén is számos innovatív megoldás fejlődött ki és alakul folyamatosan. Magyarországon sajnos kevés oktató jellegű társadalmi tájékoztatás van még és a vásárlók tudatossága nem terjed ki a különböző tisztítási eljárások közötti választásra.

6. ábra

A hagyományos „vegytisztítás” során a vegytisztító berendezés perklóretilént használ fel víz helyett. Ez az az oldószer, amelyben a ruha tisztítása végbemegy. A perklóretilén azonban erősen mérgező vegyszer, alkalmazása körültekintést igényel. A vegytisztító berendezések ugyan zárt rendszerben működnek és a kioldott szennyeződésekkel telített ún. persár elszállítása is zárt rendszerben történik, de használatának veszélyessége miatt Nyugat-Európában és számos más országban is betiltották, a berendezések cseréjét államilag is támogatják. A piacon elterjedtek az ún. alternatív oldószerek, ezek környezetbarát, biológiailag lebomló oldószereket jelentenek a perklóretilén helyettesítésére (6. ábra). Az ilyen oldószerrel működő tisztítóberendezés azonban a vállalkozás számára jelentős beruházást jelent, támogatás nélkül a piaci elterjedése hazánkban alacsony szinten van. A leginkább környezetbarát és emiatt gyorsan terjedő megoldás az ún. nedves tisztítás, ahol az oldószer maga a víz. Az ehhez használt berendezések és vegyszerek mindazonáltal nem „általános” mosógépek, így a hagyományosan vízben nem tisztítható ruhadarabok (pl. gyapjú) is tisztíthatóvá válnak (lásd: Deme G.: Nedvestisztítás – Fenntartható alternatíva a vegytisztítók számára. Magyar Textiltechnika 2020/2. sz. 32. old.)

Együttműködés a tisztíthatóság érdekében – textil kressz, divattervezés, vendéglátás

A ruházat tervezésénél fontos szempont kell legyen annak későbbi tisztíthatósága is. Nemzetközi szinten több stratégiai együttműködés alakult ki divatházak és tisztítók között annak érdekében, hogy egy-egy ruhadarab tervezése során az együtt-moshatóság szempontjai érvényesüljenek, illetve a kezelési utasításuk megfelelő legyen. Sajnálattal látom, hogy a gyártó olykor olyan kezelési utasítást rögzít a ruházaton, amelyre nem létezik tisztítási megoldás. Például a „csak vegytisztítható” és „nem szárítható” jelölés egyidejű alkalmazása arra utal, hogy a gyártó valószínűleg még sosem látott vegytisztító gépet. Felelős és tudatos az a gyártó, aki együttműködéssel, próbamosásokkal biztosítja ruhája kezelhetőségét, mérettartását, hosszútávú hordhatóságát.

Fontos terület a lakossági ruházaton kívül az ágyneműk, törülközők és egyéb szállodai és a vendéglátóiparban használt textíliák. Itt különösen fontos jól feldolgozható, hosszú élettartamú textilanyag kiválasztása. Az intenzív használatnak és akár napi mosásnak kitett textíliák esetén egyértelmű a professzionális tisztítás előnye, bár a növekvő arányú időszakos lakáskiadás (pl. airbnb) miatt sajnos gyakori a háztartási keretek történő tisztítás is. A nem megfelelően választott textílial azonban gyorsabban használódik el, göbös lesz, besárgul vagy beszürkül, mérettartása rosszabb. Csak a Magyarországon, a Szállodaszövetség adatai alapján elérhető kb. 41 000 szállodai és egyéb kiadó szoba textliával való felszerelése közel egy millió kg textíliát jelent. Nem mellékes szempont, hogy ezt évente, két évente, vagy ritkábban kell-e pótolni.

Az említett holland tanulmány mérései alapján egy 100% pamutból és egy részben poliészterrel kevert fonalakból készült törülköző feldolgozása és élettartama között akár 20% különbség is lehet (100% pamut esetén 70, kevert anyagösszetétel esetén 86 mosási ciklus érhető el a termék károsodása nélkül), a szárítási energiafelhasználás pedig 8%-kal csökkenhet.

Bértextília

A bértextília először a kereskedelmi használatban terjedt el, az egészségügyi, szállodai textíliák, munkaruhák és szennyfogó szőnyegek területén. A koncepció alapja az, hogy az ügyfél nem veszi meg a terméket, hanem annak használatáért fizet. Ez számtalan előnyt jelent gazdaságilag is, de a fenntarthatóság szempontjából is.

A bérbeadó tartós és strapabíró, bevizsgált minőségű textilterméket választ, biztosítva ezáltal a hosszú élettartamot, a környezetkímélő feldolgozást. A textília tulajdonosa, ez esetben a mosoda, rendelkezik a szükséges szakismerettel a megfelelő textilia kiválasztásához, valamint gazdasági érdeke is annak maximális élettartama. Ezért kímélő mosási és feldolgozási eljárást fog választani, nyomon követi a termék élettartamát (lásd: Deme G.: Ipari textiltisztítás. Mosoda 4.0 – digitális átalakulás a textiltisztításban. Magyar Textiltechnika 2020/4. sz. 20. old.), professzionális foltkezelést alkalmaz, szükség esetén kisebb-nagyobb javításokat vagy átalakítást végez. A 4–5-csillagos szállodákban már nem elfogadható textilterméket alacsonyabb szintű követelményekkel rendelkező partnernél tovább tudja hasznosítani (pl. munkásszállás), majd egyben, nagy mennyiségben tud gondoskodni a professzionális megsemmisítésről is.

A bértextília fogalma azonban nem ismeretlen lakossági felhasználási körben sem. Számos nemzetközi példa mutatja, hogy a digitalizáció és az új üzleti modellek megjelenésével farmer, márkás ruházat, de akár egész ruhatár is bérelhető. Ezen a területen is több példa akad arra, hogy a ruházat tulajdonosa a tisztító vállalkozás, a felhasználó pedig nem a ruhát veszi meg, hanem csak a használatáért fizet. Ezáltal egy-egy ruhadarab élettartama könnyen maximalizálható, ráadásul a hosszú használatot biztosító professzionális tisztítás is adott. A legnagyobb piaca ennek a modellnek Kínában, Indiában és Brazíliában van – a megosztás alapú használati modellek (Uber, airbnb, mint legismertebb példák) elterjedése, az online térbe áthelyeződött vásárlás, digitális applikációk elérhetősége mind ösztönzőleg hat a bérelhető ruházat üzleti modellre. Az egyik legnagyobb szolgáltató Kínában az YCloset, amely havidíj ellenében biztosít havi kb. 30 db tetszőlegesen választott ruhadarabot. Kínálatában

7. ábra

8. ábra

több, mint 150 000 féle ruhadarab van, a mindennapitól az alkalmi viseletig. A mobil alkalmazásban az éppen aktuális heti vagy havi ruhatár összeállítása egyszerű, a szállítás gyors és megbízható. A háttérben pedig az ország egyik vezető vegytisztító vállalata dolgozik, amely a ruhatárat automata konvejorsoron kezeli (7. ábra), a beérkezett használt darabokat professzionális módon kitisztítja, automata és ruhakímélő módon raktározza, a rendelések alapján a választott ruhatárat összekészíti, a ruhadarabok mozgását RFID alapon folyamatosan nyomon követi.

Európai példa a Benelux régióban aktív Mud Jeans, amely kifejezetten farmeröltözékek bérbeadására specializálódott (8. ábra). A felhasználó havidíj ellenében használja a garantáltan *fair* termelésből származó, bioanyagokból készült farmert. Egy év használat után újat kap, a régit pedig a vállalat saját üzemében vagy felújítja (vintage farmer) és újra bérbe adja, vagy élettartama végén új anyagot és új farmert készít belőle. Jelenleg farmerjeik 40%-ban újrahasznosított anyagból készülnek.

3. Az újrahasznosítás mértékének radikális növelése

A kidobásra szánt ruhák gyűjtését meg kell szervezni, biztosítani kell a válogatást és lehetőleg minél nagyobb arányban kell azokat újrahasznosítani. A körforgásos textilgazdálkodásban ezeket a ruhadarabokat nem hulladékként, hanem másodlagos alapanyagként kell tekinteni.

Hogyan támogatja ezt a textiltisztítás?

A fentebb bemutatott bértextil modellben a használt és már élettartamuk végén lévő textiltermékek gyűjtése, válogatása és tisztítása a termék tulajdonosánál összpontosul. Így a selejtezés, hulladékkezelés, jelen esetben az újrahasznosításra történő átadás is egy kézben összpontosul. Az előző példában még az újrahasznosítás is egy vállalkozáson belül valósul meg.

4. Megújuló források használata

A megnövekedett textil használati idő és a hatékony újrahasznosítás miatt várhatóan kevesebb elsődleges nyersanyagból előállított ruhadarabbal számol az idézett tanulmány. Az így is szükséges nyersanyag esetén pedig előtérbe helyezi a megújuló forrásokból biztosított szálasanyagokat, a gyártás során is megújuló energiaforrások és víz használatát.

Hogyan támogatja ezt a textiltisztítás?

A tisztítás ugyan nem vesz részt a textil- és ruhaipar gyártási folyamatában, de a maga területén az energiatudatos működés megtalálható (lásd: Deme G.: Ipari textiltisztítás – Az energetikai háromszög koncepciója a mosodában. Magyar Textiltechnika, 2020/3. sz. 41. old.).

Az új körforgás

Az előzőekben bemutatott akciók végrehajtása a fenntarthatóságra nézve jelentős és hosszútávú változást hozhat. Könnyű belátni, hogy tisztítás nélkül a használat az „egyszer használatos” megoldást jelentené, az élettartam erre az egy alkalomra rövidülne. Azonban azt már nehezebb észrevenni, hogy tisztítás és tisztítás között mekkora különbség van és az egyes tisztítási szokások milyen hatással vannak a környezetre, a fenntarthatóságra és a körforgásos gazdaságra.

Hazai és nemzetközi együttműködéseken keresztül a tisztító szakma támogatja a tudatos vásárlói viselkedés kialakulását, a tartósabb, minőségi termékek választását és azok megfelelő kezelését.

Források

Magyar Könnyűipari Szövetség, Tex2Green webinar 2021. május 31.

Ellen MacArthur Foundation Circular Fiber Initiative, összefoglaló riport és esettanulmányok

CINET – www.cinet-online.com

Divatszínek előállítása pamutszöveten virtuális trikomatikus színezéssel távoktatásban, a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszékén

Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, Sallay Péter, Rusznák István, Víg András

Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Bevezetés

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológiai Tanszékén a gyógyszer-, a textil-, a polimer- és a környezeti kémiába és technológiába is bepillantást nyernek a hallgatók. Az oktatáson túlmenően, az említett ágazatokban szerteágazó kutatási tevékenység is folyik.

A tanszék ikonikus tárgyának, a Szerves vegyipari technológiáknak (korábban Szerves vegyipari alapfolyamatok, illetve Ipari szerves kémia) elméleti és gyakorlati követelményeit magyar nyelven jelenleg közel 150 BSc-s és 80 MSc-s vegyész- illetve környezetmérnök hallgató, valamint mindkét szinten 20–25 angol nyelvű képzésben résztvevő hallgató teljesíti tanévenként.

A textilkémia és technológia alapjaira a tanszék megalakulásától, vagyis 1938-tól kezdődően egészen napjainkig oktatják a vegyészmérnök hallgatókat. A Szerves vegyipari technológiák laboratóriumi gyakorlat során a textilkémiai technológiákat a trikromatikus textilszínezés szemlélteti. BSc-szinten a textíliák hagyományos színezését tanulják organoleptikus „színméréssel", míg az MSc-s hallgatói gyakorlat alapját a műszeres színmérés és receptszámítás adja.

1. ábra. Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, Sallay Péter, Rusznák István és Víg András poszteres előadása a XXV. IFATCC kongresszuson

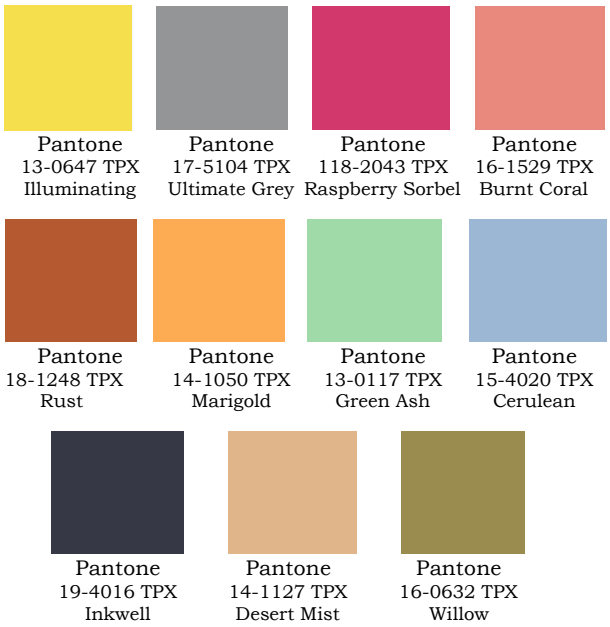
2020-ban a COVID–19-világjárvány új helyzetet teremtett az oktatásban is. A gyakorlatorientált tantárgyak esetében – ahogyan az elméleti oktatásban – át kellett térni a távoktatásra a képzés folytonosságának biztosítása érdekében. Így tanszékünkön is átdolgoztuk laboratóriumi gyakorlatainkat, a többi között a Textilszínezés gyakorlatot is. A képzési segédanyagaink a Moodle eLearning keretrendszerben váltak a hallgatók számára hozzáférhetővé. Konzultációra a laborbeosztásuk szerint szervezett értekezleteken volt lehetőség, amelyekre saját eszközeiken keresztül, otthonról jelentkeztek be a tanulók.

A 2021. május 27-29. között online módon megrendezett XXV. IFATCC kongresszuson poszteres prezentációnkban összehasonlítottuk a BSc-szintű laboratóriumi gyakorlatot jelenléti-, illetve távoktatásban, valamint bemutattuk a távoktatásban elért eredményeket (1. ábra).

Textilszínezés jelenléti és távoktatásban

A tavaszi félév BSc gyakorlata során a hallgatók megismerkednek a szín definíciójával, az additív és szubtraktív színkeveréssel, a pamutszövet színezésére alkalmas színezékcsoportokkal, a színezési eljárásokkal és azok műveleteivel, illetve kémiai folyamataival majd végül részletes színezési technológiát állítanak össze pamutszövet színezésére alkalmas direkt színezékekkel a laboratóriumban (2. ábra). A diákok saját színérzékük alapján kidolgoznak egy színezőreceptet, amelynek alapján a kapott pamutszövetüket egy választott 2021. évi divatszínre színezik.

A jelenléti- és a távoktatás főbb lépéseit foglalja össze az I. táblázat.

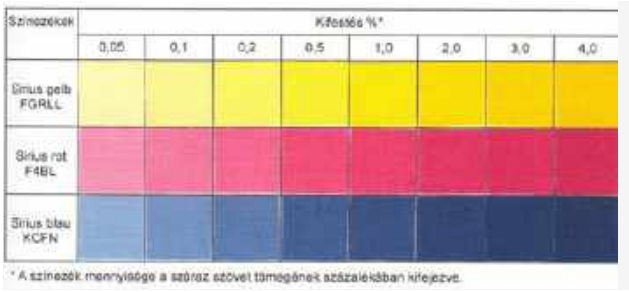


2. ábra. A választható 2021. évi divatszínek

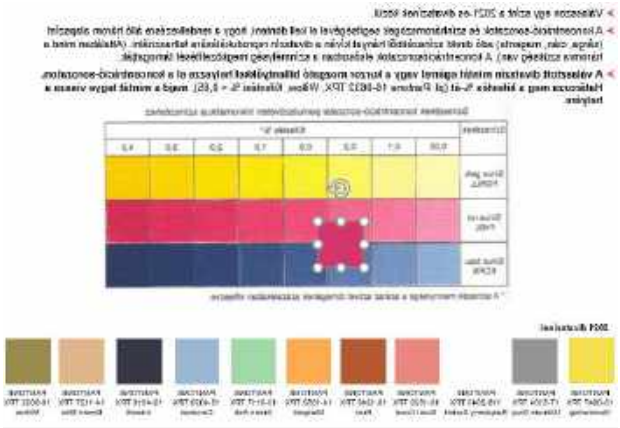
I. táblázat: A Textilszínezés gyakorlat legfontosabb lépései jelenléti és távoktatásban

JELENLÉTI OKTATÁS	***TÁVOKTATÁS***
A hallgatók rendelkezésére álló oktatási anyagok	
TEXTILSZÍNEZÉS - Laborelőirat (A gyakorlat előtt letöltendő a tanszéki honlapról (*http://www.oct.bme.hu*)) 1. Koncentráció-sorozatok színezett pamutszövet mintákkal (kézbe fogható) (3. ábra) 2. Színháromszögek színezett pamutszövet mintákkal (kézbe fogható) (4. ábra)	A laboratóriumi feladat leírása a következő mellékletekkel letölthető a Moodle-ből: 1. melléklet: TEXTILSZÍNEZÉS - Laborelőirat Víg-Orbánné-Nagy-Frank 2021. tavasz 2. melléklet: Divatszínekről általában 3. melléklet: 2021-es divatszínek 4. melléklet: Koncentráció-sorozatok és színháromszögek 5. melléklet: Adatok a receptkészítéshez 6. melléklet: Anyagok és eszközök 7. melléklet: Fényképek a gyakorlat menetéről 8. melléklet: Tesztkérdések 9. melléklet: Megválaszolandó kérdések 10. melléklet: Az Original Hanau Linitest 7421 laboratóriumi színezőberendezés (film)
Oktatói magyarázat	
• Bevezetés (15-20 perc). • Konzultáció a recept meghatározása és kiszámítása alatt (25-30 perc). • A színezés során a hallgatók ellenőrzik elméleti felkészültségüket (15-20 perc).	• Rövid bevezetés után egyenként interaktív kommunikáció folyik a hallgatókkal. Felmérjük felkészültségüket és tájékoztatjuk őket a készítendő jegyzőkönyv formai- és tartalmi követelményeiről (kb. 75 perc, vagy több, ha szükséges).
Elvégzendő feladatok	
• A laboratóriumi munka megkezdése előtt a hallgatók tesztet írnak. • A diákok párban dolgoznak. Egy pár mindkét tagja pamutszövet mintát színez külön-külön, ugyanazon divatszínre eltérő receptekkel. Színezés után a két mintát össze kell majd hasonlítaniuk. A cél bemutatni, hogy a recept apró változtatásai, hogyan befolyásolhatják a színt. • Egy-egy diákpár véletlenszerűen kiválasztott divatszíneket reprodukál. • Receptszámítás: A hallgatók összehasonlítják a kiválasztott divatszínre színezett valódi pamutszövet mintát a koncentráció-sorozatok és a színháromszögek mintáival a szükséges színezékkoncentrációk és -arányok megállapításához (3., 4. ábra). Meghatározzák a direkt színezékek (sárga, cián és magenta) mennyiségét a szövet tömegére vonatkoztatva kifestés %). • Kiszámítják a szükséges színezékmennyiséget grammban, majd mivel nem színezék porokkal, hanem színezék törzsoldatokkal dolgoznak, meg kell határozniuk a szükséges törzsoldat mennyiségeket ml-ben (5. ábra). • A segédanyagok szükséges mennyiségét szintén kiszámítják a megadott adatok alapján (5. ábra). • Elkészítik a színezőfürdőt a kiszámított színezék, valamint segédanyag-mennyiség bemérésével az 1:20-as fürdőaránynak megfelelően. • A megadott színezőprogram szerint megszínezik a pamutszövet mintákat az Original Hanau Linitest 7421 laboratóriumi színezőberendezésben (6. ábra). • Értékelik a színezett mintáikat és javaslatot tesznek egy javított színezőreceptre. Beragasztják jegyzőkönyvükbe a színezett pamutszövetmintát. • A jegyzőkönyvet kézzel írva, papíron nyújtják be.	• A tesztkérdésekre (8. melléklet) adott válaszaiknak szerepelnie kell a jegyzőkönyvükben. • A hallgatók önállóan dolgoznak és határoznak meg egy színezőreceptet. • Választanak egy-egy divatszínt (3. melléklet), (2. ábra) • Receptszámítás: A hallgatók összehasonlítják a kiválasztott divatszínmintát a koncentráció-sorozatok mintáival (3.ábra), illetve a színháromszögekkel (4. ábra) a választott minta mozgatásával a képernyőn. Ennek segítségével megállapítják a színezékek szükséges koncentrációját és arányát; kiszámítják a direkt színezékek (sárga, cián és magenta) bemérendő mennyiségét (%) (4. melléklet). • Kiszámítják a szükséges színezékmennyiséget grammban, majd mivel nem színezék porokkal, hanem színezék törzsoldatokkal dolgoznak, meg kell határozniuk a szükséges törzsoldat mennyiségeket ml-ben (1., 5. melléklet), (5. ábra). • A segédanyagok szükséges mennyiségét szintén kiszámítják a megadott adatok alapján (1., 5. melléklet). • A hallgatók a felsorolt laboratóriumi eszközök (6. melléklet) és a bemutatott fényképek (7. melléklet), (7. ábra) tanulmányozása után a jegyzőkönyvükben leírják, hogyan készítenék el a színezőfürdőt a rendelkezésre álló laboratóriumi eszközök segítségével. • Jegyzőkönyvükben felrajzolják a színezőprogramot, és ismertetik a színezés során alkalmazott műveleteket és bekövetkezett folyamatokat (10. melléklet). • Összefoglalják a kiválasztott divatszín reprodukálásához alkalmazandó színezési technológiát és megválaszolják a feltett kérdéseket (9. melléklet). • A jegyzőkönyvet digitális formában, e-mail-en nyújtják be.
A hallgatók munkájának értékelése	
A hallgatók munkáját a teszt eredményei, egy rövid szóbeli vizsga és a benyújtott jegyzőkönyv alapján értékeljük.	A diákok munkáját a konzultáció során mutatott aktivitásuk, a teszt eredményük (8. melléklet), a kérdésekre adott válaszaik (9. melléklet), valamint a benyújtott jegyzőkönyv alapján értékeljük.

A recept meghatározásához – már megszínezett pamutszövet-mintákkal – koncentrációsorozatok (3. ábra) és színháromszögek (kifestés 0,6 és 3%) (4. ábra) állnak a diákok rendelkezésére.

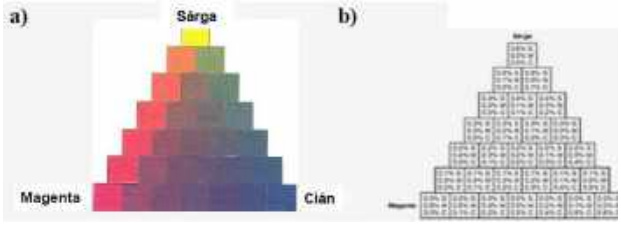


a)



b)

3. ábra. Koncentrációsorozatok direkt színezékekkel színezett pamutszövet mintákkal (a) illetve a kifestési% meghatározása a minták kurzoros mozgatásával a távoktatásban (b)



4. ábra. 0,6%-os kifestésű színháromszög direkt színezékekkel színezett pamutszövet mintákkal (a), valamint a színminták trikromatikus színezékarányai (b)

A távoktatás konzultációja során külön hangsúlyozzuk, hogy a koncentráció-sorozatokban, valamint a színháromszögekben a képernyőn látható színes négyzetek ismert koncentrációjú színezékekkel színezett pamutszövet minták. A jelenléti oktatásban a hallgatók a kiragasztott, színes pamutszövet mintákat a kezükbe vehetik.

5. ábra. A színezékek és a színezési segédanyagok törzsoldatai és a zsíralkoholszulfát

6. ábra. Original Hanau Linitest 7421 laboratóriumi színező berendezés

A hallgatók távoktatásának menetrendje megegyezik a jelenléti oktatás menetrendjével, így amint lehetővé válik, azonnal visszatérhetünk a jelenléti oktatásra.

A diákoknak – személyes jelenlét esetén – 4 óra 45 perc (14:15-19:00) áll rendelkezésre a feladat elvégzésére. A távoktatásban a konzultáció - a hallgató beosztása szerinti gyakorlati napon 14:15-től 15:30-ig, vagy – igény esetén – tovább tart.

2020-ban a távoktatásban tanulók átlagos érdemjegye (3,85) valamivel alacsonyabb volt, mint korábban a jelenléti laborgyakorlatot teljesítőké (4,08).

Összefoglalás

Összefoglalva megállapítható, hogy szembesültünk a távoktatás kihívásaival és a lehetőségeinkhez képest sikeresen alakítottuk át tanmenetünket e különleges helyzetben. A nehézségek ellenére megpróbáltuk felismerni a távoktatás előnyeit a hallgatók mérnöki szemléletének javítása érdekében.

Köszönetnyilvánítás

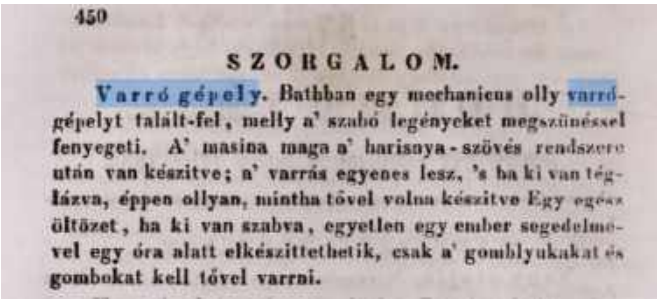
A szerzők köszönetüket fejezik ki dr. Gombkötő Jánosnak, a G&G INSTRUMENTS Kft. ügyvezető igazgatójának, valamint a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek (TMTE) támogatásukért.

Fehér Miklós szerepe a varrógép korai technikatörténetében

Az első cikcakk öltésű varrógép szabadalma

Tóth György

A 19. századi hazai sajtó, ha nem is bőven, de hírt adott a varrógép történetéről. Az első hír 1834-ben jelen meg a Honművészben.[1] Még a szerkezet elnevezése se alakult ki: „varró gépelyről” szól a hír (1. kép).



450

SZORGALOM.

Varró gépely. Bathban egy mechanicus olly varró-gépelyt talált-fel, melly a' szabó legényeket megszüneséssel fenyegeti. A' masina maga a' harisnya-szövés rendszere után van készitve; a' varrás egyenes lesz, 's ha ki van téglázva, éppen ollyan, mintha tővel volna készitve Egy egész öltözet, ha ki van szabva, egyetlen egy ember segedelmével egy óra alatt elkészittethetik, csak a' gomblyukakat és gombokat kell tővel varrni.

1. kép. A varró gépelyről 1864-ben.
Honművész 1834-07-17–57 szám

Ezt követően csak az amerikai varrógép megszületése nyomán (1851 után) válik a gép szenzációvá. Az Európába eljutó gépet pénzért mutogatják vásárokon, kiállításokon, üzletekben. Talán a magyar piac se lehetett érdektelen, mert viszonylag hamar nálunk is vásári tárgy lett a gép.

1853-ban Pesten a Fehérhajó vendéglőben debütált egy Singer-féle varrógép, de csak azok láthatták, akik megfizették a 10 pkr belépti díjat (Gobits és Derkovicsnál[2] már 20 pkr-be került a láthatóság).[3].Talán éppen erről a gépről született a Vasárnapi Újság 1854-es tudósítása, amely cikk a szabók szemével nézi az „olajfaló” gépet, korabeli jó humorral fűszerezett megjegyzéseket téve hozzá.[4]

Feuilleton.

4517. 10. 9.

F. Prelog, Niederlage Wien, Stadt, Goldschmidgasse Nro. 391.

ungarische und deutsche

Militär- und Beamten-Uniformen

Offiziers-Czako's und Uniform-Kappen

zu den billigsten Preisen.

„Hôtel Wandl,“

ehemals „Daum“, — Stadt, Peterplatz Nro. 525,

Wien,

Joh. Wandl,

Amerikanische Nähmaschine.

Die Agentur der k.k. priv. amerikanischen Nähmaschine des B. Moore aus New-York, befindet sich von jetzt an, für Pesth, in der Hochstraße Nro. 10, 1. Stock Nro. 9,

Die Imperial-Agentur für den österreichischen Kaiserstaat.

L. Wittenberg,

Mayerhof in Wien.

Die Feee.

Von Octave Feuillet.

1. kép. Varrógép mustra Pesth városában, 1854

Az amerikai varrógép mellett úgy látszik a többi európai fejlesztés eltörpült, mert nem hallani olyan nevekről, mint *Krems, Thimonnier* vagy *Madersperger*, igaz ők inkább feltalálóként, mintsem gyártóként vonultak be a technikatörténetbe.

De ki lehetett pl. az a *B. Moore*, akinek a gépét Pesten a Hochstrassén 1854-ben mutatták be?[5] Láthatjuk, hogy megjelennek Pesten a képviselők képviselői is, és nemigen tudni, hogy valójában kinek a gyártmányáról van szó, hiszen erről a New York-i Moore-ról azóta se tudunk semmit. De azért ő is elkérte a „mechanika csodájáért” a 20 krajcárt, igaz, betanítást is ígért.

Majd 1855-ben a nemzetközi sajtó a Párizsi Tárlatról ír. Az itthoni lapok, nem sokat, mert a magyar részvétel minimális. A varrógép ekkor már nem újdonság. 1851-ben a londoni világkiállításon még csak 3 varrógépet mutattak be, itt most már 14 típus szerepelt. Bár az eddigi sajtóinformációk bizonytalanok, de úgy tűnik, hogy magyar érdekeltség is jelen volt. Egy magyar származású, átmenetileg Párizsban élő mérnök, *Fehér Miklós* varrógépéről van szó, amelyet a nemzetközi (francia, német és magyar) szaksajtó mint „magyar varrógép” ismertetett[6] (3. kép).

COUSEUSE HONGROISE.

Sewing-Engine. — Näh-Maschine.

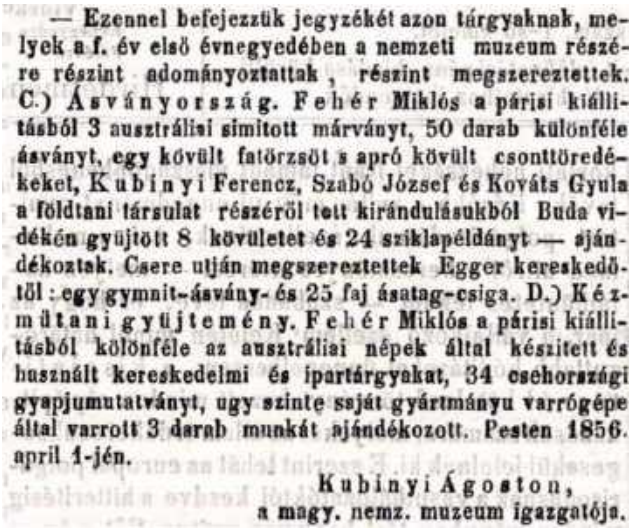
Cette nouvelle Machine à coudre, inventée par Feher, Reimann et C°, se distingue autant par son extrême simplicité, son crochet indérangeable et son aiguille courte et fine, que par la facilité de la manœuvre et la modicité de son prix.

Dépôt central : n° 89, rue de Rivoli, 89.

3. kép. A MAGYAR VARRÓGÉP francia hirdetésben

A Budapesti Hírlap szerint a *Fehér, Reimann & Comp.* cég alapítását Párizsban a jómódú Fehér finanszírozta. Kiderült a származása is: 1928-ban Törökbecsén született.[7] Nyughatatlan természetű vállalkozó volt, mezőgazdasági termények és gépek körében otthonosan mozgott, és fiatal kora ellenére bejárta Ausztráliát is (ezt a korabeli újságok írták, de az is lehet, hogy nem járt ott, a hazahozott relikviák párizsi vásárlásokból származnak), amely abban a korban igencsak egzotikus országnak számított. A magával hozott természettudományi relikviákból a Nemzeti Múzeumnak is juttatott, ahol megígérte, hogy a varrógépgyárából is küld egy minta gépet.[8]

[1] Varró gépely, in: Honművész, 1834, 07.17
[2] Pesti Napló, 1853, 09. 29
[3] Divatcsarnok, 1853
[4] Tóth György: A varró gépely Magyarországon. Magánkiadás, 2016: 22. old.
[5] Pesth-Ofner Localblatt, 1854, július 21
[6] Courrier des chemins de fer, 1856, aug. 23, 184. szám: 6. old., Forrás Gallica
[7] Meghalt 1892-ben, 64 éves korában.
[8] Fehérre egy rövid tudósítás hívta fel a figyelmet, mely a Vasárnapi Újság-ban jelent meg 1856-ban. Idézem, de vegyük észre, hogy itt Fehér Józsefről írnak: *„Egy Párisban lakó hazánkfia, Fejér József, tanusitá legközelebb nemzeti muzeumunk irányában hazafiúi jó akaratát, nagy számú természet-tudományi és ritkaság gyűjteményt vásárolván össze a párizsi világtárlaton ez intézet részére; azok között ritka példányú austráliai kigyók, állatfejek, szarvak, indiai és jamaicai növények, állatbőrök, 320 nemű melegéghajlati fa-gyüjteményét, mellyek közül egy*


— Ezennel befejezzük jegyzékét azon tárgyaknak, melyek a f. év első évnegyedében a nemzeti muzeum részére részint adományoztattak, részint megszereztettek. C.) Ásványország. Fehér Miklós a párisi kiállításból 3 ausztráliai simitott márványt, 50 darab különféle ásványt, egy kövült fatörzsöt s apró kövült csonttöredékeket, Kubinyi Ferencz, Szabó József és Kováts Gyula a földtani társulat részéről tett kirándulásukból Buda vidékén gyüjtött 8 kövületet és 24 sziklapéldányt — ajándékoztak. Csere utján megszereztettek Egger kereskedőtől: egy gymnit-ásvány- és 25 faj ásatag-csiga. D.) Kézmütani gyüjtemény. Fehér Miklós a párisi kiállításból különféle az ausztráliai népek által készitett és használt kereskedelmi és ipartárgyakat, 34 csehországi gyapjumutatványt, ugy szinte saját gyártmányu varrógépe által varrott 3 darab munkát ajándékozott. Pesten 1856. april 1-jén.

Kubinyi Ágoston,
a magy. nemz. muzeum igazgatója.

4. kép. Fehér Miklós adományai a Nemzeti Múzeumnak

Sajnos ezeket ma már nem lehet múzeumainkban fellelni, a Magyar Nemzeti Múzeumban nincs nyomuk[9] , de az Iparművészeti Múzeumban, az *MMKM*-ben se találhatók.

Fehér Miklós vállalkozó kedvére jellemző, hogy itthoni tartózkodása alatt Magyarországon is szeretett volna varrógépgyárat létesíteni, melyhez 40 000 pft értékben keresett tőkéstársakat. Az ötletből azonban nem lett semmi. Mint ahogyan az a terve se valósult meg, hogy téli zöldségboltot nyisson, amelyben francia módra, „préselt" zöldbabot, borsót és egyéb primőröket árultak volna. Utóbbi nyilván eredeti gazdasági érdeklődésével volt kapcsolatban, mely az egész család tevékenységében kitapintható volt.

Keresztneve egy ideig zavartkeltő volt, mert egyes sajtóforrások tévesen Fehér Józsefként említik a fiatalembert. Ennek az lehetett az alapja, hogy Törökbecsén létezett egy 1903-ban született Fehér József is, akiről ma már egyértelmű, hogy a varrógépes Miklós apja volt.[10] Könnyű volt tévedni, mert Miklós nem esett messze a fájától. Apja Törökbecsén már mint gazdag gabonakereskedő fia kezdett tevékenykedni. Bejárta Európát és nyitott volt az újdonságokra. Ő (vagy valószínűbb, hogy fiai) hozta be Magyarországra az első gőzüzemű cséplőgépet, amely ma múzeumi darab. Két fia (Miklós és Sándor) Kossuth Lajos emigráns köréhez csatlakozott és ez lehetett Miklósnál is az utazási szenvedély indítéka, bár a korabeli nemzetközi események is efelé terelték. Tehát a fiú egész mentalitása, életvitele az apja példáján alapult.

Fehér Józsefről a legtöbbet Kalapis Zoltán írásából tudhatjuk.[11] Fehér József, a papa (1808–1885), két fiát a maga mintájára nevelte. Gazdálkodó földbirtokos lévén a földművelés szeretetére és az agrártechnológia fejlesztésére ösztönözte a fiatalokat. A forradalom után Kossuth személyesen hívta fel a mezőgazdasághoz értő fiatalok figyelmét a fejlett angol mezőgazdasági gépgyártásra. Ennek hatására Fehér József 1852-ben megvásárolta a *Clayton & Shuttlewort* cég 310. számú cséplőgépét (az első ilyen gép Magyarországon).[12] Érdekes mellékszál, hogy a cukordinnye termesztés is az ő nevéhez fűződik. Herczeg Ferenc írásában a dolog úgy szerepel, hogy az 1850-es években egy párizsi kiállításon, mivel a turkesztáni kiállító nem volt hajlandó dinnyemagot eladni, ő elcsent belőle. De a tettesként itt már Fehér Sándor neve szerepel. Ezek után felmerülhet a gyanú, hogy nem is a papa lehetett a nagy utazó, hanem a két fiú, akik apjukkal szorosan együttműködtek. Talán Miklós a varrógép területén ügyeskedett, míg Sándor a mezőgazdasági eszközök körül. A Fehér családot jól ismerő Herczeg szerint Fehér Sándor mindenbe belevágott, feltaláló típus volt, de hamar bele is unt a dolgaiba. Így végül is később csődbe került.[13]

5. kép. Fehér Miklós
(Forrás: Arcanum)

Fehér Miklós Párizsba kerülésének okáról, halála kapcsán, a sajtóban megjelent nekrológokból tudunk.[14] E szerint Fehér a szabadságharc során főhadnagyként verekedett 13 csatában, és a fegyverletétel után kényszersorozással az osztrák hadsereg kötelékébe került. Innen pénzért váltotta ki magát 1852-ben, és Párizsba ment mérnöki tanulmányainak folytatására.[15] Jelek szerint anyagi gondjai nem voltak, nyilván apja támogatta.

Párizsi életéről és a varrógépe részleteiről nem tudunk részleteket. Feltehetően nem csak a pénzestárs szerepkörét töltötte be, hiszen létezik szabadalma is e területen. A szabadalomról egy ideig csupán bibliográfia adatokat ismertünk (Nr.24930, 21.11.1856 Arnaud-Fehér-Reimann (Rue de Rivoli 89): Machine á coudre), a gépről magáról nem tudtunk semmit.[16]

Minden esetre egy fontos technikatörténeti momentum, hogy magyar mérnök is részt vett egy korai európai varrógép gyártásában. Nem lényegtelen maga a dátum, hiszen 1854–55-ben Európában még csak vállalkozói vágyálom volt a varrógépgyártás. Csak 1855 után kezdett ébredezni ez az üzletág, Németországban Clemens Müller (1855), Franciaországban Huguenin & Reimann (1858), Angliában Thomas (1854) említhetők a korai úttörők között.

Fehér létezése e területen ez idáig teljesen ismeretlen volt. Egy holland varrógépgyűjtő (Rijnko Fekkes) cikkében leírt két szó hívta fel a figyelmet Fehérre, ez a két

olly illatot áraszt el a szobában, mint a legfrissebb májusi ibolya. E több ezer forintot érő gyűjteményt ez ifjú honfi saját költségén hozatá ide, s ígérete szerint cserék és szerzemények által tovább is gazdagitandja muzeumunkat. Kérditek már most, hogy ki ez a FejérJózsef, tán valami gazdag földes ur, ki külföldön siet pénzét elpazarolni? Épen nem. Hanem egy magyar iparos, ki külföldön szerez a magyar névnek becsületet és magának jóllétet. Párizsban gépgyára van, hol csupán varrógépei olly keresettek, mi szerint eddigi megrendeléseinek is alig győz megfelelni. Mindazáltal megígérte, hogy egy illy gépet a muzeumnak is fog küldeni. Különböző varrásokat, hímzeteket láttunk e géppel, még pedig a legfinomabb szöveteken, a mellyek bármelly kézi muukával vetekednek. Illy gép ára csak 160 forint p. Annyi munkát végez, mint tíz ember. A derékiparosnak sok szerencsét kivánunk vállalataihoz a külföldön."

[9] Bajáki László információja, 2021.03.16

[10] Kalapis Zoltán: Életrajzi kalauz I, Ezer magyar bibliográfia a délszláv országokból, Fórum, Újvidék, 2003: 285-286. old.

[11] Kalapis Zoltán: Fehér József, in Magyar Szó, 1995, március 4

[12] A gép ma a Mezőgazdasági Múzeum tulajdona. A Múzeum Fehér személyét érintő információkérésre nem válaszolt.

[13] Budapesti Közlöny, 1887, 08

[14] Nemzet,1892, 10 és Ország Világ, 1892, 10, 44. szám

[15] Bona Gábor: Az 1848/49-es szabadságharc tisztikara, Hadnagyok és főhadnagyok, Arcanum

[16] A feltalálók nevei: Leon Arnaud, Nicolas Fehér, Joseph Reimann

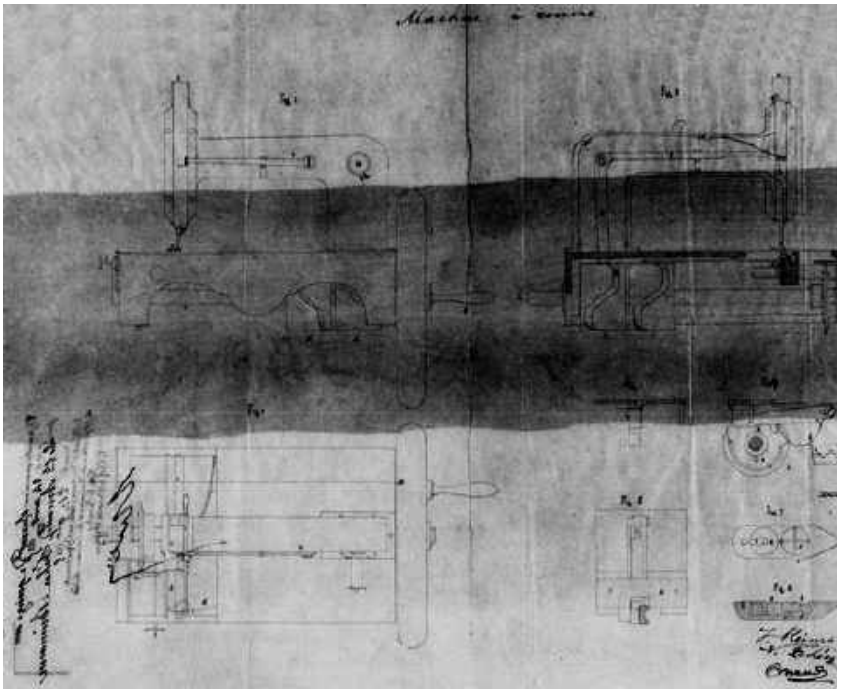
szó: „Couseuse Hongroise” volt.[17] Ez a felismerés indított egy kutatást, melynek során több adat birtokába is kerültünk. Minden esetre az 1854-55-től 1857-ig tartó intervallumban több száz gép is születhetett, mert egy cikk arról ír, hogy 1855-ben, három hét leforgása alatt 120 gépet gyártottak francia és angol rendelésre.

Fehér hirdetései 1857-ig követhetők Franciaországban, majd megszűntek. Ekkor vált céget társa Reimann, aki Hugueninnel új vállalatot alapít. Hogy ekkor a céggel magával mi történt, azt még nem tudjuk.[18]

2021 márciusában végül sikerült megtalálni a hivatkozott szabadalmi leírást, mely az *Institut National de la Propriéte Industrielle* adattárában található. (Külön köszönet Isabelle Taillebourg kisasszonynak, a *Centre de documentation du musée des Arts et métiers* munkatársának a nyomravezetésért.)

A helyzet azonban bonyolódott. Az öt oldalból és nyolc ábrából álló leírás alig látható minőségű, a szkenneléssel készült lapok „átvilágított” túloldala is megjelenik a felszínen, régies szakmai szóhasználat (kialakulatlan szakkifejezések), hevenyészett kézírás némi bejavítással, részben követhetetlen és hiányos képjelölések, és mindez franciául. (Utóbbi csak apró, de megoldható részletkérdés.) Gyakorlatilag külföldi számára olvashatatlan. Az OCR program[19] nem adott megoldást.

A gondolatom az volt, hogyha a világháború alatt a legnagyobb elmék titkosírását is megfejtették, akkor ez se lehet lehetetlen feladat. A legelső lépés az ábrák kitisztítása volt, ami ha nem is adott tökéletes megoldást, de értelmezhetőbbé vált a kép és csak azok a hibák maradtak benne, amit a korabeli rajzoló ejtett (6. kép).



6. kép. Az Arnaud–Fehér–Reimann szabadalom eredeti rajzmelléklete

A szöveget betűnként kellett azonosítani. Ennek első átfésülése nálam történt, majd átkerült az anyag francia nyelvet és a ruhaipart ismerő szakemberekhez, de sajnos a kézírás megfejtésére nem vállalkoztak. Akkor hogyan tovább? Arra jutottam, hogy nem kell nekem egyedül megfejteni a szöveget, bajlódhat annak részleteivel az olvasó is és majd végül úgyis összeáll a kép.

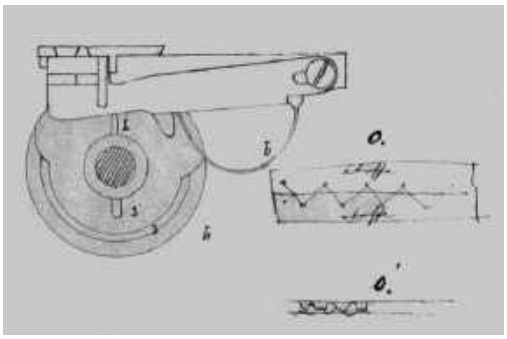
Mit tudtam magam az ábrákból és a szövegből kiolvasni?

Elsősorban azt, hogy a feltalálók találkoztak már varrógéppel, hiszen a konstrukció egy Howe-féle hosszhajós varrógépet jelez. Két alul elhelyezkedő vezérhengerrel, az egyik a tűmozgatást szolgálja, míg a másik a hajómozgatást. A gép nincs beméretezve, de sikerült rekonstruálmi, így 390×245 mm alaplapméretű (kézikerékkel együtt 534×245 mm), 350 mm magas, tekintélyes méretű szerkezet, amely mégis méretileg jobban hasonlít egy Howe géphez, mint az akkor még sokkal nagyobb Singerhez.

A felső kar vetületi formája (csak a felső kar!) kicsit a későbbi Reimann-féle karos gépeket idézi, viszont az alsó kar (alaplap) széles kialakítása a hagyományos téglalap formát követi, ez még nem utal Reimannra. Tehát a látottakból nem lehet a szabadalmat alkotó triász egyikére se következtetni. Arnaud órás volt (a gyártástechnológiához értett), Fehér mérnök volt, de az agrotechnika szakembere (ötletadó és finanszírozó), míg Reimann mechanikusként leginkább közelített a műszaki tartalomhoz (megvalósító), mint ahogyan azt további varrógépes karrierje is jelzi.

A gép korabeli elnevezése „magyar varrógép” viszont azt sejteti, hogy Fehér valamivel többel járulhatott hozzá a témához, mint csupán finanszírozó. Nem lehetett véletlen műve, hogy a gép ilyen néven vált ismertté. Ettől függetlenül annak megállapítása, hogy kié lehetett a legfőbb érdem hármójuk közül, lehetetlen. Jó volna, ha az igazolódna, hogy az egész magyar fejből pattant ki, de maradjunk a realitásoknál.

Az ábrákból egy még részleteiben megfejtetlen anyagtovábbítási mód bontakozik ki (7. kép bal oldala), és egy egészen különös hurokfogó hajó (9. kép), melybe kerek, a mai orsók méretarányait követő orsó került és mellé egy hasonló méretű görgő, melyről csak a szabadalmi leírásból tudhatjuk meg, hogy az alsócérna feszességének beállítására szolgált.



7. kép.

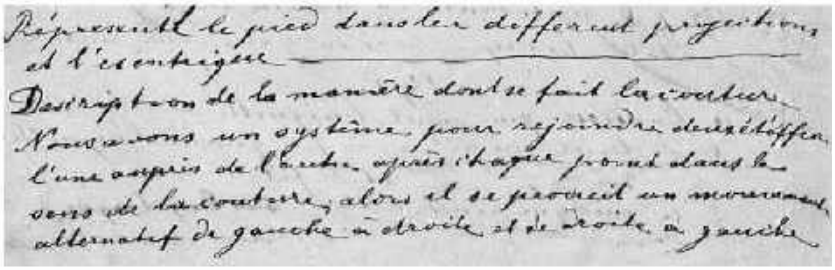
A szabadalmi leírás varratábrázolásai gyanúsan cikcakk öltésre utalnak, amelynek egyik alkalmazási lehetősége az egymás mellé helyezett anyagpályák egyesítése, míg a másik az anyagszélek öltéssel történő beszegése (7. kép *o* és *o'*).

[17] Rijnko Fekkes: Geschichte der Reimann-NM in Frankreich, in Schlingenfänger Nr.124-1, 2020: 38. old.

[18] 2021.05-ig nem sikerült francia archívumból a cégalapítás és zárás adatai t megtudni.

[19] Optical Character Recognition

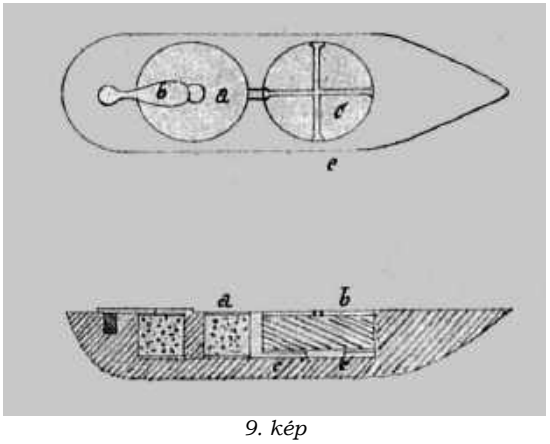
A szabadalmi leírás szövege ezeket a vizuális megállapításokat alátámasztja (8. kép: az eredeti leírás 3. oldalának ide vonatkozó részlete grafikai tisztítás után.)[20]



8. kép.

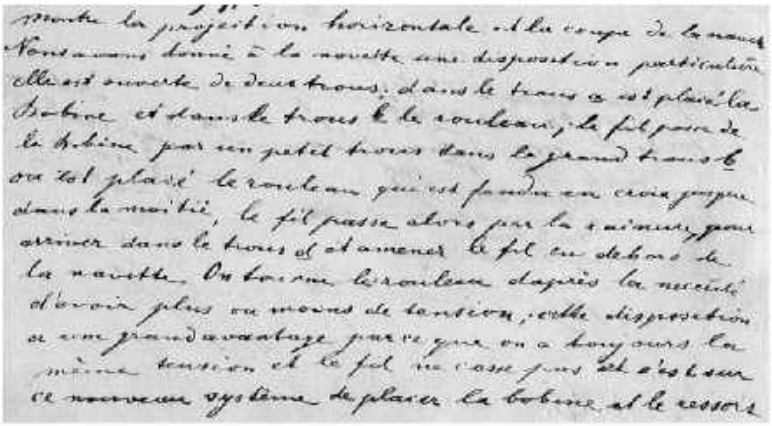
A hurokfogó hajóra vonatkozó szövegrészlet a többinél lényegesen részletesebb ismertetést tartalmaz és a jelölési problémáktól eltekintve a mai olvasatban is világos. Itt is azonban érdemes az eredeti szövegbe beleolvasni. (10. kép: az eredeti leírás 4. oldalának ide vonatkozó részlete grafikai tisztítás után.)[21]

Sajnos az összműködést illetően teljesen biztosat nem sikerült megállapítani.[22] Nemcsak a kéziratos szabadalom nyelvi és egyéb nehézségei miatt, hanem főleg amiatt, hogy a szabadalom csak sejteti a konkrét megoldást, de pontos választ nem ad a kérdésekre és ráadásul az ábrák se engedik, hogy teljes összkép alakulhasson ki. Az mindenesetre biztos, hogy a szabadalom igénye egy teljes varrógép, amelynek fő igénypontja, az a speciális öltés (nem nevezi cikcakk öltés néven, de lényegében arról van szó), amellyel egymás mellé helyezett anyagpályák egyesíthetők, illetve ha úgy alkalmazzák, hogy az egyik öltés az anyag szélébe, a másik a „levegőbe" kerüljön, akkor szélszegés jön létre.



9. kép

Új volt ez az öltés Európában 1855-ben? Igen! Annyira új, hogy még neve se volt, majd egy darabig a feledés homályába veszett. Csak 1873-ban került elő újra a téma, amikor Helen Augusta Blanchard, Portland Maineből[23] szabadalmaztatta. Vagy nem ismerte az Arnaud–Fehér–Reimann-féle szabadalmat, vagy úgy gondolta, hogy lejárt a 15 év védelmi idő. De ismert a *Plaz & Rexroth* cégtől is ilyen gép (Machine á points de zig zag á navette), amelyet 1870 körül gyártottak.[24] De hogy miért adódott e fejlesztésben több mint egy évtizednyi szünet, annak csak az lehetett az oka, hogy még nem érett meg az alkalmazás általános felismerése, hogy a ruhaipar egyes technológiai lépéseiben ez nélkülözhetetlen, és hatalmas termelékenységnövekedéssel jár a cikcakk öltés gépesítése. Az az ember érzése, hogy addig működött jól ez a fejlesztés, amíg Párizsban a gépgyártó közvetlenül az üzemmel állt kapcsolatban. A gépekkel kapcsolatos hírek is főleg üzemi alkalmazás kapcsán születtek, és nem a háztartásokból. Úgy tűnik, hogy a gépet ipari felhasználóknak szánták.[25]



10. kép.

Mennyit gyártottak a Fehér, Reimann & Comp. cégnél ebből a gépből? A lapok többszáz gép rendeléséről írtak (11. kép).[26]

Gépbemutatókról nem tudunk, viszont a gépen készült mintadarabokat sokfelé mutogatták. Amikor Fehér Miklós a Nemzeti Múzeumnak különféle egzotikus

[20] Az új megoldás szerint két egymás mellé illesztett anyagpályát váltakozó mozgással balról jobbra és jobbról balra átvarr. Nyersfordítás, Tóth György.

[21] A hajón két mélyedés van, „a" az orsónak, „b" a görgőnek. A cérna az orsóról kis résen át a görgőhöz kerül, melyen keresztirányú bevágások vannak. A cérna a „d" helyre kerül, majd innen kifut a hajóból. A görgőt a kisebb-nagyobb feszültség igénye szerint elforgatják. Előnye, hogy a cérnafeszesség könnyen állítható és állandó. Nyersfordítás, Tóth György.

[22] Megvalósítása úgy történhetett, hogy a négyzetes anyagtovábbítás, mely az alsó főtengely végén lévő excentertől származtatható, egy keresztirányban (anyagtolásra merőleges, gép hossztengelyének iránya) elmozdítható „platform"-ba került beépítésre, és ezt a platformot lehetett menet közben kézze egyik irányba kitéríteni, míg a visszamozgást rugó („r") biztosította. Tehát miközben varráskor anyagtovábbítás történt, az egész alsó anyagtoló szerkezetet keresztirányba ki lehetett téríteni, természetesen csak akkor, amikor a tű nem tartózkodott az anyagban, tehát a tolás ideje alatt. A leszorítótalp szokásosnál szélesebb kialakítása a leírtakat alátámasztja. Arra nézve nincs semmi nyom, hogy ezt a cikcakk mozgatást valamely mechanika (excenter) végezte volna.

[23] Geschichte der Nähmaschine, in: https://www.greelane.com/geisteswissenschaften/geschichte--kultur/stitches-the-history-of-sewing-machines-1992460, hozzáférés: 2021.03.23

[24] Amerikában az első ilyen próbálkozás Ambler nevéhez kötődik. US Nr.11884 szabadalom, 1854, nov.1: cikcakk tűrúdkeret lengetéssel, forrás: ISMACS News Nr.89-2007

[25] *„…egyszerűsége, olcsósága, könnyű manőverezése és tökéletes munkája miatt ajánlja az iparnak"* írja a hirdetés, in: Courrier des chemins de fer et la gazette des etranges,1856, juin 12.

[26] Budapesti Hírlap, 1855, december. Megj.: a cég a leírtakkal szemben nem magyar, hanem francia bejegyzésű volt

tárgyakat ajándékozott, akkor a saját gépén készült három mintadarabbal is megajándékozta az Intézményt. Ha ezek meglennének, sokat ki lehetne olvasni belőlük, de sajnos nincs nyomuk.

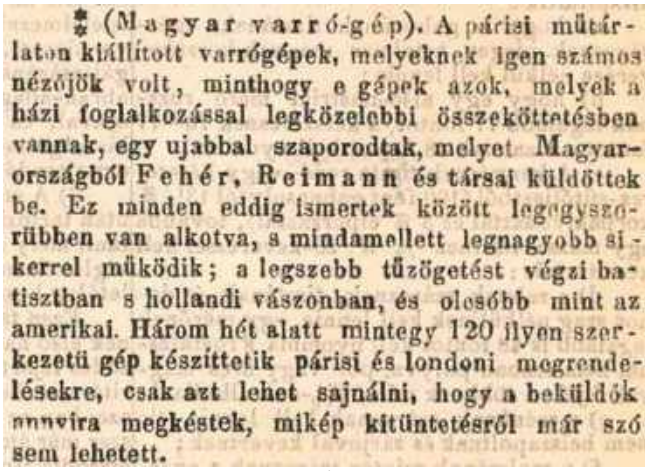
Hol történt a gyártás? Korabeli források szerint a cég székhelye Párizsban, a Rue de Rivoli 89 sz. alatt volt. Érdekes a helyszín. A Turget-féle 1739-es térképen[27] ez a Szajnával közel párhuzamosan futó út még nem létezett, helyét a korabeli, tekintélyes méretű épületek szaggatták szét. A Louvre mellett futó utca az 1836-os térképeken már szerepel és az épület is beazonosítható. A helyszín nem igazán alkalmas nagyobb gyártásra, de nem zárható ki ez se, különösen olyan esetekben, amikor az öntvények nem saját műhelyben készültek és ez néhányszáz darabnál nagyon valószínű.

A gépet Párizsban több ruhaüzem is használta. Franciaországban „csekély" 350 frc-ért lehetett hozzájutni (12. kép). Érzésem szerint ez ugyan nem lehetett csekély összeg, de egy Singernél lényegesen olcsóbb.[28]

Egy szóval a gép létezett a valóságban, és reméljük egyszer egy példánya kézbe vehető lesz.

Fehér Miklós további élettörténetéből ismert néhány epizód, de érdekes módon a varrógép már nem kerül említésre. (Igaza lehetett Herczegnek?) Annál inkább a mezőgazdasági gép, de itt viszont kitartás érződik. Tény, hogy a 19. század második felének magyar gazdaságát sokkal inkább meghatározta az agrárium, az azzal kapcsolatos gépesítés, mint a varrógép, mely elérhetetlenül drága importcikk volt (hasonlóan a mezőgazdasági gépek nagy részéhez), viszont házi munkával helyettesíteni tudták.

Fehér alapvető érdeklődése a mezőgazdaság iránt már a Nemzeti Múzeumnak nyújtott adományozás során is megmutatkozott, amikor többek között 303 darabos



* (Magyar varró-gép). A párisi műtárlaton kiállított varrógépek, melyeknek igen számos nézőjök volt, minthogy e gépek azok, melyek a házi foglalkozással legközelebbi összeköttetésben vannak, egy ujabbal szaporodtak, melyet Magyarországból Fehér, Reimann és társai küldöttek be. Ez minden eddig ismertek között legegyszerübben van alkotva, s mindamellett legnagyobb sikerrel müködik; a legszebb tüzögetést végzi batisztban s hollandi vászonban, és olcsóbb mint az amerikai. Három hét alatt mintegy 120 ilyen szerkezetü gép készíttetik párisi és londoni megrendelésekre, csak azt lehet sajnálni, hogy a beküldök annyira megkéstek, mikép kitüntetésről már szó sem lehetett.

11. kép.
Budapesti Hírlap 1855, december

* A varrógépek, melyek néhány év előtt feltüntek, sokáig csak a nevezetességek sorába tartozának, s az általános ipari használatból ki voltak zárva; most már azonban valamint New-Yorkban ugy Párisban is számos példányokban vannak fölállítva, s a legfinomabb varrásokat képesek végezni. Az első ilynemü javított gépet egy bécsi kalapos hozta New-Yorkból, s egy magyar segélyével Párisban a quai Valmy-n egy varró-gépgyárt állított, mely ezek általános behozatalát eredményezte. Egy Fehér nevezetü fiatal mérnök, szintén Magyarországból, ki a magyar és franczia szölömivelésre nézve a borágak, módszerek és tapasztalatok igen hasznos kölcsönös kicserélését eszközölte, e gépet annyira tökéletesitette, hogy most Párisban „magyar varrógép" nevezet alatt, egy óramü pontosságával fennakadás nélkül dolgozik s a legfinomabb varrásokra használtathatik. A „Fehér, Reiman és társa" gyárának varrógépei jelenleg Párisban számos kitünö finom vászonnemü- és hölgyruha-raktárakban dolgoznak. A nagy iparmükiállitás sokat tett e gép elterjesztésére, hol annak jelessége általában el lön ismerve, s a magyar varrógép már varrónöknél is található, miután Fehér ur emberkegyeleti és humanistikus okokból a gép csekély ára mellett (350 frc) még szerfölött könnyü fizetési föltételeket is elfogad. A legfinomabb fehérnemuek készitésénél két percz alatt egy félóra vagy háromnegyed órai kézmunkát pótol.

12. kép.
Budapesti Hírlap, 1856. január

nek Törökbecsére. Ez már 1852-ben lehetett, hiszen ekkor rendelik és szállítják az említett cséplőgépet. Vélhetően ezt Sándor intézi, míg Miklós visszautazik Párizsba (vagy el se ment) és a varrógép fejlesztése körül ügyködik, melyből 1855-ben szabdalom születik.

Fehér Miklós pályájának voltak árnyoldalai is. A hetvenes évektől jól prosperáló cége volt, amelyben csendestársként Tarnóczy Gusztáv politikus is szerepelt. Közös üzletrészeik voltak Tarnóczy cégében is. Tarnóczy is

növényfaj gyűjteményt is juttatott az intézménynek. Majd a Gazdasági Lapok közleménye szerint már 1857-ben törökbecsei kukoricájáért díjazták. Tehát úgy tűnik, felhagyott a varrógépiparral kapcsolatos elképzelésekkel és inkább a mezőgazdaságot választotta.

Ismert, nagy mezőgazdasági gépeket gyártó cégek képviseletét vitte előbb *Fehér és Társa* néven, majd 1876-tól *Fehér Miklós Gazdasági Gépgyára Budapesten* néven.[29]

Fehér Miklós mérnök volt, a korabeli német és magyar hivatkozások is erről szólnak, bár a sajtó időnként gépésznek aposztrofálja. A bécsi műszaki egyetemen tanult 1844–1847 között, majd ezt egészítette ki párizsi tanulmányokkal a szabadságharc után.[30]

Az Élet és Tudomány 1946-ban megjelent cikke szerint Sándor és Miklós párizsi tanulmányútjuk során, 1851-ben találkoztak Kossuth Lajossal, aki az angol mezőgazdasági gépek tanulmányozása céljából Angliába küldte őket. (Ez 1852 kellett legyen, mert 1851-ben Miklós még katonai szolgálatban állt. Kossuth pedig még 1851-ben Törökországban volt majd Angliában-Amerikában és csak 1852 szeptemberétől jött újra Angliába). Sándor még angolul is megtanul, kiváló ajánlásokkal ő utazik Londonba, majd több helyen tanulmányozza a gépeket. Ezt követően Miklóssal visszatér-

[27] Műholdas koordináták: Paris, Rue de Rivoli 89: 48,86067-2,34135

[28] Plaz & Rexroth cikcakk varrógépe 1870-ben 450 fr-ba került (Wilhelm).

[29] Fehér Miklós és Társa, Felső Dunasor 8 és Dianafürdő 2. em. (Pesti Napló, 1868 aug.), Fehér Miklós és Társa, Pesten, Attila utcza 5 és Dianafürdő 2 sz. (Magyarország és Nagyvilág, 1869, 11. szám), Fehér Miklós, Bécs Hotel Hungária, Budapest, Üllői út 12 „Köztelek" (Pesti Napló, 1875, szept.), Fehér Miklós Gazdasági Gépgyára, Budapest, (Központi Értesítő, 1876, 08. 30, 74. szám)

[30] Bona Gábor: Az 1848/49-es szabadságharc tisztikara, Hadnagyok és főhadnagyok, Arcanum

vastagon benne volt a gazdasági gépek üzletágban, amit az is jelez, hogy korabeli hirdetéseknél egy oldalon szerepel Fehér Miklóssal. (Fehér saját nevén, Tarnóczy szerényen, alig észrevehetően szerepel, mint a Schlick Gépgyár főraktár képviselője.[31])

1882–1888 között romlott a helyzet, mert a búza túltermelése miatt az átlagár folyamatosan zuhant. 1884 körül csődhelyzet közeledtével Fehérék az üzletrészeiket menteni kívánva egy formai adásvételi szerződést kötöttek, ami a gazdasági vészhelyzet elmúltával semmissé vált volna. De Tarnóczy visszaélt ezzel és Fehért lehetetlen helyzetbe hozta. Bár Fehér a pereskedésekből nyertesként került ki, de a dolog annyira megviselte, hogy 1892-ben megőrült, majd a megrázkódtatásokba belehalt.[32] A család kálváriája azonban ezzel nem ért véget.

Tarnóczy eltüntette a tőzsdebíróságon őrzött bizonyítékokat és az örökösöktől[33] 52 000 Ft kigyenlítetlen tartozást követelt. Hogy csibészség-e vagy korabeli élethelyzet (hasonlít-e napjainkhoz), azt döntse el az olvasó.

A Fehér család beperelte Tarnóczyt és kérte a tőzsdebíróságot, hogy tegye semmissé a követelést. A tőzsdebíróság a rendelkezésre álló okiratok alapján megállapította, hogy Fehér 15 éve kiegyenlítette a tartozást. Tarnóczy viszont fellebbezett a királyi táblához, azzal, hogy a tőzsdebíróság nem jogosult ebben dönteni, mert ugyan Fehér korábban írásban alávetette magát a tőzsdebíróság illetékességének, de ő nem. A bíróság ennek helyt is adott, de újabb fellebbezés következett, most már a kúriához. Ebben Fehérék jelezték, hogy létezett bizony ilyen okmány, de 65 más fontos bizonyítékkal együtt a tőzsdebíróságról azt eltüntették.[34] Így lett a „tőzsdepörből" bűnvádi eljárás. 1901-ben ért véget a hercehurca. Időközben ugyanis előkerült Fehér Miklós irattárából Tarnóczy saját kezűleg aláírt elismervénye a tartozás kiegyenlítéséről.[35] Fehér nyert, de arról nincs hír, hogy a bűnvádi eljárásból lett-e valami.

A kálvária azonban itt nem ért véget. Ahol pénz van, ott a csibészség is nyomon követhető. Amikor Fehér Miklós bekerült Insensdorfban a tébolydába, a cégről és a kiskorú gyermekekről dönteni kellett. Fehér öccsét, Sándort jelölték ki gyámnak. Miklós halála után azonban Sándor nem tudott elszámolni a vagyon egy részével, így új gyám kijelölésére került sor és peresítették a dolgot.[36] A gyerekek is perelték egymást. Edgard 1918-ban öngyilkos lett és ezt követően a két másik fiú perelte egymást a hagyatékért, majd Amadet már nem hagyott hátra csak adósságot, amikor 1927-ben szintén öngyilkos lett.[37] De ez már más történet.

* * *

Összefoglalva az eddigieket, egy nagyon fontos megállapítást tehetünk. Eddig úgy gondoltuk, hogy a varrógépfejlesztés kezdeti lépéseiben magyar innováció nem szerepelt és most kiderült, igenis ott voltunk.

Fehér Miklós varrógéppel kapcsolatos tevékenysége egyértelmű és bizonyított. Igy mai tudásunk szerint őt nevezhetjük meg annak az első magyar mérnöknek, aki a varrógép konstrukciójában szerepet vállalt és munkássága nyomot is hagyott maga után. Még ha varrógépéből nem is lett a Hungaricum, de azért legyünk büszkék arra, hogy 1855-ben Franciaországban a **COUSEUSE HONGROISE** fogalom volt.

Sajnálatos, hogy e cikken kívül kézzelfogható tartalom nem áll rendelkezésre, de most már legalább tudjuk, hogy mit kell keresni. Ha megtaláljuk a gépet, akkor már csak egy kérdés marad hátra: ki, melyik múzeum szeretné azt magáénak tudni. A tolongóknak jelzem, hogy igyekezzenek, mert hamarosan meglesz a gép.

[31] Gazdasági Mérnök, 1884, dec.1, 47. szám: 487. old.

[32] Meghalt 1872 okt. 24, családi sírbolt a Kerepesi úton. Kriminális feljelentés Tarnóczy ellen, in: Alkotmány, 1898, április 29

[33] Gyermekei: Miklós, Amadet (1874-megh:1927, öngyilkos), Edgard (megh.1918, öngyilkos)

[34] A Fehér örökösök contra Tarnóczy, in: Pesti Hírlap, 1900, febr. 6: 15. old.

[35] Tarnóczy pervesztes, in: Hazánk, 1901, július 28, 177. szám: 9. old.

[36] Elsikkasztott örökség, in: Pesti Hírlap,1898, jan. 6: 14. old.

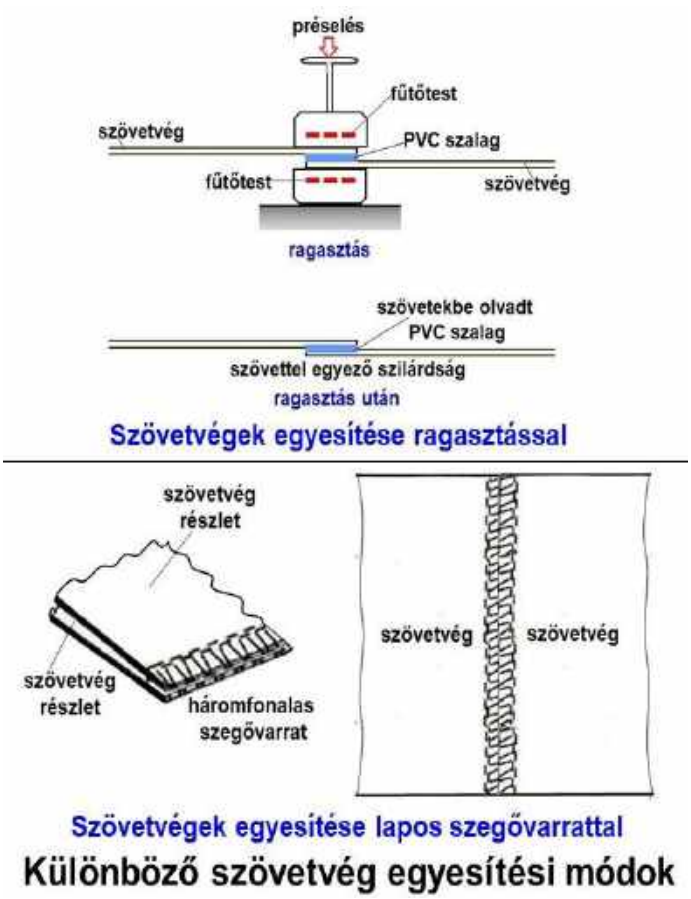
[37] Pesti Napló, 1927, 12.6 és Az Est, 1918, 07.10: 5.old.

Régi berendezések

A nyomóelőkészítő műhely gépei és eszközei

Kutasi Csaba

1. ábra



2. ábra

A főként hengernyomógépeket kiszolgáló műhelyrész meghatározó működése idején olyan félkésztermék-kezelés volt jellemző, hogy a fehérített ill. színezett, vizeskalanderen víztelenített és dobokon szárított szövetvégeket külön-külön „lepaklizták", majd a fehér- és színesáru raktárban tárolták. Adott nyomási tételhez az egyenként megjelölt végeket ládakocsikba helyezve adták át a nyomóelőkészítő műhelynek. Itt megfelelő módon a végeket egyesítették, igény szerint kefegépen tisztították, majd a tendergépen képeztek az egyenletes szélességre feszített és vetülékegyengetett kis- és középtekercseket (1. ábra).

Szövetvégek egyesítése

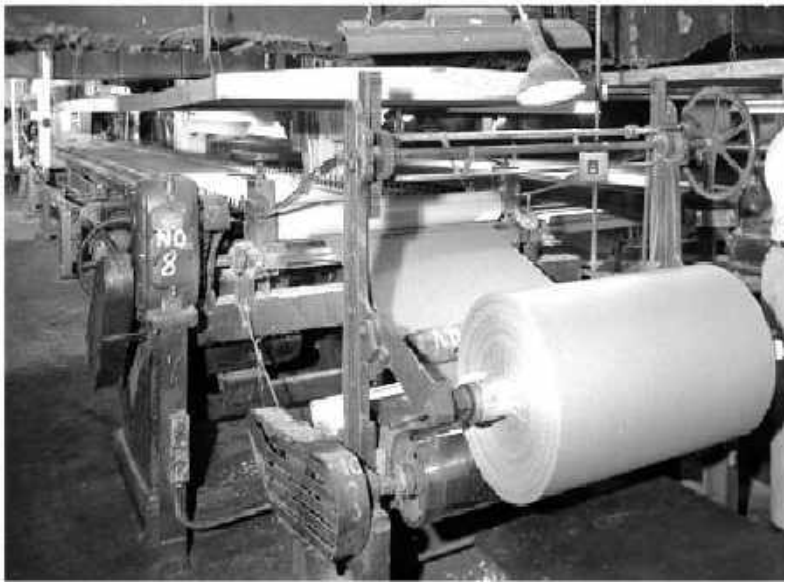
A folyamatos termelés érdekében a szövetvégeket megfelelő kivitelezéssel kellett egyesíteni, miután a werkek végeit a felkészítés során kihúzva helyezték el a tárolókocsi szélén. Minden szövetegység elejét és végét ragasztással vagy varrással erősítették össze.

A ragasztás tartósabb, gyűrődésmentes és simább összeerősítést biztosított. Az egymásra helyezett kifeszített és ráncmentes két szövetvégződés közé keskeny PVC-szalag került, a rugóskarral összepréselt rétegek az elektromos fűtés hatására maradandóan egyesültek. Fontos volt a precíz hőmérséklettartás, el kellett érni a szalag minimális megolvadását, ugyanakkor kerülni a szövet hőkárosodását.

A varrás során a kész szélességre kifeszített, ráncmentesen és szabályos vetülékirány szerint összeillesztett szövetdarabokat – amikor a technika már lehetővé tette a lapos szegőöltést – lehetőség szerint átlapolás nélküli varrattal egyesítették (2. ábra).

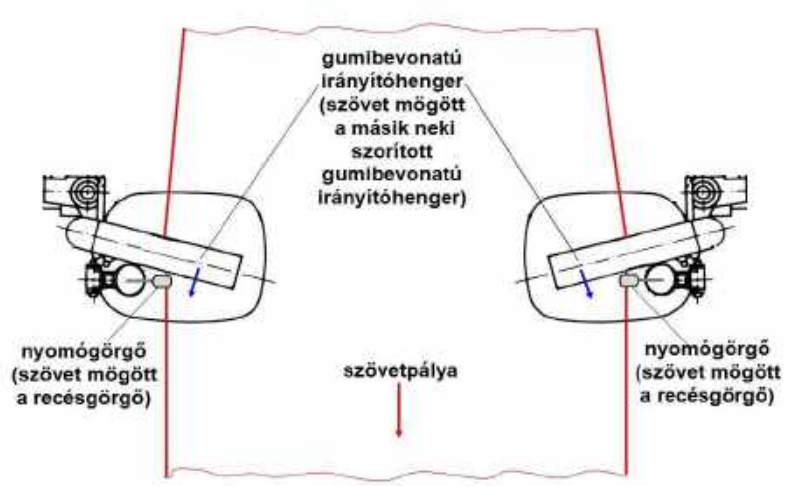
Tisztítás kefegépen

A szövet felületén előforduló idegen anyagok és egyes szennyeződések eltávolítása a poroló-kefegépen folyt. A textil eredetű – ugyanakkor a szövetszerkezetbe nem rögzített – bolyhokat, szálhalmazokat, fonal- és cérnadarabokat,



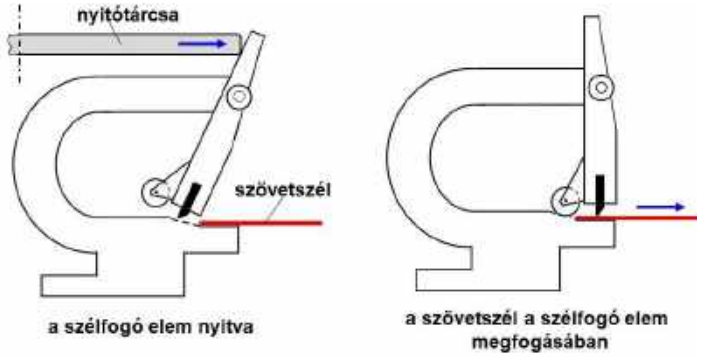
Egy korabeli tender gép működés közben

3. ábra



Mechanikus ferde irányítóhengeres szélvezető és működése

4. ábra



A csappantyús szélfogó kapocs működése

5. ábra

valamint a további szennyezőket (pl. por, egyéb nagyobb sűrűségű anyagok) mechanikai behatások és elszívás segítségével távolították el. Ennek során porolórudak és forgó porolókeretek, majd a szövet mindkét oldalát érintő gyorsan forgó kefehengerek végezték a felülettisztítást.

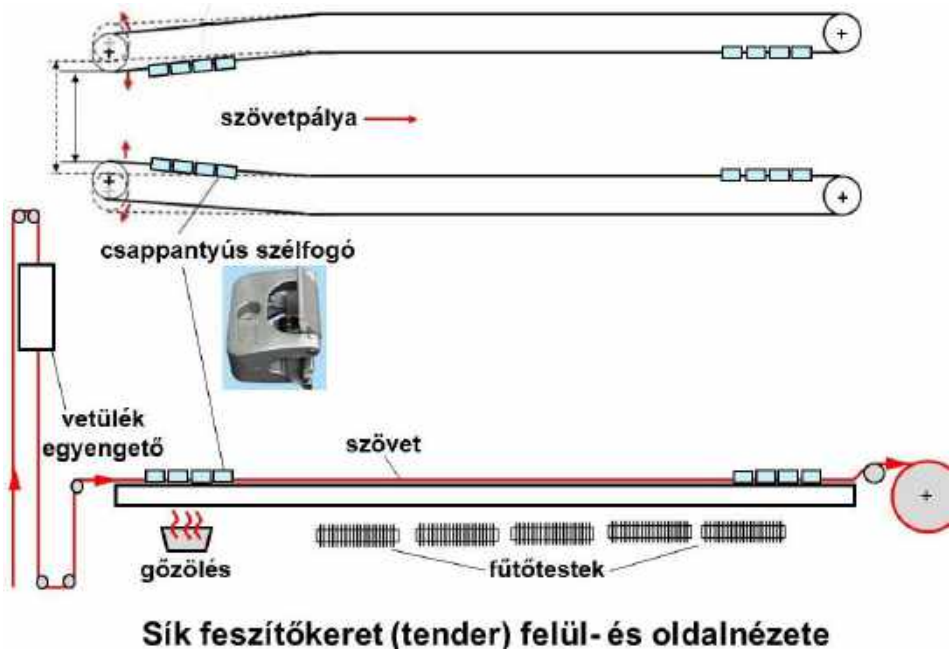
A kefegépet önálló berendezésként vagy kisebb egységként a tendergép elé telepítve alkalmazták.

Kezelés a tendergépen

Ez a berendezés egy nyitott sík feszítőkeret, azaz nincs szárítószerénynyel ellátva, mint a feszítőkeretes légszárítógép (ráma). Fő feladata a szövet nyomószélességének egyenletes elérése, miután a nedves kikészítőműveletek során vetülékirányban változó mértékben beugrik a textilanyag. A nyomószélesség a kikészített méteráru kész szélességével megegyezik, ezzel elkerülhető a nyomott mintaelemek nemkívánatos torzulása (3. ábra).

A bevezető elemeken (feszítőrudak, vezetőhengerek stb.) áthaladó szövet a vetülékegyengető berendezésben folytatta útját (ezzel a későbbi alfejezetben foglalkozunk részletesen). Ezt követően a kelme a ferde irányítós szélvezetőkön (foxwell) áthaladva éri el a szabályos pályairányt. Ezek a beavatkozó szerkezetek kezdetben mechanikus működésűek voltak. Amennyiben a kelme a geometriailag helyes helyzettől oldalra eltért, akkor az ezen részen levő szerkezet tapintó görgője a szövetszél alatti recésgörgővel kapcsolódott, amely fogaskerékáttételekkel a szövet mögötti irányítóhengert elengedte a textilanyagtól, így a másik oldali szélvezető azt visszahúzta. Később a pneumatikus működésű, fotocellás vezérlőkkel működő foxwellek terjedtek el. (4. ábra).

Ezután a vízszintes síkba beforduló szövetpálya a szélérzékelők által működtetett bevezető szerkezetnek (apparátnak) megfelelően a mindenkori szélességhez igazítja a két oldalon haladó, csappantyús fogóelemekből (klupni) felépülő, végtelenített kelmevezető láncokat. Az igény szerint elmozduló bevezető láncszakasz egymáshoz közelebb fut, így a helyileg elkeskenyedett szövetrészeket egyenletes mélységben be tudják fogni a csappantyús lánctagok. A láncpálya eleje alatt nyílt gőzölő hatása éri a szövetet, így az könnyen alakítható (képlékeny) állapotba kerül. A szabályozott feszítés során a gyűrődések, ráncok kisimulnak. Az ezt követő szakaszban a párhuzamos helyzetű láncokkal vezetett kelmepálya



6. ábra

alatt indirekt gőzzel működő fűtőtestek szárítják a részben nedvesített szövetet. A tendergép végén a csappantyús szélfogó kapcsok kinyílnak tengelyezett idomuk felső részének benyomásakor, és elengedik a szövetszéleket (5. ábra).

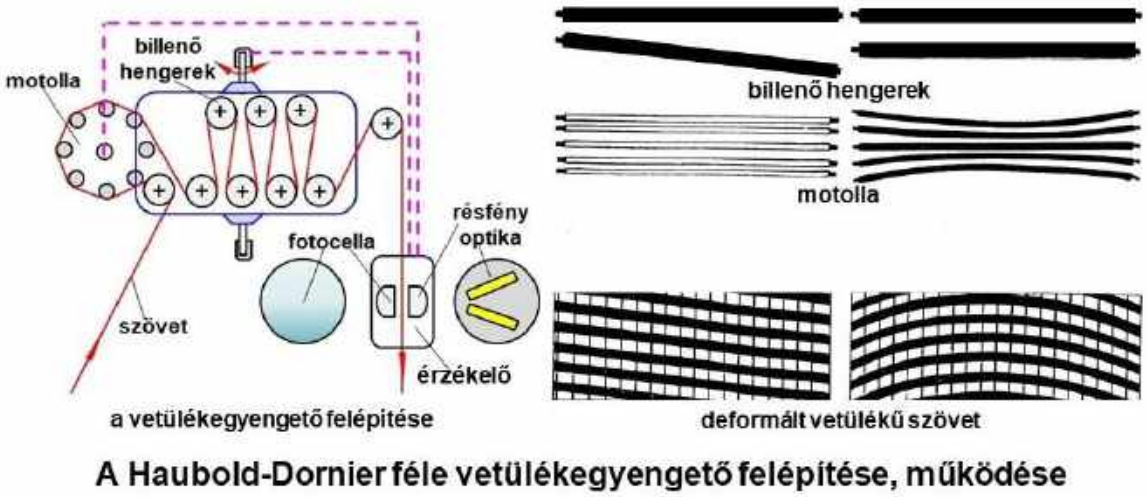
A szövetet ráncmentesen és egybevágó szélekkel felsodorva érik el a szükséges mennyiségű textilanyagot tartalmazó kis- és középtekercseket, amelyek a hengernyomógépek beeresztő részéhez kerülnek. Sokáig jellemző volt a két végén fémzáródású, szögletes belső üregű fahengerre történő feltekercselés (a fahengert „valcnifának", az üregébe helyezett – a végein hengeres, nagyobb részén négyzet keresztmetszetű – tengelyt „stanglivasnak" nevezte az üzemi zsargon) (6. ábra).

Vetülékfonal-egyengető berendezések

Eleinte a szövetvezető láncok eltérő sebességű vezetésével oldották meg a vetülékdeformáció megszüntetését, pl. az előre síető szövetoldalnál lelassították a haladó mozgást.

A különböző vetülékfonal egalizáló rendszerek közös jellemzője az érzékelő, jelértékelő és beavatkozó egységből felépülő szabályozókör. Az egyengető automatikának a futó szövetpálya vetülékfonalai pillanatnyi helyzetét kell feltárnia, majd azonnal utasítást adnia a kiegyenlítő szerveknek arra, hogy kényszerítsék optimális deformációs munkára a haladó kelmefelületet. A sík feszítőkereteknél (tenderek) a beeresztő elemek és a kelmepálya-vezetőlánc közé telepítik. A korábbi és a korszerű vetülékfonal-egyengető berendezések (az üzemi szóhasználattal „szálegyenesítők") a szükséges feladatokat különbözőképpen látják el. A haladó kelmefelület vetülékfonalainak helyzetét figyelő egységek is többfélék.

- Az érzékelő szerkezetek eleinte (amikor a 80–110 cm körüli és alatti szövetszélességek voltak jellemzők) inkább mechanikus letapogatókból álltak. Ezek közvetlen szövetérintéssel követték az esetleges nemkívánatos vetülékhelyzeteket. Így működtek az ún. lengőkerekes érzékelők, amelyeknél a szövet szélességében több helyen elhelyezett, érzékenyen félrebillenő mérőkerekek adtak tájékoztatást az adott vetülék helyzetről.



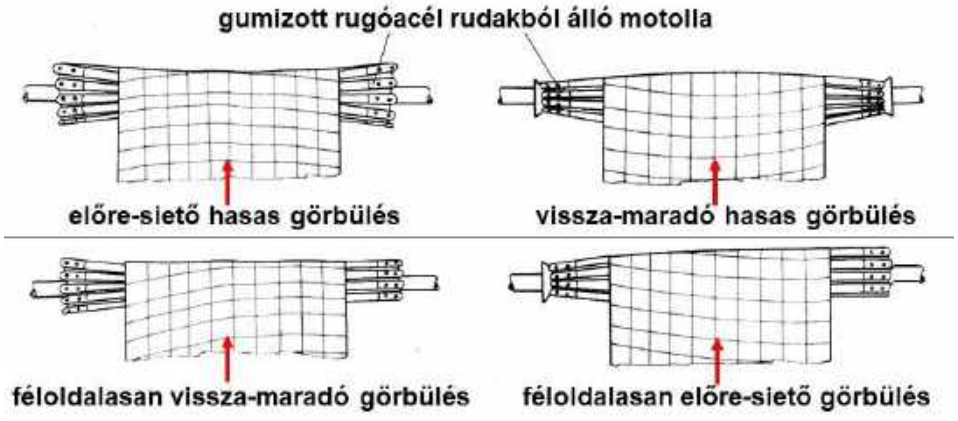
7. ábra

• Az ún. Orthomat rendszerű vetülékhelyzet-érzékelőknél a pásztázó két fénynyalábot résoptikákkal (lencsével párhuzamosítva) úgy alakítják ki, hogy a szabályos vetülékiránnyal 6–6°-os szöget bezáró optikai ellenőrzés valósuljon meg. A haladó szöveten átengedett fénynyalábok erősségét és a két résoptika közötti kontraszthatást az említett fényforrásokkal szemben elhelyezett fotocella érzékeli (közöttük fut a szövetpálya). Amennyiben a réspár azonos impulzusokat regisztrál, úgy szabályos a vetülék elhelyezkedése. Amint jelentős fényáteresztési különbség mutatkozik a két átvilágító sugár között, úgy a vetülék a szabályos helyzettől eltérő előfordulása jellemző. A fényimpulzus változások okozta jelzés felerősítve kerül a szabályozóba. Az optimális vetülékhelyzet figyelés érdekében a szövet szélessége mentén, szélességtől függően 3–4 db (esetenként több) fényforrás-fotocella párt kell elhelyezni. Az optikai érzékelők fényforrásainál a megvilágítási erősséget a mindenkori szövet átlátszóság szerint kell beállítani, továbbá időszakos tisztítással kell szabaddá tenni a fénynyaláboptikák és fotocellafejek fényáteresztő burkolatait.

A beavatkozó egységek többfélék lehetnek, általánosságban úgy jellemezhetők, hogy az érzékelőktől származó, felerősített jelkombinációk alapján a szabályos vetülékirányt megvalósító munkára bírják a deformált állapotú szövetet. A kezdetben alkalmazott megoldások közül egyes változatok ma is fellelhetők.

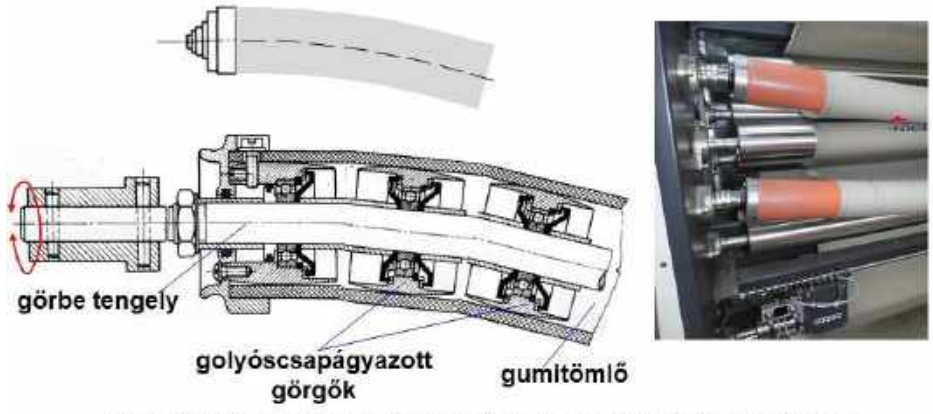
• A Haubold-Dornier típusú vetülékegyengetőnél (7. ábra) a ferde elhúzódások egalizálására billenő hengereket alkalmaznak, az ívelt deformációt egy különleges felépítésű motollával korrigálták. Ez olyan szabadonfutó, a szövet által meghajtott szerkezeti rész, amelynek a tengelyezett kör alakú oldallapjai kerülete mentén szervomotorral állítható ívelt rudak helyezkednek el. A szövet által végzendő deformációs igénybevételnek megfelelően a motolla rudak domború vagy homorú helyzetnek megfelelő forgástest alakzatot vesznek fel. Így a kelme szélrészek a motollára kerülve visszamaradnak (domború helyzet), vagy a középfelület halad tovább késleltetve (homorú profil) a kerületi sebesség viszonyoktól függően.

A Drabert-Kettling & Braun rendszerű beavatkozó berendezésnél (8. ábra) a ferde, illetve görbült vetülékelhúzódások egyetlen különleges motollával egalizálhatók. A rugóacélból felépített, gumírozott rudak belsejében kúpos részelemek találhatók, így a motolla aszimmetrikus helyzetbe is állítható. A helyes vetülékhelyzet visszaállítása érdekében a motolla olyan helyzetet vesz fel, amellyel a ferdült és görbült vetülékirány korrigálható.



A Drabert-Kettling & Braun féle vetülékegyengető-kelmeszélesítő működése

8. ábra

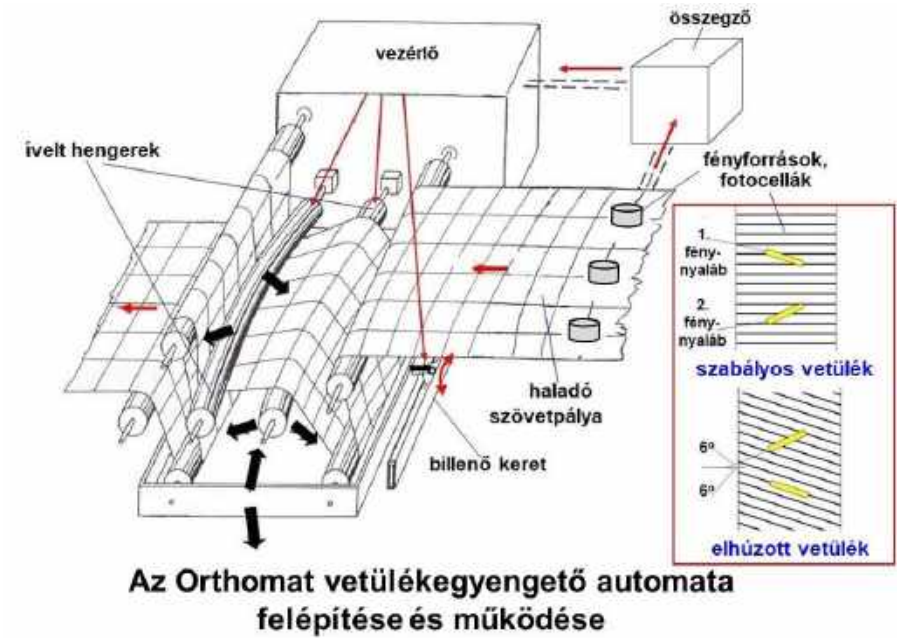


A vetülékegyengető ívelt hengerének felépítése

9. ábra

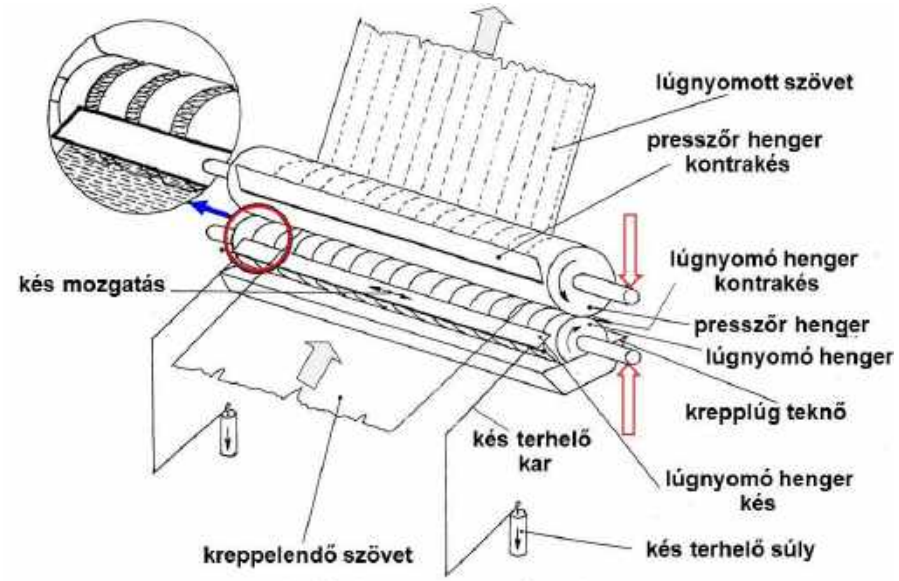
• A Rigema vetülékegyengető szerkezetnél két speciális behúzó hengert alkalmaznak, amelyek középső és két szélső hengerpalást felülete önállóan forgatható részegységekből épül fel. Az észlelt vetüléktorzulásoknak megfelelően eltérő sebességgel hajthatók meg az egyes hengerrészek.

A később kifejlesztett és ma is elterjedt, a Mahlo cég által előállított vetülékegyengető berendezésnél az előforduló vetülékfonal helyzetre az ellenkező irányú torzításokkal reagáló elemek szüntetik meg a nemkívánatos vetülékdeformációkat. A ferde vetülékelhúzódást két vagy több egyenes vezetőhenger tengelyének igény szerinti elferdítésével oldják meg. Pl. az előre siető szövetszél részt hosszabb út megtételére kényszerítik, ez a visszamaradás oldja meg a szabályos vetülékirány helyreállítását. A szerkezeti beavatkozást egy, a vezetőhengerek irányára merőlegesen középen tengelyezett keret mindenkori elbillentésével érik el. A görbült vetüléktorzulások



Az Orthomat vetülékegyengető automata felépítése és működése

10. ábra



A lúgkreppnyomás elve

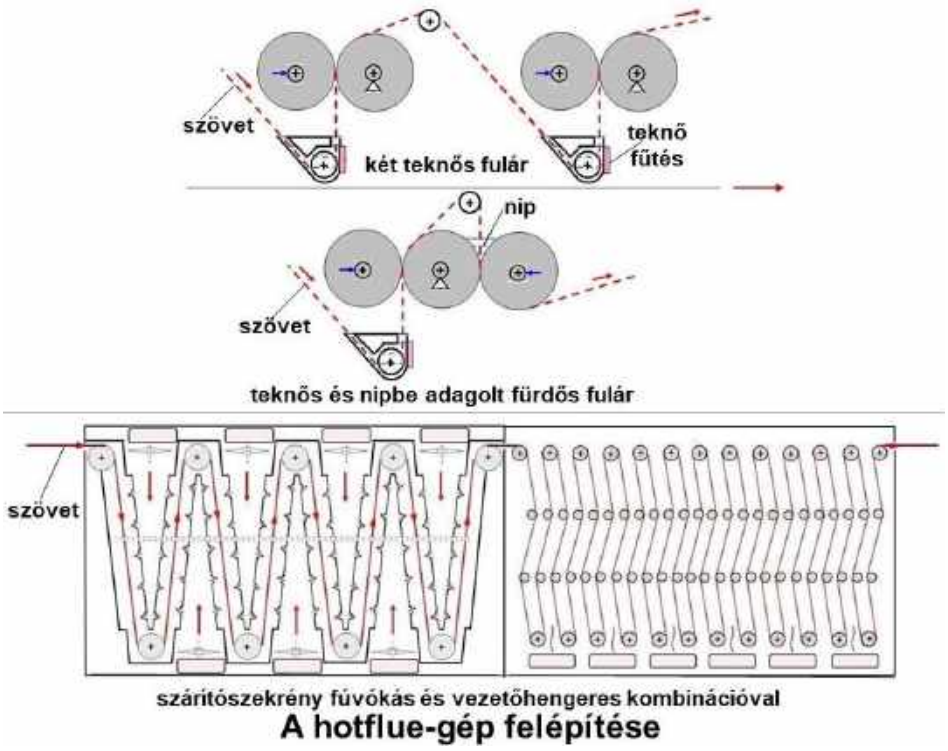
11. ábra

kompenzálására a speciális kialakítású ívelt gumihengert használják. A görbített tengelyen aránylag kis alkotóhosszúságú és domború felületű, gördülő csapágyazású, szabadon forgó elemeket helyeznek el. Az így kialakított rendszerre felhúzott és szorosan illeszkedő gumitömlő alkotja az ívelt helyzetet megtartó, forgatható gumihengert (9. ábra). Ennek a gumihengernek a helyzetét úgy állítja be a szabályozókör, hogy középtengelyének síkja a haladó, deformált vetülékű kelmepálya útjába ellenkező torzítású helyzetet képezzen. Pl. ha a domború hengerfelület a szövetfelület közepébe hatol be, úgy szélrészek alig vagy egyáltalán nem kerülnek kapcsolatba a forgatandó görbehengerrel. Ilyen helyzetben a középső kelmerész hajtja meg az ívelt hengert, emiatt lefékeződik, a szélrészekhez viszonyítottan visszamarad. Így a szövet haladási irányába mutató vetülékhasasság ennek megfelelően megszűnik. Értelemszerűen a homorú helyzetben az előre siető szélek fékeződnek, miután ezek a felületrészek hajtják a hengert, deformációs munkát végezve. Az ívelt henger a mindenkori vetülékhelyzetet érzékelő, optikai jelkombinációk felerősítéséből nyert információk alapján veszi fel a fonalirány egyengetés szempontjából optimális alakzatot. Fontos a beavatkozó egyenes vezetőhengerek és az ívelt gumihengerek bevonatainak épsége, tisztasága. Ennek hiányában a kívánt ellentorzítások helyett kedvezőtlen alakváltoztató hatások érhetik az egyengetendő szövetet (a beavatkozás nem hozza meg az elvárt eredményt, sőt további torzulásokat is okozhat) (10. ábra).

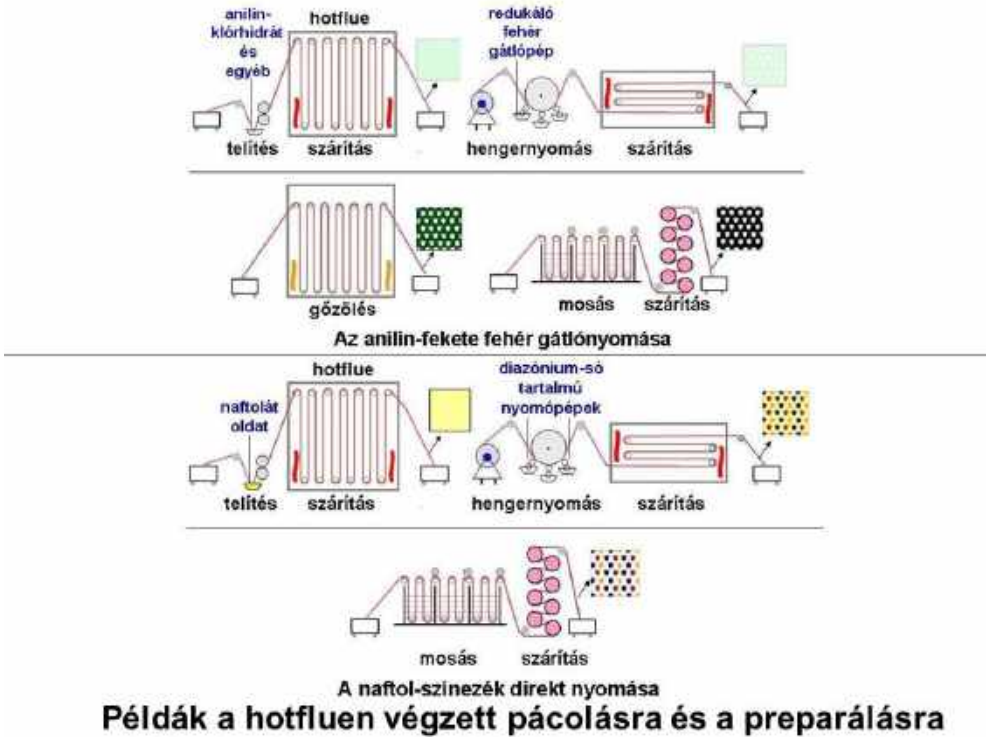
A jelenleg legkorszerűbb vetülékegyengető berendezések beavatkozó egységeiben akár egyetlen speciális felépítésű ívelt gumihenger mindkét kompenzáló feladat ellátására (eszerint a ferde és a görbült vetülékhelyzet kiegyenesítésére) képes.

Előkészítés a lúgkreppnyomásra

A hazai pamutipari nyomó-kikészítőüzemek mindegyike foglalkozott a hosszirányú csíkos (esetleg figurális) lúgnyomással kialakított hamiskrepp eljárással. Ennek lényegét képezte, hogy az uniszínezett, vagy nyomással mintázott, aránylag ritka beállítású és könnyű pamutszövetekre láncirányú csíkokban sűrítővel vastagított nátronlúgot vittek fel, egyszínes hengernyomógéphez hasonló speciális berendezéssel (11. ábra). A lúgpépet ért szövetrészek fokozottan duzzadnak és zsugorodnak, emiatt a lúghatástól mentes szövetfelületeknél az összehúzóerők tartós hullámosodással, fodrosodással krepphatást idéznek elő.



12. ábra



13. ábra

Nyomásra történő kémiai előkészítések

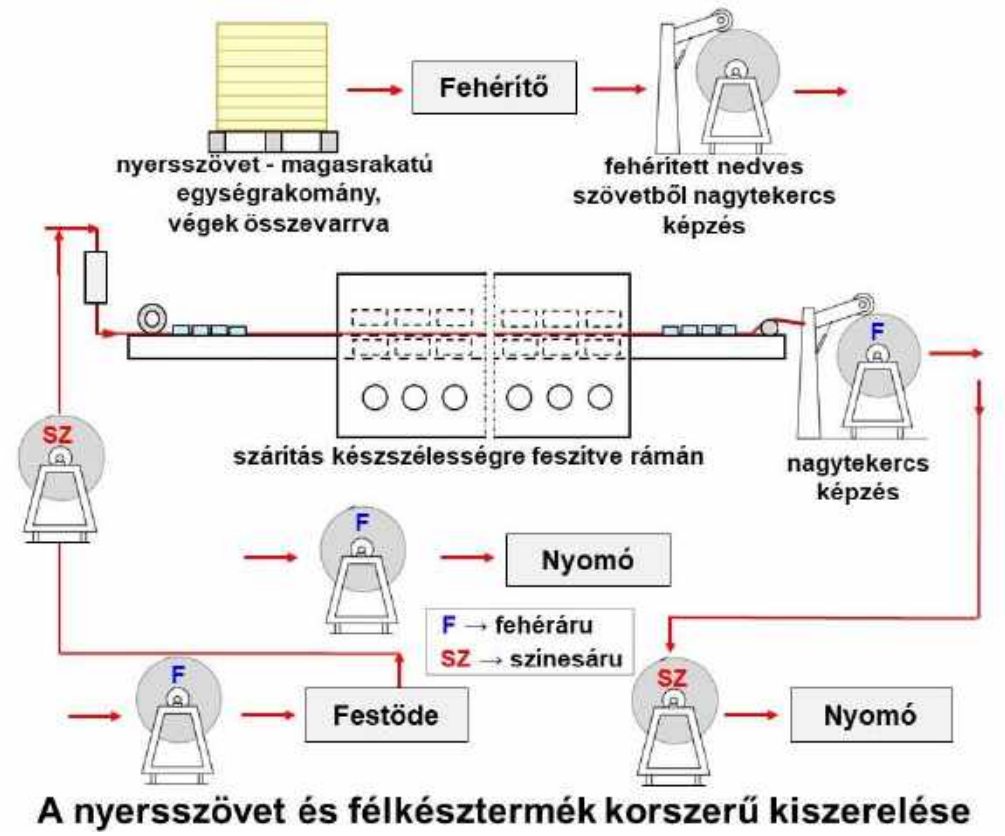
Több pamutipari nyomóüzemben a nyomóelőkészítőhöz tartozott a hotflue műhely is. A vezetőhengeres szárítók egyik jellegzetes típusa a hotflue gép. A szárítószekrény előtt kétszeri merülést/kipréselést biztosító, három- vagy négyhengeres telítőfulár működött. Főként a korábbi, sajátos kémiai textilnyomó technológiák esetében alkalmazták, pl. anilinfekete pácolása a rezerva nyomáshoz, naftolättal preparálás a szálon fejlesztett azoszínezékek esetén, majd egyéb műveleteknél (optikai fehérítés, utókezelő eljárások stb.) is elterjedt a hotflue igénybevétele (12., 13. ábra**).**

Miért nem volt szükség később a nyomó-előkészítőre?

A hazai pamutipari nyomó-kikészítő nagyvállalati rendszerben egyrészt a saját szövödékből beérkező nyersszövet, ill. az üzemen belüli félkésztermék-kiszerelés és -tárolás, másrészt a dobszárítás háttérbe szorulása tette lehetővé a korszerűbb anyagkezelést.

A vállalaton belüli szövödék és a kikészítőüzemek között megszűnt a végenkénti anyagmozgatás. A szövödékben üzembeállított magasrakatoló gépeken több vég halmazolásával olyan egységrakományokat képeztek a teljes szélességben hajtogatottan kiszerelt nyersszövetből, amelyben a végek közötti varrás is biztosított volt. Ezzel a rakodás élőmunkaigénye is jelentősen lecsökkent, miután villástargoncákkal végezték az anyagmozgatást, beleértve a magasraktárú tárolást is.

A fehérítőüzemben a magasrakatú nyersszövet egységrakományból vezették be a nyersszövetet a perzselőgépbe. A szélesfehérítőgépek terjedésével az írtelenítő fürdővel telített textilanyagot nagytekercs formában pihentették forgatás mellett. A fehérített szövetet víztelenítés után nagytekercsszállító kocsik (nagybalni) maghengerére sodorták, a szárítás – vetülékegyengetéssel – rámán történt. Így a klasszikus fehéráru-raktár (végenként paklizva) is megszűnt, a fehérített szövetkészlet nagytekercs kiszerelésben állt rendelkezésre, többek között a nyomóüzem részére.



14. ábra

Az előszínezett nyomóalapanyagok céljára – amikor a festöde legyártotta – a színezett tételrészt a rámaszárítás során szabályos vetülékfonal-helyzettel, kész szélességre feszítve szintén felsodorták. A külön színesáruraktárra már nem volt szükség, miután a werkes szövetkezelés megszűnt (14. ábra).

Egy nagyobb munkaszélességű tendergép működtetése mai is előnyös, főként, ha a textilkikészítő vállalkozásnál beszerezett fehérített méteráru is képez nyomóalapanyagot.

Felhasznált irodalom

- Dr. Bonkáló Tamás: Textilkikészítő műveletek és berendezések. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1969
- Kézdy Árpád (szerk.): Textilnyomó technológia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1969
- Kutasi Csaba: Szövetek vetülékfonal- és mintadeformációi. Magyar Textiltechnika 2009/4.
- Kutasi Csaba: Egykori jellegzetes nyomóipari kémiai technológiák – Szálonfejlesztett színezékek. Magyar Textiltechnika 2016/4

2030-ra a teljes megújulás a cél

A Nemzeti Divatipari Stratégia

A Magyar Divat & Design Ügynökség (MDDÜ) fő célja és feladata, a hazai divat- és dizájnipar átfogó megújítása, valamint az iparágban tevékenykedő hazai és nemzetközi szereplők közötti hatékony szakmai koordináció biztosítása. A célok megvalósítása érdekében az Ügynökség átfogó stratégiai munkaanyagot dolgozott ki, amely 2021-ben, Magyarország Kormánya által elfogadott hivatalos *Divatipari Stratégiává* lépett elő. A piackutatáson, az iparági szereplőket is érintő kvalitatív interjúkon, kvantitatív kutatáson és nemzetközi szakértői elemzéseken alapuló stratégia hat fő pillér mentén tervezi az ágazat fellendítését és kiemelt célja az iparág nemzetközi versenyképességének megerősítése.

A Stratégia hat fő pillér mentén tervezi az ágazat fejlesztését, ezek: a koordináció és együttműködés, a hatékony promóció és marketingkommunikáció, az eredményes kereskedelem, a minőségi és elérhető gyártás, a magas színvonalú, nemzetközi szintű oktatás, valamint a megbízható adatok és mérhető teljesítmény. Az MDDÜ a Stratégia előkészítése és megalapozása érdekében kvantitatív és kvalitatív kutatásokat végzett, valamint több szakmai egyeztetést folytatott a divatipar kiemelkedő hazai és nemzetközi képviselőivel. A dokumentum megfelelő szakmai megalapozása céljából számos nemzetközi háttérelemzést, riportot és tanulmányt dolgozott fel az ügynökség, illetve az elkészült Stratégiát is szakértői körben véleményezték. A Nemzeti Divatipari Stratégia 2030 a megfelelő keretek biztosításával az ágazat teljes egészének lehetőséget teremt a fejlődésre.

Az ágazat fejlesztése nemzetgazdasági szempontból is indokolt. A divatipar a szélesebb értelemben vett kreatívipar egyik fontos ága, amelynek jelentősége nemzetközi szinten ugrásszerűen növekedett az elmúlt évtizedek során, ami a benne rejlő közvetlen és közvetett gazdasági lehetőségeknek köszönhető. Az Európai Unió ruházati exportja éves átlagos növekedésének értékét 6,2 százalékra becsülték 2013 és 2018 között. A divat- és dizájnipar 2021–2027-ben minden bizonnyal az új lendülettel induló európai „reindusztrializáció" egyik vezető ágazata lehet. A kedvező nemzetközi működőtőke befektetési környezetet és feltételeket kínáló Magyarország számos divat- és dizájnipari beruházás célpontja, haszonélvezője lehet, ami hozzájárul a gazdasági növekedéshez és a foglalkoztatottság emeléséhez.

A könnyűipar erős nemzetközi versenyben működő ágazat, amelyben a hazai szektor jellemzően kis- és közepes vállalkozásai jelentős hátrányban vannak. Ennek főbb okai a kis hazai piac méret miatti export kényszer, kis- és közepes véllakkozások intenzív egymásra utaltsága, a márkaépítés és a kiskereskedelem megnövekedett tőkeigénye, valamint a globális értékláncokban működő óriásvállalat versenytársak intenzív jelenléte. A textil- és ruházati ipar exportorientált ágazat: 2019-ben a szektor teljes bevételének 81 százaléka exportból származott. A ruházati termékek gyártása esetén a legnagyobb a belföldi piac súlya. A belföldi árbevétel kb. 45 százalékkal, az export árbevétel pedig 76 százalékkal nőtt 2010 és 2019 között. Az MDDÜ 2020-ban végzett kérdőíves felmérése alapján közel 3000-re becsülhető az aktív exportáló vállalkozások száma.

Az ágazat szintén magas hozzáadott értéket képvisel a foglalkoztatás területén is. A KSH szerint a divatiparban foglalkoztatottak száma 2017-ben 73 591 volt, ami 64 793 teljes munkaidős alkalmazottnak felel meg, ez az összes hazai vállalkozás által foglalkoztatottak kb. 2,9 százaléka. A könnyűipari vállalkozások képzettséget igénylő, de tanulható, potenciális életpályát nyújtó lehetőséget kínálnak. Az ágazatnak ráadásul jelentős szerepe van a hátrányos helyzetű régiókban, elsősorban a női foglalkoztatásban: a jellemzően nagyvárosokba települő óriásvállalatokkal szemben a divatipari gyártók többnyire kisebb, 50 főnél kevesebb személyt foglalkoztató vállalatok, amelyek olyan kisebb településeken is jelen vannak, amelyeken nagyon kevés a munkalehetőség.

Az országok állami és európai uniós források biztosításával igyekeznek a divatipart fejleszteni, a nemzetközi piacon pedig bevett gyakorlattá vált, hogy a divatiparban rejlő gazdasági és turisztikai lehetőségek kihasználása érdekében a piaci szereplők mellett valamilyen formában az állam is segíti az iparág fejlesztését. A Magyar Divat & Design Ügynökség a Divatipari Stratégia kidolgozása érdekében azonosította a főbb kihívásokat, amelyek jelenleg a ruházati iparágak versenyképességének gátját képezik. Ezek többek között: az erős nemzetközi kitettség, az exportorientáltság, a fejlesztési források hiánya, valamint ezen kihívások felerősödése a járvány okozta gazdasági helyzetben. Ez alapján az Ügynökség a kidolgozott stratégiában megjelölte az ágazat fejlesztésének fő irányait, amelyek a már említett hat fő pillérben öltöttek testet.

„A szektor rendkívüli adottságai, valamint a gazdasági válság okozta új kihívások együttesen indokolják a divat- és dizájnipar kiemelten történő kezelését, amellyel elérhető a magyar kis- és középvállalatok versenyhátrányának csökkentése, valamint a hazai kapacitások megőrzése, és ezzel egyidejűleg a válságban keletkező, ugyanakkor beruházást igénylő lehetőségek minél gyorsabb kihasználása is. A Nemzeti Divatipari Stratégia megvalósításával szeretnénk további lehetőséget teremteni a fejlődésre az ágazat szereplői számára" – mondta Bata-Jakab Zsófia, az MDDÜ vezérigazgatója.

* * *

A Magyar Divat & Design Ügynökség a Magyar Turisztikai Ügynökség leányvállalataként alakult meg 2018-ban, két kiemelt részleggel: divatipar és dizájnipar. Az ügynökség célja a hazai divat- és dizájnipar nemzetközi ismertségének és elismertségének növelése, ezen keresztül pedig az országimázs erősítése. Emellett legfontosabb feladatai közé tartozik az export növelése, a hazai gyártói háttér erősítése és fejlesztése, a tradícióval rendelkező kreatív és szakmai tudás fejlesztése. Integratív szervezetként kiemelt célja a divat- és dizájniparágban tevékenykedő hazai és nemzetközi szereplők közötti hatékony szakmai koordináció megvalósítása, ami elengedhetetlen a hosszú távú sikerhez.

Forrás: MDDÜ sajtóközlemény

Új nemzetközi online adatbázis a fenntarthatósági vállalásokat tett textiles vállalkozásoknak

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
INNOVATEXT Zrt.

Open Apparel Registry (OAR)

Az Open Apparel Registry (OAR) egy nyílt forráskódú térkép és adatbázis a globális ruházati és lábbeli szektor minden egyes létesítményéről, valamint azok kapcsolatairól.

A vállalati átláthatóság új eszközeként, az ingyenes és interaktív térkép a ruházati létesítményekről szerte a világon megmutatja, hogy mely szervezetek és hogyan kapcsolódnak az egyes létesítményekhez. Az OAR több forrásból gyűjti össze az adatokat, ideértve a több érdekelt felet érintő kezdeményezések nagy adatkészleteit, a márkák és kiskereskedők beszállítói listáit, gyárcsoportokat, szolgáltatókat, kormányzati adatbázisokat és egyebeket, mindemellett lényeges kiemelni a közreműködők által benyújtott listákat is. Az egyes létesítményekhez egyedi OAR azonosítók (OAR ID) rendelhetők, amelyek megkönnyítik az ipari együttműködés és a gyárak azonosítását. A létesítménynevek, címek és kapcsolt felek összevont adatbázisa egy speciális név- és címegyeztetési algoritmus segítségével működik, és bármely szervezet számára ingyenesen használható. Az alkalmazás összehasonlítja az újonnan beküldött elemeket a már meglévő listával, hogy automatikusan összehangolja a hasonló elemeket.

Az OAR lehetővé teszi az ellátási láncok értékelését, a ruhagyárakban jelentett visszaélések nyomon követését, annak biztosítása érdekében, hogy a márkák tájékoztatást kapjanak az esetleges jogsértésekről és intézkedhessenek a visszaélések megszüntetésének érdekében. Az OAR tehát új és innovatív eszközt biztosít a nemzetközi jogi normák és a fenntartható fejlődési célok eléréséhez a globális ruházati ellátási láncban, segítséget nyújtva olyan nagynevű szervezeteknek és mozgalmaknak, mint a Better Cotton Initiative, a Higg Index, a ZDHC Roadmap to Zero.

Az OAR tökéletes eszközként szolgálhat a hazai gyártóknak is, mivel az itthon inkább jellemző és jobban elterjedt STeP by OEKO-TEX® tanúsított gyártók átláthatóságát és elérését is növelheti. A STeP by OEKO-TEX® tanúsítás egy eszköz az olyan termelő vállaltoknak, amelyek hitelesen és átlátható módon szeretnék a környezetvédelmi intézkedéseiket kifelé kommunikálni. A platform ingyenes eszközként szolgálhat a nemzetközi kapcsolatépítésre, üzletfelek egymásra találására is, ezzel is támogatva a márkák és a létesítmények együttműködését.

TEX2GREEN adatbázis

A hazai ruházati és lábbeli szektornak szintén hasznos eszközként szolgálhat a Magyar Könnyűipari Szövetség fenntarthatósági GINOP projektje során elkészült TEX2GREEN adatbázis is, amely tartalmazza a magyar könnyűipari vállalkozások jelentős részét, jelenleg mintegy 700 hazai céget foglalva magába. Az adatbázis többek között olyan információkat tartalmaz, mint a cégek foglalkoztatotti létszáma és árbevétel kategóriája (a 2019-es nyilvánosan elérhető cégadatok alapján), valamint megjelennek a cégek nyilvános fenntarthatósággal kapcsolatos információi is. Az adatbázis a projekt hivatalos honlapján (www.tex2green.hu) érhető el. A honlapon számos tanulmány is elérhető, amelyek jó példákat mutatnak be arra, hogy hogyan lehet transzparenssé tenni a beszállítói láncot, milyen környezetbarát anyagokat és technológiai megoldásokat vehet igénybe a fenntartható fejlődéshez egy vállalkozás.

Források

- https://info.openapparel.org/how-it-works
- https://www.reutersevents.com/sustainability/open-apparel-registry-powerful-new-tool-shining-light-garment-industry
- www.tex2green.hu

A környezet védelme és a munkavállalók jóléte is fontos a hazai textil- és ruhaipari vállalkozásoknak

Sajtóközlemény
2021. május 31.

A textil és ruházati ipar fenntartható pályára állításának lehetőségeiről volt szó a 2021. május 31-én – a Covid-járvány miatt online formában – megrendezett „TEX2GREEN webinar II." eseményén. A rendezvényen a hazai lakástextil-gyártás egyik zászlóshajója, a Naturtex Kft. és a bútoripari beszállítóvá vált egykori ruhaipar cég, az Unicon Zrt. is bemutatkozott. A tulajdonosok előadásaiból kitűnt, hogy mindkét családi vállalkozás igen nagy hangsúlyt fektet a környezet védelmére, az energiahatékonyságra, de fontosnak tartja a társadalmi felelősségvállalást és a munkavállalók jólétét is.

A rendezvényre a Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) fejlesztési projektje keretében került sor, amely a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg. A ruhaipar fenntartható fejlesztését felvállaló GINOP-5.3.5-18-00048 projekt konzorciumi partnere az ágazat szakszervezete (BDSZ). A fejlesztés célja, hogy eszközöket és javaslatokat dolgozzon ki az ágazat fenntartható pályára állításához.

A május 31-i esemény célja az volt, hogy a textilipar környezetvédelmi fejlesztési lehetőségei mellett bemutassa a projekt egyik megvalósítási helyszínén működő projektpartner eredményeit, valamint a hazai lakástextilipar egyik legsikeresebb vállalkozásának a fenntarthatóságért tett erőfeszítéseit is. Mindkét családi vállalkozás nagy hangsúlyt fektet a környezet védelmére, a megújuló energia használatára, de fontos számukra a dolgozók jóléte is. Megbecsülésük eredményeként alig van fluktuáció a vállalkozásoknál.

A békéscsabai **Unicon Zrt.**-nél igen sikeres volt az átképzés és a profilváltás, ennek eredménye a ma már teljesen automatizált bútorkárpitgyártás. A fejlesztési döntésekbe a tulajdonosok a közvetlen vezetést vonják be, de a vállalkozásnál szakszervezeti alapszervezet is működik, amelynek képviselőivel nagyon jó a vezetés kapcsolata.

A szegedi **Naturtex Kft.** lakástextil termékei megkülönböztetett minőségűek, új „zöld" termékvonala jelenleg kifejlesztés alatt van. Tanúsítványaik bizonyítják, hogy termékeik fenntartható módon készülnek, azokat ártalmas anyagokra nézve megvizsgálták, újrahasznosított anyagokat tartalmaznak, és hogy a töltetként használt pehely és toll is felelős állattartásból származik.

A rendezvény végén a rendezők bemutatták a TEX2GREEN projekt honlapját, amelyen már elérhetőek az elmúlt hónapokban elkészült hiánypótló ágazatspecifikus felmérések és tanulmányok, a kb. 700 céget tartalmazó ágazati adatbázis, valamint a könnyűipari ágazat gyártói számára készült online eszköz a fenntarthatósági vállalások értékelésére.

A projekt további közreműködő partnere a Calida Magyarország Kft., a Debreceni Egyetem, az Óbudai Egyetem, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, a Circular Point és a Munkaadók és Gyáriparosok Országos Szövetsége. Bővebb információ a www.tex2green.hu oldalon, valamint az MKSZ honlapján (www.mksz.org) és közösségi oldalain található.

További információ kérhető:
Wolf Kamilla Lili sajtóreferens
Elérhetőség: wolf@innovatext.hu

SZÉCHENYI 2020
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA
Európai Unió
Európai Szociális Alap
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Naturtex sikertörténet – Fenntartható modell*)

Gellért Ákos
tulajdonos–ügyvezető

A Naturtex Kft. 1989. évi megalapítása óta folyamatosan a legjobb minőségű termékek gyártására törekszik, mindemellett tevékenységének vezető elve a fenntartható sikeres fejlődés, a lehető legnagyobb környezetkímélés mellett. Ezért minden döntésénél figyelembe veszi az ökológiai és szociális szempontokat is.

Néhány adat a Naturtexről

A Naturtex Kft. 1989-ben alapított, 100%-ban magyar tulajdonban lévő családi vállalkozás. Három termelő üzemében 160 embert foglalkoztat. Termékkínálatában 700 féle termék szerepel. Évente 2,3 millió darabos termelése 40%-ban a hazai piacra kerül, 60%-ot a világ minden részén, több mint 40 országban értékesíti. A gyártásban speciális termálvizes toll- és pehelymosó technológiát, automata gyártósorokat alkalmaz. Termékei megfelelnek az Oeko-Tex® 100 és STeP (Sustainable Textile Production) szabványoknak, a termelési folyamat az ISO 9001 és 14001 szabványoknak megfelelően folyik.

Dr. Gellért Ákos tulajdonos-ügyvezető igazgató fiaival

Innovatív fejlesztés: új üzemet épít a Naturtex Kft.

A Naturtex Kft. életének most olyan meghatározó pillanatához érkezett, ami hatalmas jelentőséggel bír mind a vállalat, mind munkavállalói, mind pedig a délalföldi gazdaság számára.

A Naturtex új épülete

*) *A TEX2GREEN webinar 2021. május 31-i rendezvényén elhangzott előadás szerkesztett változata.*

Új mosógép a vajháti tolltisztító üzemben

Víztisztító Vajháton

A tulajdonosok néhány évvel ezelőtt egy teljesen új gyártócsarnok és irodaépület megépítését álmodták meg, amit az NTT Manufacturing egyik tulajdonosaként idénre meg is valósítottak. Az új ingatlan átadásával tovább növelhetik gyártókapacitásukat, ezzel párhuzamosan pedig a gazdasági tevékenységük hatékonyságának és az előállított termékek színvonalának lényeges emelkedése várható. Ennek keretében a legmodernebb gépek beszerzésére, energiahatékony technológia bevezetésére kerül sor, új gyártósorok, automata csomagológépek, robotizálás, a gyártási kapacitás növelése, az Ipar 4.0 koncepció keretében az információs technológia és az automatizálás összefonódása valósul meg, és mindezek révén alapvetően megváltoznak a gyártási módszerek.

Környezet, azaz „odafigyelés” (környezeti felelősség)

A vállalatot környezettudatosság, környezet-etikus magatartás jellemzi, előtérben áll környezetünk védelme, beleértve a klímaváltozással és a tudatos fogyasztással kapcsolatos szempontokat (szelektív hulladékgyűjtés) is.

Gondoskodnak a biológiai sokszínűség fenntartásáról, azaz az állat- és növényvilág védelméről (termálvizes tollmosó víztisztító berendezés alkalmazásával a vajháti üzemben).

A természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodás, takarékos használat, megújuló energia-

Napkollektorok

források használata (pl. használt papír újbóli felhasználása) igen fontos szempont.

Környezetbarát technológiák

A toll és pehely mosása és fertőtlenítése egyedi termálvizes technológiával történik. A cég saját víztisztító rendszert működtet. A szennyezett vizet speciális vizsgálatoknak vetik alá, amelyek megfelelnek az európai követelményeknek. A 32 °C-os meleg, kristálytiszta termálvíz felhasználása garantálja a toll- ill. pehelytöltet maximális tisztaságát. A gyártási folyamat végén a technológiában felhasznált vizet ivóvíz tisztaságú minőségben juttatják vissza a természetbe.

A Naturtex különleges termoolajos szárítási eljárást használ. A szokásos szárítási folyamathoz képest a termoolajos rendszer 30 °C-kal magasabb, 135 °C-os hőmérsékleten működik. Ennek köszönhetően a toll és pehely rendkívül steril és tiszta, mivel szárítás során a bennük található baktériumok és gombák 99%-a elpusztul. A rövidebb szárítási folyamat a tollat és a pelyhet rugalmasabbá is teszi, a termékek élettartama nő.

A vajháti üzemben az 1 MW-os napelem park létesítésével a teljes hűtés-fűtés 100%-ban megújuló energiával valósul meg

Céljuk: a legmodernebb és legfenntarthatóbb textilüzemmé válni Közép-Európában.

Green Concept termékcsalád

Társadalmi felelősségvállalás

A mai munkaerőhiánytól sújtott munkaerőpiacon racionális gazdasági megoldásnak látszott, ha nyitnak a megváltozott munkaképességű emberek foglalkoztatása felé. Mindez számos pozitív társadalmi hatással is bír, és a legtöbb esetben az érintett emberek életminőségére is kedvező hatással van.

Az állam által is támogatott foglalkoztatási megoldás hatékonyabbá teheti a csapatmunkát, növelheti a dolgozók társadalmi érzékenységét és jó hatással van a vállalati kultúrára, morálra és lojalitásra is.

A KÉZMŰ kiskunhalasi üzemében a Naturtex biztosítja a munkát, illetve a gyártáshoz gépeket is.

„Fontosnak tartjuk, hogy itthon, magyar munkaerővel tudjuk elkészíttetni egyedi termékeinket, amelyek importárukat váltanak ki az üzletek polcain” – mondta beszédében *Gellért Ákos*, a Naturtex Kft. egyik ügyvezetője (lásd: halasmedia.hu – 2019. október 9.)

* * *

A Naturtex Kft. elérhetőségei:
Cím: H-6728 Szeged, Cserje sor 9.
E-mail: info@naturtex.hu
Facebook cím: Naturtex
Honlap: www.naturtex.hu

Energiahatékonyság, biztonság és kiszámíthatóság az Unicon Zrt.-nél*)

Hatos Zoltán
operatív igazgató

Üzemtörténet

Az Unicon Zrt. mai épülete már a múlt század 30-as éveiben is állt és működött, Hubertus Szövőgyár néven. Szőnyegeket, kesztyűket, zoknikat készítettek az üzemben. 1950-ben a Szocialista Párt a magas munkanélküliség miatt létrehozta a Békéscsabai Ruhagyárat a régi szövőgyár épületében, amelyben férfifehérneműt gyártottak a szovjet piacra, többek között pizsamákat, ingeket, később otthonkákat.

Az egykori Békéscsabai Ruhagyár

A férfiruházat gyártása mellett szép lassan a női konfekció készítése vette át az uralmat. Az 1980-as években kezdtünk német exportra gyártani bérmunkában. Ekkor már teljesen áttértünk a női felsőruházat gyártására, szoknyákra, nadrágokra, blúzokra, blézerekre. A termékskálánkat a 2003-as profilbővítésig a női felsőruházat gyártása, elsősorban a szoknya, blézer jellemezte, de ezek mellett gyártottunk nadrágokat, blúzokat, ruhákat is. Az UNICON márkanév ismertté vált a magyar kereskedelemben. Termékeink a magas minőségi színvonalú, közepes árfekvésű, divatos termékek közé tartoztak. Kollekciónkat Fraxini fantázianéven hoztuk forgalomba, elsősorban üzletasszonyok és hivatalban dolgozó hölgyek számára.

Az Unicon Zrt. békéscsabai gyártócsarnoka

) A TEX2GREEN webinar 2021. május 31-i rendezvényén elhangzott előadás szerkesztett változata.

Termékváltás, korszerűsítés

A ruházati termékek gyártása egyre inkább háttérbe szorult, míg napjainkra gyakorlatilag meg is szűnt. Jelenleg olasz partnerünk megrendelésére készítünk luxus minőségű bútorkárpitot, ezek a bútorok a világ minden táján metalálhatók.

Gyártócsarnokunk néhány éve teljeskörű átalakításon esett át mind energetikailag, mind esztétikailag megújult. Kollégáink európai színvonalú munkakörnyezetben dolgoznak Békéscsabán és Orosházán egyaránt. Ezzel a beruházással megtörtént a termelési folyamat centralizálása, az optimális munkaszervezést korszerű berendezések, felszerelések segítik. Az új csarnoképület légkondicionált, jól felszerelt, szép tiszta környezetet biztosít munkatársaink számára.

A magas minőségi színvonal érdekében rendszeresen szerzünk be komoly technikai színvonalat képviselő alap- és speciális gépeket. Gyártáselőkészítő rendszerünkhöz kapcsolódnak a LECTRA Systems gyártmányú, számítógéppel vezérelt automata szabászgépeink. Munkánkat két nagyteljesítményű folyamatos ragasztóprés is segíti, így szabászatunk jelenleg az egyik legmodernebb technológiát képviseli.

A telepített 50 kW-os napelemrendszer működése óta 217 MWh energiát termelt. Megtérülési ideje 10–15 év. Egy termelési órára jutó átlagos energiafogyasztásunk 1,3–1,5 kWh. CO_2 megtakarításunk 75,748 t. (Összehasonlításul: Magyarország CO_2 termelése 0,349074 kg/kWh.)

Képek a korszerű szabászatról

Az 50 kW-os napelemrendszer a békéscsabai üzemcsarnok tetején

Hulladékgazdálkodás

Szabászati melléktermékeink nagy részét mikrovállalkozások használják fel a, a fennmaradó részt dolgozóink között osztjuk szét. Az ún. egyutas raklapokat – ami a szállítmányozás után marad – raktárainkban használjuk fel, valamint a dolgozóinknak adjuk hobbicélú hasznosításra. Szelektíven gyűjtjük a hulladékot az üzem területén. A fólia-, papír- és fémhulladékot átvevő cégeknek adjuk. Jelenleg a kommunális hulladék szelektív gyűjtésének bevezetése van folyamatban, ehhez keresünk átvevő helyet, mert az önkormányzati hulladékgyűjtő cégek nem szívesen foglalkoznak ezzel.

Szomorú helyzet van a világban a textilhulladékok kezelése terén. A feldolgozó cégek 10–20% hulladékmennyiséggel dolgoznak. A second hand kereskedelem egy marketing fogás, valójában csak az életciklus-út meghosszabbítása. Jelenleg nincs ma Magyarországon olyan feldolgozó üzem, ahol a textilhulladékot második, vagy netán harmadik ciklusban is felhasználná. Statisztikák szerint a világon „minden másodpercben 4–5 40 tonnás teherautónyi szálasanyag kerül hulladéktelepekre”.

Feladatunk olyan kereskedőket keresni, akik a fentartható termékkörforgásos gyártásban elkötelezettek. A kormányok a versenyszférától várják, hogy lépéseket tegyenek. Fontos a közös fórumokon való részvétel, ahol kormányzati érdekek, egyetemek, tervezők, kereskedők, gyártók és pénzügyi befektetők is részt vesznek.

Átadták a Masterplast Kft. új nemszőttkelme-gyártó üzemét

Kutasi Csaba

2021. június 29-én ünnepélyes keretek között átadták Sárszentmihályon a Masterplast Gyártó és Kereskedelmi Kft. egészségipari textíliákat gyártó üzemét. A 9,5 milliárd forint értékű beruházás a Pénzügyminisztérium „Egészségipari Támogatási Program" (ETP) keretében nyújtott támogatásával jött létre. A közép-európai régió legnagyobb egészségipari nemszőtt kelméket előállító egysége több mint évi 7000 tonnás kapacitásával a magyar és régiós egészségipar textil alapanyag ellátást biztosítja.

Üzemátadási ünnepség 2021. június 29-én Sárszentmihályon

Tibor Dávid, a társaság elnöke, Varga Mihály pénzügyminiszter és Törő Gábor, a térség országgyűlési képviselője átadja az új üzemet

A nemszőtt kelmék egészségiparon belüli felhasználási körének bővítését rohamosan felgyorsította a Covid–19 koronavírus járvány. A pandémiás időszakban a fókuszba került az egyszer használatos védőfelszerelések által garantált fokozottabb higiéniai biztonság, továbbá a szakterület jelentős igényt mutatkozott a hatékonyabb eszközök használatára. Az ennek megfelelő modern egészségügyi védőruházati és izolációs termékek alapanyagának gyártását kezdte meg új üzemében a Masterplast. Ennek során nemcsak új generációs orvosi védőruházati felszerelésekhez, hanem izolációs és sebészeti lepedők, szájmaszkok és az egészségügyben használt egyéb higiéniai eszközök előállításához szolgáltatnak alapanyagot.

Az 1997-ben alapított Masterplast a közép-európai régió legnagyobb magyar tulajdonú építőanyaggyártó cége, eddig meghatározó pozícióval rendelkezett a homlokzati hőszigetelő, magastető-szigetelő termékek piacán. Németországi akvizícióval sikeresen belépett az egészségiparba, az egészségügyi késztermékek piacán ez év tavaszától minősített orvosi védő overallokat szállít a magyar egészségügy számára. 2021 őszére készül el a második nagy egészségipari fejlesztés, ahol a vállalkozás hazai alapanyagokból és szélesebb választékkal fog egészségügyi késztermékeket előállítani. Ezzel megvalósul az az integrált gyártás, amellyel az alapanyagtól a késztermékig terjedő teljes termelési hulladékot újrahasznosítják.

A vállalkozás központi telephelyén létesített 7700 m² alapterületű üzemben nagy automatizáltsággal működő technológiával állítják elő a termékeket, élenjáró termelékenységgel, hulladékmentesen. Az egy- vagy többrétegű nemszőtt textíliák széles körben kombinálható terméktulajdonságokkal készülhetnek. A társaság a németországi akvizíciója által megszerzett tudásra és tapasztalatra építve kutatás-fejlesztési tevékenységet is folytat majd, az egészségipar igényeire szabott új, innovatív alapanyagok kifejlesztése érdekében.

Varga Mihály pénzügyminiszter az üzemavatón hangsúlyozta, hogy a pandémia okozta válság kitörésekor a Masterplast számos magyar vállalkozással együtt úgy döntött: nem fogja vissza a termelését, megőrzi munkahelyeit és töretlenül fejleszt, beruház, új piacokat keres. A támogatások egy része az Egészségipari Támogatási Program (ETP) keretében jutott el a vállalkozáshoz, a források felhasználásával az egyik legnagyobb beruházást a Masterplast is így hajtotta végre. A vállalkozás 12 milliárd forintos beruházásához a kormány 9,5 milliárd forintos támogatást biztosított. Az Egészségipari Támogatási Program az egyik legeredményesebb kormányzati beruházásösztönző programnak felel meg. Az ETP keretében összesen 82 egészségipari fejlesztés valósul meg 86 milliárd forint összértékben. Ezzel 5700 munkahelyet védenek meg, amelyhez a kormány 66 milliárd forintos támogatást nyújt a vállalkozásoknak. Ezzel a cégek már képesek ellátni az országot elegendő védőmaszkkal, a vírus gyógyításában használt Favipiravir gyógyszerrel és az oltásokhoz szükséges orvosi eszközökkel, továbbá az elengedhetetlen fertőtlenítőszerekkel és a szükséges légtisztító berendezésekkel.

A hazai szükséglet felett gyártott alapanyagot európai export piacokon fogja értékesíteni a társaság.

Forrás: Varga Mihály Facebook oldala

Tizenöt milliárdos fejlesztési forrás a hazai ruha- és kreatív iparnak

Kutasi Csaba

Kedvező beruházásösztönző támogatásról számolt be *Varga Mihály* pénzügyminiszter 2021. június 9-én. A tárcavezető elmondta, hogy az ágazat 100 ezer embernek ad munkát az ország minden táján működő, jellemzően kis- és közepes vállalkozásoknál, amelyek közül egyre többen jelennek meg a világ piacain. A hazai ruha- és kreatív ipar az egyik legnagyobb exportképességű ágazat, miután termékeik 80 %-át külföldön értékesítik.

A kormányzat korábbi döntése szerint, jelentős állami fejlesztési forrásokkal is hozzájárulnak az ágazat beruházásaihoz. A *GINOP* (**G**azdaságfejlesztési és **I**nnovációs **O**peratív **P**rogram) és *VEKOP* (**Ve**rsenyképes **K**özép-Magyarország **O**peratív **P**rogram) programok 15 milliárd forintos forrásaiból 300 hazai vállalkozás fejlesztéseit tudják támogatni, ez nagyjából cégenként 5 és 150 milliós segítséget jelent – mondta *Varga Mihály*. A győztes pályázók ebből a forrásból új eszközöket tudnak vásárolni, bővíthetik kapacitásaikat. A gazdaság újraindítását minden olyan beruházás segíti, amely munkahelyeket, exportlehetőségeket jelent, ezért a támogatások kifizetését gyorsított eljárással megkezdték – közölte a pénzügyminiszter [1].

Előzmény

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) 2021 elején 10-ről 15 milliárd forintra emelte a hazai divat- és dizájnipari vállalkozások támogatására indított pályázat keretösszegét. A pályázati felhívások a ruha- és kreatív ipari mikro-, kis- és középvállalkozások modern üzleti és termelési kihívásokhoz való alkalmazkodását segítik elő a fejlesztések támogatásával. Az ágazatok rendkívüli adottságai és a Covid–19-járvány okozta megváltozott gazdasági helyzet együttesen megalapozták a felhívás szükségességét azért, hogy a szektor hazai szereplői megerősödve kerülhessenek ki a kihívásokkal teli időszakból és kedvező pozíciót szerezzenek a kiélezett nemzetközi versenyben.

A kiemelt jelentőségű pályázat meghirdetéséhez – amire évtizedek óta nem volt példa – a Magyar Divat & Design Ügynökség (MDDÜ) megalapozó szakmai munkája, valamint az iparág összefogása is segített. A szakmai egyeztetések a pályázat bejelentését követően is folytatódtak, miután az MDDÜ a társadalmasítási szakaszban is aktív párbeszédet folytatott az érintett szakmai közreműködőkkel.

Az ITM-mel és a Pénzügyminisztériummal folytatott konzultációk során az MDDÜ szakmai partnerként részt vett az előminősítési pontrendszer kialakításában is. Ennek eredményeképpen sikerült növelni a résztvevők, ill. a vállalkozások fejlesztéséhez szükséges eszközök beszerzési körét is, a munkabér is bekerült a támogatott tevékenységek közé). A sikeres pályázatok benyújtása érdekében hat online tájékoztató eseményt bonyolítottak le, közel 180 résztvevő konzultált a pályázással kapcsolatos kérdésekről.

A tartós munkamodell kialakításán túl újraértelmezték a táv- és helyszíni munkavégzés fogalmát, fontosnak tartva az iparági szereplők online jelenlétét is. Az MDDÜ elkötelezett az iparág minél átfogóbb további fejlesztésében, hogy a forráshiánnyal is küszködő vállalkozások a megváltozott gazdasági helyzetben is megújulásra és megerősödésre képesek legyenek.

Bemutatjuk az egyik sikeres pályázót

Bogdanovics Dóra

A kecskeméti *Rose Kft.* (Double Rose Munkaruházat) ügyvezetője, *Bogdanovics Dóra* a családi textil-ruhaipari vállalkozás további működtetésére és fejlesztésére vállalkozott [2]. (Édesanyja harminc éve egy kis pincében, egy kötőgéppel és pár varrónővel kezdte pulóverek gyártását.) A szezonális használatú kötött termékek nem biztosítottak folyamatos termelési lehetőséget, ezért áttértek a munkaruha, majd a védőruházat gyártásra, ami a jelenlegi profilt meghatározza. Ameddig számos hazai varroda bérkonfekcionálást végez, ők saját márkát építettek ki, többek között az első magyar védőruha márka létrehozásával is.

Munkaruha márkájuk a *„doublerose”*, az új védőruha pedig a *„doublerose TorTex powered by 37.5® technology”* márkanévvel ismert. (A Rose a tulajdonos édesanyjának nevéből ered, a double pedig kettőjük együttműködését fejezi ki.) A mai napig közösen tevékenykednek, az új kollekciók tervezésébe hatékonyan bekapcsolódik Rose (Rózsa) asszony.

Nemzetközi együttműködésük a svéd a *Healthtextile* partnerrel valósult meg, amely szintén családi vállalkozás. A *„TorTex powered by 37.5® technology”* szövött alapanyaga ötéves fejlesztésük eredménye, az EIT Health közreműködésével.

Az egészségügyi védőruházatokhoz felhasznált fonalból *antibakteriális* és *antivirális* tulajdonságú szövet készül. A szövetből készült termék hatékonyan véd a *Staphylococcus baktériumok*, illetve a *madárinfluenza-vírus* ellen. Egy másik szabadalomnak[1] köszönhetően a ruházat anyagában előforduló aktív részecskék a használat során keletkező *verítéket* párologtatják el meglepő gyorsasággal. A klimaaktív ruházat garantálja a test *optimális*

[1] A szabadalmazott *37,5® technológia* vulkanikus homokból származó aktív részecskéket használ. Ezek a részecskék páramentesítenek, vonzzák a párát. Ezzel egy időben elnyelik az emberi test által kibocsátott infravörös sugárzást és ez az energia működteti a részecskéket. Amennyiben nincs izzadság, a részecskék visszaadják az energiát, hogy melegítsenek. Amennyiben keletkezik veríték, akkor a részecskék az energiát a nedvesség elpárologtatására használják, hűtenek.

A Rose Kft. varrodája
Fotó: Benczik Róbert

Egészségügyi védőruházatok
Fotó: Benczik Róbert

maghőmérsékletének fenntartását – erre utal a 37,5 (°C) jelölés.

Svédországban jégkorongjátékosokon tesztelték a ruházatot, ami az izzadás sokkal jobb kezelése miatt jelentősen növelte a sportolók teljesítményt. A termék sikerét fémjelzi a Global Health & Pharmá-tól elnyert *Best Healthcare Uniform Provider* (a legjobb egészségügyi egyenruházat szolgáltató) díj is.

Bogdanovics Dóra szerint elkötelezettek abban, hogy a ruházat ne csak divatos legyen, hanem tényleges védelmi funkcióval is rendelkezzen. A termékek *fenntarthatóságához* a kender és a Supima pamut – az egyiptomi hosszúszálú finom gyapot (Pima) amerikai változata – nagyban hozzájárul.

A gyártás fejlesztéséhez nagy segítséget nyújt az a kedvező körülmény, hogy a kormányzat újra felkarolta a szakmát, így *mentorprogramra* és *beruházásösztönző támogatásra* is lehetett és lehet pályázni. Sikeres exportértékesítésükhöz a mentorprogram is nagyban hozzájárult, így nem csak Magyarországon, hanem Szlovákiában is kizárólagos forgalmazási jogot szereztek és egyre jobban növekszik a külföldi megrendelők száma. Az ITM és az MDDÜ 15 milliárd forintos keretösszegű programján eredményesen pályáztak. Az eszközbeszerzési támogatással modernizációra lesz lehetőségük, olyan új gépeket kívánnak vásárolni, amelyekkel európai színvonalú a védőruhákat tudnak gyártani.

Modellek
Fotó: Benczik Róbert

Források

[1] MTI hírek
[2] https://makronom.mandiner.hu/cikk/20210111_rose_textil_doublerose_textilipar_antibakterialis_radi_balazs_makronom

Az IFATCC XXV. kongresszusa

Dr. Nagy Henrietta Judit

Budaesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Az International Federation of Associations of Textile Chemists and Colourists (IFATCC) első kongresszusának 1931-ben Franciaország (Párizs) adott otthont, 2021-ben az első online konferenciát szintén a franciák rendezték, ezúttal Roubaix-ban.

A XXV. kongresszust személyes részvétellel 2020-ra tervezeték, majd hibrid megoldáson gondolkodtak, végül – a Covid–19 okozta vírushelyzetre tekintettel – 2021. május 27-29. között online rendezték meg az Association Des Chimistes de l'industrie Textile (*ACIT*), az IFATCC francia tagszervezete rendezésében. A kongresszus az élőben követhető konferencia és a webinarium kombinációja volt, amelyet technikailag Roubaix-ból bonyolítottak.

A konferencia jelmondata: *Textile & Chemistry ®evolution – New generation of textiles and processes* (vagyis: a Textília és a kémia forradalma-evolúciója – A textíliák és az eljárások új generációja) (1. ábra).

1. ábra. Az IFATCC XXV. nemzetközi kongresszusának plakátja és logója

Az előadók öt tématerületen jelenthettek be szóbeli vagy poszteres prezentációt:

- Innovations in the textile chemistry (Újítások a textilkémiában)
- High performance textiles for technical applications (Jelentős hozzáadott értékű textíliák műszaki alkalmazásokban)
- Green chemistry and biotechnology (Zöld kémia és biotechnológia)
- Sustainability and crcularity (Fenntarthatóság és körkörösség).
- Small scale on demand production (Kis léptékű, igény szerinti termelés)

A kongresszuson 16 országból 42 szóbeli előadás hangzott el. Az előadók a munkahelyükről vagy az otthonukból kapcsolódtak az online közvetítésbe. A résztvevők e-mailben kapott linkkel csatlakozhattak az eseményhez.

A délelőtti és a délutáni szekciókat – az aktuális elnök bevezetője után – egy-egy 35 perces plenáris előadás nyitotta, ezután következtek a 25 perces szakmai, illetve tudományos előadások (2. ábra).

A felmerülő kérdéseket az egyes előadások után az üzenőfalon írásban lehetett feltenni az előadónak, aki

2. ábra. A XXV. IFATCC Konferencia első napján (2021.04.27.) a délelőtti szekció elnöke: Prof. Giuseppe Rosace, az IFATCC titkára (University of Bergamo – Olaszország)

szóban válaszolt azokra. A kommunikációt az előadó, a kérdező és az elnök között moderátor segítette.

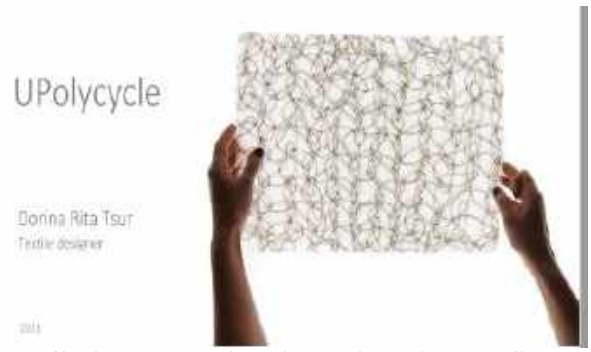
A poszter szekcióban 5 ország 12 poszterét lehetett megtekinteni a rendezvény időtartama alatt, a konferencia ideiglenes, angol és francia nyelvű honlapján (3. ábra).

3. ábra. A XXV. IFATCC kongresszus honlapja (https://en.ifatcc2021-roubaix-acit.fr/home – már nem elérhető)

A szervező Franciaország 14 orális és három poszteres előadással jelentkezett. Spanyolországból öt szóbeli és négy poszteres, míg Csehországból négy szóbeli és egy poszteres prezentációt mutattak be. Az említett országokon túlmenően egyebek mellett képviseltette magát Svájc, Svédország, India, Tajvan, Japán, Irán, Hollandia és Románia is.

Magyarország három poszteres előadással mutatkozott be (4/a, b, c ábra). Két posztert egy-egy 2020-ban a Budapesti Metropolitan Egyetemen végzett textiltervező készített. A két fiatal részvételét a konferencián az

4/a ábra. Márföldi Dóra (Budapesti Metropolitan Egyetem): Kooperáció a természettel, avagy struktúraképzési lehetőségek micéliummal együttműködve



4/b ábra. Tsur Dorina Rita (Budapesti Metropolitan Egyetem): UPolycycle - Anyaginnováció a hulladék polietilén újrahasznosításával

IFATCC támogatta. *Márföldi Dóra* és *Tsur Dorina Rita* munkájáról a Magyar Textiltechnika 2021/2. számában olvashattak.

4/c ábra. Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, Víg András, Sallay Péter és Rusznák István (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem): Textilszínezés távoktatásban a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszékén – Divatszínek előállítása pamutszöveten virtuális trikromatikus színezéssel

A harmadik poszter (4/c ábra) *Nagy Henrietta Judit, Orbán Ágota, Víg András, Sallay Péter és Rusznák István* munkájából készült a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Ennek részleteit a Magyar Textiltechnika jelen számából ismerhetik meg.

A szóbeli és poszteres előadások kivonatait az eBook tartalmazta, amely jelszó ismeretében a konferencia honlapján volt elérhető.

A rendezvény két és fél napján naponta 18 országból 100 résztvevő jelentkezett be.

A konferencia nyitónapján az IFATCC jelenlegi elnöke, *Pascal Renger* (ACIT – Franciaország) oklevéllel fejezte ki a tagság köszönetét *Prof. Jan Mareknek*, (IFATCC alelnök, INOTEX – Csehország) a szervezetben végzett áldozatos munkájáért (5. ábra).

A kongresszus záró pillanataiban a résztvevők a következő, XXVI. IFATCC konferencia 2023-ra tervezett helyszínéről, Augsburgról láthattak képeket a német tagszervezet, a VDTF jóvoltából.

5. ábra. Pascal Renger átadja az IFATCC díját Jan Mareknek

Hosszú kihagyás után és a korábbi konferenciákhoz képest kevesebb résztvevővel rendezték meg az eseményt, de az érdeklődőknek, különösen a textilvegyész közösség számára – az eddigiekhez hasonlóan – sok új és érdekes információt tartogatott. A rendezvény nem utolsó sorban ismét lehetőséget biztosított a tudományos, illetve az ipari kapcsolatok ápolására és építésére.

Néhány előadásról dióhéjban

Paturel és munkatársai textilhordozóra csomózott és ragasztott szálakból készült műfű égésgátlását valósították meg foszforrészeket tartalmazó parafa töltőanyaggal, az ökológiai szempontok figyelembevételével (**6. ábra**).

6. ábra. Részlet Angeline Paturel előadásából (Lille University – Franciaország)

Maestripieri az *Archroma* képviseletében elmondta, hogy a *Color Atlas* színminta gyűjtemény folyamatosan bővül (https://www.archroma.com/tools-services) (7. ábra).

7. ábra. Részlet Christophe Maestripieri előadásából (Archroma – Svájc)

A *Color Atlas* 2016-os első kiadásakor csak pamutmintákat tartalmazó színkönyvtár volt (4320 szín), a legújabb kiadványok azonban már a poliésztertextíliák színtervezéséhez is segítséget nyújtanak (1440 új szín, ebből több mint 100 neon/fluoreszkáló). A cég képviselője kiemelte, hogy a színeket minden esetben olyan színezékekkel állították elő, amelyek megfelelnek a nemzetközi öko-szabványoknak. Az *Archroma* irodái mérnöki-technikai támogatást is nyújtanak a választott szín reprodukálásához a fogyasztó által választott szubsztrátumon. A színatlasz nemcsak hagyományos formában, hanem online is elérhető. A *Color Atlas Online* mobil eszközön is használható, akár egy színes mintáról készült fénykép alapján is kereshetők a színek.

Az *Archroma* virtuális szín- és szövetmintavételi megoldásai nemcsak egyszerűsítik a mintavételi és tervezési folyamatot, de csökkentik a logisztikai költségeket és a hulladék kibocsátást is. Az elmúlt 18 hónapban a virtuális mintavételi technológia, illetve a ruhaszimulációk tették lehetővé a digitális tervezést.

8. ábra. Részlet Jan Marek előadásából (InoTEX – Csehország)

Marek és munkatársa a cellulóz-alapú textíliákat kationosan kezelte a reaktív színezékekkel történő színezés előtt (8. ábra). Ennek hatására a korábbiaknál nagyobb hatékonysággal, rövidebb idő alatt és környezetbarátabb módon színeztek, mivel megnőtt a színezékek affinitása a szálhoz, csökkent a meg nem kötődött, eltávolítandó színezék mennyisége, így rövidült a mosási idő; emellett az elektrolitok mennyiségét is jelentősen csökkenthették, esetenként só használatára nem is volt szükség.

A kationos előkezelés a divattervezőknek is új lehetőségeket kínál, hiszen az előkationosított és kationozás nélküli szálak/fonalak keverése egyedülálló színhatásokat eredményez.

Az alkalmazott kationizáló segédanyagot az InoTEX (Csehország, Dvur Kralove) fejlesztette ki és *TEXAMIN ECE-New* néven hozták forgalomba.

Behary és munkatársai természetes antimikrobiális szerekkel funkcionalizáltak poliészterszövetet, a hagyományos antimikrobiális szerek (nanoezüst, QAC-vegyületek) alternatíváját keresve (9. ábra).

9. ábra. Részlet Massika Nemeshwaree Behary előadásából (ENSAIT, Gemtex – Franciaország)

Vizsgálták például természetes színezékek (kurkumin, festőbuzér), esszenciális olajok hatóanyagainak (vanillin, timol), egy oligomer (bakteriális peptid (nizin)) és biopolimerek (kitozán, alginát) antibakteriális hatását és ezek toxicitását. Megállapították, hogy számos természetes antimikrobiális szernek vannak további kedvező hatásai is (pl. UV-védelem, színezékként vagy illatanyagként használhatók, befolyásolják a hidrofil/hidrofób tulajdonságokat), de némelyik súlyos toxicitási problémákat okozhat (https://echa.europa.eu/hu/).

Casadesus kollégáival a nagy mennyiségben keletkező, biogén szilárd hulladékból, a csirketollból készített nemszőtt kelmét (10. ábra). A toll mellé 50 w/w%-ban gyapjút adagoltak. Az új textília kiváló hangelnyelő tulajdonságokkal rendelkezik. Meghatározták az új anyag akusztikai teljesítményét, valamint életciklus elemzéssel (LCA) a terméknek és a gyártási folyamatának környezetre gyakorolt hatását. A kapott eredményeket

10. ábra. Részlet Marta Casadesus előadásából (Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) –Spanyolország)

összevetették egy hagyományos szigetelőanyag, a kőzetgyapot azonosan meghatározott értékeivel.

Riba-Moliner és munkatársai kezeletlen, valamint savval illetve lúggal kezelt, 200–1000 µm szemcseméretű darált narancshéjat, mint bioadszorbenst eredményesen alkalmaztak a C.I. Disperse Blue 56 szennyvízből való eltávolítására, poliészter színezését követően (11. ábra). Megállapították, hogy a narancshéj savas kezelése elősegíti a színezékszorpciót.

Fontana és munkatársai a színezési eljárásokat kí-

11. ábra. Részletek Marta Riba-Moliner előadásából (Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), INTEXTER – Spanyolország)

sérő nagy mennyiségű színes szennyvíz környezetterhelésének csökkentésére kerestek megoldást (12. ábra). Politejsav szálat színeztek két „hagyományos” diszperziós színezékkel, illetve alternatív megoldásként biobázisú színezékekkel (alizarin, kurkumin). Színeztek „hagyományos” fürdős technológiával és dope- (spin-, mass-)

12. ábra. Részlet Matilde Della Fontana előadásából (Maastricht University – Hollandia)

13. ábra. Részlet David Crettenand előadásából (RedElec Technologie SA – Svájc)

eljárással, amikor a szálgyártás során adagolták a színezéket a szálhoz. Életciklus-elemzést (LCA) végeztek, a szálgyártástól az összes kikészítési lépésen át a textilhulladékká válásig követve a szál útját. Átfogó munkájukban kiemelték az egyes fázisok környezeti hatásait, megjelölték a fenntarthatóság érdekében fejlesztendő területeket.

Crettenand előadásában bemutatta, hogyan mehetnek végbe redox átalakulások redukáló- vagy oxidálószer használata nélkül elektromos áram segítségével (13. ábra).

A *RedElec* cég kifejlesztett és szabadalmaztatott egy olyan elektrokémiai reaktort, amelyben a farmerszövet színezéséhez használt indigó – redukálószer nélkül – leukoindigóvá alakítható. Hagyományos kémiai eljárással 1 kg indigó leukoindigóvá redukálásához 1 kg nátrium-ditionitra van szükség. Emiatt a farmeripar évente több mint 30 000 tonna sót juttat a környezetbe világszerte. Az elektrokémiai eljárásban az indigót az elektromos áram közvetlenül feloldja az elektrokémiai cellában. Az elektrokémiai cella két részből áll:

- a katódrekeszből, amelyben az indigó redukció útján leukoindigóvá alakul
- és az anódtartályból, amelyben oxigén keletkezik.

A két rekeszt membrán választja el egymástól.

A *RedElec* 2019 óta 15 gépet értékesített és telepített. A gép kapacitása: 1 tonna leukoindigó / nap, 30% -os termeléssel. A készüléket eredményesen alkalmazzák más csáva-, valamint kénszínezékek esetén is. Jelenleg laboratóriumi kísérleteket végeznek fémek (Cu, Au) szennyvízből való eltávolítása céljából az elektrokémia segítségével.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki *Dr. Gombkötő Jánosnak* a G&G Instruments Kft. ügyvezető igazgatójának, valamint a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek (TMTE), hogy támogatták a konferencián való részvételét.

Hírek a hazai divat világából 2021 nyár

Barna Judit

A tavalyi év erősen megtépázott minden szakmát, nemcsak a turizmus és a vendéglátás állt le hónapokra egészen vagy részlegesen, hanem a feldolgozóipar egyes ágazatai is csökkentették a máskor csúcsra járatott termelést. Elmaradtak a megszokott rendezvények, konferenciák, divatbemutatók. A pandémia olyan helyzetet teremtett szinte másfél évig, amivel még soha nem találkoztunk. Idén, ha óvatosan is, visszatért az élet a divatszakmába.

7. Nemzetközi Textilművészeti Triennálé Szombathelyen

A kortárs textilművészet jelenét bemutató nemzetközi seregszemlét a Kulturális Alapítvány a Textilművészetért és a Savaria Megyei Hatókörű Városi Múzeum – Szombathelyi Képtár rendezte június 18. és augusztus 28. között. A kiállítást elismert hazai és nemzetközi művészek 219 műalkotásából állították össze a rendezők. A műveket öt kategóriában a meghirdetett pályázat útján neves kortárs művészekből és művészettörténészekből álló szakmai zsűri választotta ki. A már hagyománnyá vált, nemzetközileg elismert rendezvény felvonultatta a magyar és nemzetközi textil- és öltözéktervező művészet legjobbjait, bemutatta a legújabb műveket, trendeket a Fal- és Tértextil, a Textildesign, a Miniatűrtextil, a Zászló és a Szalag kategóriákban.

Minden Triennálének van egy fő témája, a 2021. évi a *SODRÁS* jegyében született meg. Olyan művek létrehozását várták a művészektől, amelyek e fogalmat, élethelyzetet és jelenséget járják körül, ehhez a gondolatkörhöz kapcsolódnak, vagy kifejezetten erre a kiállításra készültek. Részvételre a meghirdetett kategóriákban pályázhattak a textilművészek, képző- és iparművészek. Az alkotókat a támogatók által felajánlott díjakkal jutalmazták. Az illusztráció *Fülöp Tünde* díjnyertes munkája, az *Életünk fonala* című alkotása a Fal- és tértextil kategóriában vett részt a Triennálén. Fülöp Tünde a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem divat- és szövött anyag tervező szakán végzett 2020-ban.

Fülöp Tünde: Életünk fonala

Ó! divat Hódmezővásárhelyen

Június elején megnyílt az Ó! divat című gyűjteményes kiállítás Hódmezővásárhelyen, a Tornyai János Múzeumban. A kiállítást *dr. Medgyessy Ildikó* divatszakember, az „Ez a divat” c. havilap egykori főszerkesztője, az Elegant Design Zrt. igazgatója nyitotta meg. A divat nem megy ki a divatból – hangsúlyozták a szervezők –, amit a kiállított darabok, az elmúlt korok viseletei is jól mutatnak. A divat szépre és jóra nevel, fejleszti a közízlést, és egyértelmű, hogy a divatban erősen érvényesül a múlt, a jelen és a jövendő összetartozása. A magyar textilruházati ipar nagyon fontos iparága a hazai gazdaságnak, gyártott termékei belföldön és külföldön egyaránt keresettek. A divatszakma erősen kreatív iparág, mert jelentős a szellemi tőkéje, magas színvonalú a termelés technológiája és a szakemberek tudása.

Mindezeket jól mutatja a gyűjteményes tárlaton a több mint kéttucatnyi férfi- és női ruha, amelyek látványosan szemléltetik a 20. század öltözködésének változásait a századfordulótól az ezredfordulóig.

A kiállított felsőruházati modellek, kiegészítők, cipők és táskák, kalapok és sapkák, sőt a nagyon fontos fehérneműk is mutatják az elmúlt száz év divatállomásait, reprezentálják az emberek megújulási igényét – emelte ki megnyitó beszédében dr. Medgyessy Ildikó.

A közgyűjtemény emeleti termeiben évtizedről évtizedre mutatják be a női, férfi- és gyerekruhák változatait, az 1900-as évekre jellemző öltözeteket,

Az Ó! divat *kiállítás részlete*

kiegészítve számtalan alsó- és hálóruhával. Az érdekes kiállításon a látogatók ipar- és üzlettörténeti áttekintést is kaphatnak, ruhaterveket és archív fényképeket is megtekinthetnek, továbbá korabeli divatlapokat is fellapozhatnak.

Fenntartható divat Balatonbogláron

A Globális Fenntarthatósági Divathét (Global Sus-tainable Fashion Week – GSFW) alapítói és szervezői hatodik alkalommal rendezték meg Közép-Európa legjelentősebb fenntarthatósági divathetét júniusban. Az idei GSFW üzenete, hogy az elmúlt nehéz időszak rávilágított arra, hogy milyen hatalmas a közösség és a természet ereje. A Globális Fenntarthatósági Divathéten az izgalmas online programok mellett öko-divatbemutatóra hívták az érdeklődőket a balatonboglári Sába-Ház előtti platánsor övezte partszakaszra, csodás kilátással a Balatonra.

A GSFW alapítója és szervezője, *Mányiné dr. Walek Gabriella*, továbbá a Nemzeti Divat Liga Magyarország Egyesület (NDL). A fenntartható divatot kedvelő közönség már izgatottan várta a lehetőséget, hogy újra élőben is a kifutóra kerüljenek az ökotervezők kollekciói. A természetes kifutón a négy divattervező az újrahasznosítás és fenntarthatóság jegyében készült kollekcióját mutatta be: az *ÊTRE* Organic Underwear új, bambusz alapanyagú férfi alsóruházata, *Pásztor Anni, Orosz Réka, Krivanics Ágnes* női ruháit nagy taps kísérte.

Az utóbbi években 25 ország képviselői csatlakoztak az eseményekhez, idén ezek száma, elsősorban az ázsiaiak részvételével nőtt; az ASEAN Fashion Designers Showcase képviseletében 34 tervező vett részt videós bemutatkozással különböző országokból, például Indonéziából, Thaiföldről, Szingapúrból és Kínából.

A 6. Globális Fenntarthatósági Divathét plakátja

Utazás és divat a Vízivárosban

A Magyar Divatszövetség nyári rendezvénye a Víziváros Klubban arról szólt, hogy hogyan csomagoljunk össze szabadidős utazásokra. Ha szeretsz utazgatni, most ellesheted, hogy milyen szetteket érdemes választanod, és mire kell odafigyelned egy-egy út alkalmával – nyitott ki egy kis gurulós bőröndöt *dr. Kolyvek Antónia,* a MDSZ elnöke.

Már maga a bőrönd is fontos tárgy a repülős utakon, mert be kell férnie az ülésünk feletti rekeszbe. Gondoljuk jól át, hogy hová indulunk el, milyen időjárás várható, megyünk-e a szálláshelyen kívüli programokra, városnézésre, vagy inkább a tengerparti strandon napozunk többet? Antónia egyenként kiemelte a bőrönd tartalmát, mindegyik darabhoz fűzött egy kis magyarázatot, hogy miért éppen azt vinné.

Praktikus, egymással kombinálható szoknya, nadrág, felsőrész, kiskabát került elő, piros és fekete övek is, mert azokkal többféleképpen lehet játszani öltözékünk összeállításakor. No és elmaradhatatlanok a könnyű, széles sálak, mert hol a vállra, hol a derékra kerülnek, mindenképpen emelik a megjelenésünket. Nagyon hálásak leszünk a nyaralás alatt az előrelátásunknak, ha az elegáns, magassarkú szandálon kívül kényelmes, gyaloglós laposat is betettünk.

A sztenderen sorakozó ruhákat azonnal becsomagolhatjuk, és akár máris mehetünk a repülőtérre, a *Várhegyi Éva* nyári kollekciójából kiválasztott szalmakalappal együtt.

Ha még van időnk az utazásig, akkor *Springer Orsolya* a szépséges mintájú, hűvös érzetű hernyóselymeiből készülhetnek lenge nyáriruhák.

A magyar divat nagyasszonya *Vámos Magda* is egyetértését fejezte ki az utazáshoz ajánlott ruhatárhoz, kiemelve a merész színek és minták jelentőségét.

Mi kerüljön a bőröndbe?

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Gazdasági és céghírek

Prognózisok a világ textiliparára

Nyilvánosságra hozta a világ textiliparát elemző Global Textile Market 2021–2025 című tanulmányát az ír Research and Markets piackutató cég. 2021 és 2025 között öt százalék feletti éves növekedési ütemet prognosztizál a cég. A növekedés hajtóerejének a természetes szálakból készülő termékek iránti és a fejlődő világban jelentkező egyre nagyobb igényeket tartják a tanulmány szerzői.

Továbbra is elmarad a tíz év előtti csúcsától a pamutfelhasználás. 2022-re a Nemzetközi Pamuttanács, az ICAC 25,5 millió tonnás pamutfelhasználást jósol. Ez elmarad a 2011/12-es szezonban elért 27,6 millió tonnától, amit azóta sem sikerült elérni. Mindazonáltal a Cocid–19-járvány miatti leállást váratlanul gyors helyreállás követte. Ennek során a világ pamutfelhasználása tovább koncentrálódik néhány országban. Köztük is a legfontosabb kettő Kína és India. Ez a két ország adja a következő szezonban a világ pamutfelhasználásának felét, további négy országgal – Pakisztán, Törökország, Vietnam és Banglades – együtt pedig a 82%-át.

Forrás: textiltechnology.net

Nő a nemszőtt kelmék termelése Európában

A nemszőtt kelméket gyártó cégek nemzetközi szövetsége, az Edana közzétette 2020-ra, Európára vonatkozó statisztikai adatait. A szövetség által gyűjtött adatok szerint a nemszőtt kelmék európai gyártása 2020-ban 7,2%-kal 3,08 millió tonnára (85,9 milliárd m^2) nőtt. Ezen belül a 27 európai uniós tagország mintegy 2,15 millióval részesedik. A legnagyobb kétszámjegyű százalékos növekedést a spun bond és a vízsugaras technológiáknál mérték. A nemszőtt kelmék legnagyobb piaca továbbra is a higiéniai termékek gyártása 858 ezer tonnával és átlag feletti, 9,6% növekedéssel. Az alkalmazási területek között mindazonáltal a Covid-járvány igényeinek megfelelően az orvosi alkalmazások nőttek leggyorsabban, 118,0%-kal.

Forrás: Nonwovens Trends, 2/2021, pp. 33

Az európai ruhaipari bérekkel is foglalkozik a Clean Clothes Campaign

A Clean Clothing Campaign nevű világszervezet 1989-es megalakulásakor a ruházati termékeket konkrétan gyártó munkások emberi jogainak érvényesítését tűzte ki célul. A világméretű hálózat részei a szakszervezetek, a különböző nőjogi, fogyasztóvédelmi, munkajogi, szegénységellenes stb. civil szervezetek. A szervezet nemzetközi irodája Amsterdamban van. Újabban a harmadik világ mellett tevékenységét az európai ruhaipari dolgozók helyzetére is kiterjesztette. Vizsgálatot indított annak megállapítására és bemutatására, hogy a ruhaipari gyártásban résztvevő dél- és kelet-európai országok munkásainak keresete mennyiben biztosítja a tisztességes megélhetést. 15 ország vizsgálatában arra a megállapításra jutottak, hogy az európai ruhaipari munkások bére sokszor jobban elmarad országuk megélhetési költségeitől, mint Ázsiában. Így a fogyasztók tévesen hiszik, hogy az Európában gyártott termékeknél biztos a „fair", azaz a tisztességes bérezés.

Forrás: cleanclothes.org/campaigns/europe-floor-wage

Komolyan fenyegeti a klímaváltozás a gyapottermelő régiókat

Az első, az egész világra vonatkozó analízis szerint a klímaváltozás – a hőmérséklet emelkedése, a csapadékviszonyok drasztikus változása és az extrém időjárási jelenségek – 2040-ig komoly kockázatot jelent a gyapottermelő régiók mintegy felére nézve. Az elemzés szerint mind a hat vezető gyapottermelő országnak számolnia kell extrém jelenségekkel, elsősorban erdőtüzekkel, aszállyal és felhőszakadással. A két leginkább fenyegetett térség Észak-Nyugat Afrika (benne Szudán és Egyiptom), valamint Nyugat- és Dél-Ázsia.

Az analízist készíttető Forum for the Future szervezet az eredményt „ébresztőnek" szánta az egész szektor számára, hiszen a pamut a textilipar nyersanyagának harmadát adja. A gyapot termeléséből ma 350 millió ember él, és persze érintettek a terméklánc további szereplői is.

Forrás: innovationintextiles.com

Az Euratex az EU-US kooperáció erősödéséért

A 2021. június 15-i EU-US csúcstalálkozó alkalmából nyilatkozatott adott ki az Euratex, amelyben annak a reményének ad hangot, hogy új korszak keletkezik az atlanti kooperáció történetében.

Az Euratex rámutatott arra, hogy 2020-ban részben a járvány, részben a világkereskedelemben fellépő feszültségek következtében az Egyesült Államok és az Európai Unió közötti textil- és ruházati kereskedelem 20%-kal visszaesett, miközben növekedett az import más országokból, főleg Kínából. Az elmúlt két évben nyomás alá kerültek a globális ellátási láncok és nehezebbé és drágábbá vált a nyersanyagokhoz való hozzáférés. A helyzet megoldására az Euratex nem a protekcionizmust javasolja, hanem a globális ellátási láncok működésének javítását, közösen elfogadott szabályok alapján.

Véleményük szerint az USA és az EU szakembereinek kétoldalúan fel kell újítaniuk a szabványok és a tanúsítások kölcsönös elismerésére irányuló munkát. Egyszerűsíteni kellene a vámeljárást és kölcsönösen csökkenteni a vámokat. Ösztönözni kellene a közös kutatásokat, például az okos textilek területén.

Forrás: euratex.eu

Megvásárolta a Lectra a Gerber Technology-t

2021. február 8-án jelentették be, hogy a Lectra meg kívánja vásárolni a Gerbert. A tranzakció lezárására június 1-jén került sor, amikor a Lectra 175 millió euróért megvásárolta a Gerber Technology részvényeit. A tranzakcióval a közlemény szerint a globális ipar 4.0 új vezető szereplője jött létre, amely a két cég erősségeinek

egyesítésével felgyorsíthatja a digitális átállást és növeli a hatékonyságot vevőinél, a divattermékek, valamint az autó- és a bútorkárpitok gyártóinál.

Forrás: globenewswire.com/news-release

Bővíti mexikói szénszálgyártását a Zoltek

Ez év júniusában jelentette be a Zoltek Companies Inc., hogy Mexikóban 13 000 tonnára növeli a PX 35 típusú szénszál gyártását. A PX 35 típusú, 50k vastagságú szénszálból a Zoltek a bővítés után a magyarországi termeléssel együtt 28 000 tonnát fog gyártani és ezzel ebben a típusban a Zoltek továbbra is a világ legnagyobb gyártója marad. Ezt a típust elsősorban a szélerőművek egyre nagyobb lapátjainak gyártásánál használják, de jelentős az autóipari felhasználás is.

Forrás: compositesworld.com

Románia, Bulgária: Új nemszőttkelme-gyártó kapacitások

A bulgáriai Veliko Tarnovo-i Extrapack cég – amelyet 1995-ben öt fiatal vállalkozó alapított és amely azóta az ország vezető csomagolóipari cégévé nőtte ki magát – három új, nemszőtt kelmét gyártó sort helyezett üzembe. Az új beruházás költsége 3,5 millió euró volt. A jelenleg már üzemelő öt gyártósor közül a legnagyobb 3,2 méter széles nemszőtt kelmét is képes gyártani.

Az 1983-ban alapított Minet SA. cég Románia legnagyobb nemszőtt kelméket gyártó cége, amely 20 millió m² tűnemezelt terméket szállít évente autóipari, geotextil és ruházati felhasználásra. Legújabb beruházásként 2022 2. negyedévében új vízsugaras sort helyez üzembe. Az új gyártósor az osztrák Andritz cég neXline spunlace eXcelle berendezése lesz, amely 25–70 g/m² területi súrűségű nemszőtt kelméket fog gyártani higiéniai célokra. Az új gyártósor kapacitása évi 10 000 tonna lesz. A maximális sebesség 250 m/perc, a kártoló maximális teljesítménye 1500 kg/óra lesz.

Forrás: textilmedia.com és nonwovens-industry.com

Oroszország: Munkaerőhiány a textil- és ruhaiparban

A járványhelyzet javulásával fellendülő orosz textil- és ruhaipar most jelentős munkaerőhiánnyal szembesül, annak ellenére, hogy a bérek – az egész iparhoz hasonlóan – növekedtek. A legnagyobb hiány Szentpétervároon, az orosz ipar egyik legnagyobb központjában mutatkozik. Mindennek ellenére 30%-kal nőtt az ágazat teljesítménye az előző év azonos időszakával összehasonlítva.

Forrás: textilmedia.com

Használt ruházatot is fog forgalmazni az Auchan Romániában

Egyéves franciaországi kísérleti periódus után az Auchan Romániában is elindítja a használt ruházat árusítását, együtt a saját márkás új kollekcióival. A francia kereskedelmi lánc ebben az akcióban a helyi LaMaiole second hand divatkereskedővel működik együtt.

Forrás: textilmedia.com

Fenntarthatóság

Poliészterszálak hulladék alapon

Romániában működik Európa legnagyobb olyan poliészter szálgyártó üzeme, amely kizárólag a használt palackokból visszanyert poliésztert használ nyersanyagként. A *Green Fiber* nevű cég (a Green Group tagja) évente 2 milliárdnál is több palackot hasznosít újra. A palackokból mosás, aprítás és újraolvasztás után regranulátumot, abból, pedig vágott szálat gyárt elsősorban a nemszőtt kelmék gyártása számára.

A kevésbé tiszta műanyaghulladékok vagy éppen más anyagokkal, például pamuttal kevert textíliák újrahasznosítását kémiai úton, depolimerizáláson keresztül oldotta meg a francia *Carbios of Saint-Beauzire* cég. A poliészter kémiai bontását enzimmel végzik. Az így kapott nyersanyagból nagy szilárdságú kord fonalat gyártottak, amelyet sikeresen tesztelt a Michelin.

Forrás: textilmedia.com

Poliamid szálak megújuló nyersanyagból vagy hulladékból

Újabb, részben természetes, tehát megújuló nyersanyagból előállítható poliamidfonallal jelentkezett a belga *Solvay SA*, amelyet a cégcsoport brazíliai gyárában gyártanak. Az új poliamid a Bio Amni, amely – szemben a többi Amni termékkel – nem PA 6.6, hanem PA 5.6 anyagú. (A közlemény nem adja meg a nyersanyagot, de a megnevezésből az következik, hogy a hexametilén-diamin helyett pentametilén-diaminból, azaz kadaverinből indulnak ki. Ez a diamin a fehérjékből rothadáskor képződik, az új eljárásban valószínűleg fehérjéből nyerik biotechnológiával.)

A Solvay fenntarthatósági programja keretében Amni Soul Eco néven olyan PA 6.6 fonalat is kifejlesztett, amely a többi poliamidnál lényegesen gyorsabban, kb. 3 év alatt bomlik le a természetben.

Az olasz *Aquafil* cég szlovéniai gyárában már több éve gyártják az Econyl PA 6 fonalat, amelynek gyártására a különböző poliamidhulladékokból depolimerizációval visszanyert kaprolaktámot használják. Egy új közleményében a BMW most tudatta, hogy szériagyártásában használja az Econyl fonalat autói tető- és padlókárpitjának gyártásánál.

Ugyancsak hulladékból, ez esetben használt gumiköpenyekből, pirolízis olajon keresztül visszanyert kaprolaktámból készül az Ultramid Ccycled fonal, amelyből a német *Vaude Sport GmbH* nadrágokat gyárt. Ezek marketingjében felhasználja azt a tényt, hogy a nadrágok alapfonala „hulladékból" készül.

Forrás: innovationintextiles.com textilmedia.com és solvay.com

Egyre több kendert használnak a fenntarthatóság jegyében

A fenntarthatóság érdekében újra nagyobb figyelem fordul a kender textilipari felhasználása felé, amelynek termesztése kifejezetten környezetbarát. Legutóbb Oroszországból érkezett hír új kenderfeldolgozó üzem építéséről. Az új üzemet egy 2017-ben alapított *Smart Hemp* start-up cég építi az ivanovoi textilközpontban. Ez a cég foglalkozik a kendertermesztéssel is. Célja a kender termesztésének meghonosítása 11 orosz régióban, és a kender sokoldalú hasznosításának megvalósítása különböző partnerekkel. A textil területen orosz feldolgozókkal pamut-kender textíliák gyártását tervezik.

A kender kémiai alapanyagként is szóba jön. A német szálkutató intézet, a *DITF* új eljárást fejlesztett ki regenerált cellulózszál gyártására. Az új HighPerCell technológia ionos oldatban oldja a cellulóztartalmú alapanyagot, és ebből az oldatból fonják a cellulózszálat. A

DITF a francia RBX Créations kendertermelő céggel közös projektben kenderből kiinduló új cellulóz filamentfonalat fejlesztett ki, Az Iroony márkanevű cellulózszál tulajdonságait tekintve egyenértékű a facellulózból gyártottal, és mind ruházati, mind műszaki célokra jól használható.

Egy másik projektben két másik német kutatóintézet, a *TITK* és az *STFI*, valamint egy természetes szálakkal foglalkozó technológiai cég a kenderből a lyocell eljárással állított elő regenerált cellulózszálat. A projektben először a kenderrostokból kellett a szálképzésre alkalmas cellulóz nyersanyagot (pulp) előállítani. A projekt következő fázisában ezt a lyocell szerinti eljárás szerint NMMO oldószerben oldják, majd ebből a szokásos módon szálat képeztek. A kapott Lyohemp vágott szál tulajdonságai megfeleltek a normál lyocell szál tulajdonságainak, kivéve a fonhatóságot kevésbé befolyásoló hamutartalmat, amely valamivel nagyobb volt.

Forrás: textilmedia.com, reuters.com és textiletechnology.net és Chemical Fibers 4/2020

Új 75 000 tonnás biopolimer gyártó üzem Thaiföldön

Új, teljesen integrált Ingeo PLA (politejsav) gyártó kapacitást indít 2024-ben Thaiföldön az amerikai *NatureWorks LLC* cég, amely először gyártotta ipari méretben az új biopolimert az évezred elején. Az új 75 000 tonnás üzemben a szerves – valamilyen cukrot tartalmazó - alapanyagból először tejsavat állítanak elő biotechnológiával, majd a tejsavból kéttagú gyűrűs laktidot. Ebből végül polimerizációval kapják a poliészterhez hasonló tulajdonságú polilaktidot. Az új üzem az Ingeo teljes választékát gyártani fogja.

Bővíti a PLA gyártást saját üzemében is a cég. A Blairben található üzemében új projektet indít a laktid monomer tisztítás hatékonyságának javítására, ami végül a PLA gyártás 10%-os növelését teszi lehetővé 2021 év végétől kezdve.

Forrás: textiltechnology.net és Chemical Fibers 4/2020 Man-Made Fiber Year Book

Projekt a PHA biopolimer szál felhasználásának bővítésére

A fenntartható divat platformja, az amsterdami Fashion for Good koordinálásával Renewable Carbon Textiles néven projekt indult a PHA (polihidroxialkanoát) szálak divatipari alkalmazásának növelésére. A PHA szálat fermentációval állítják elő olyan szerves alapanyagokból, amelyek másként nem hasznosíthatók. A projekt során különböző nyersanyagokból PHA polimereket és olvadékos szálképzéssel a divatiparban használható szálakat, textíliákat állítanak elő. A kísérletek alapján megvalósíthatósági tanulmány készül a PHA ipari alkalmazására. Része a projektnek a PHA szálak lebomlásának vizsgálata természetes körülmények között, mind a talajban, mind a tengervízben.

Forrás: innovationintextiles.com

Cellulóz alapú mesterséges szálasanyagok pamuthulladékból

A Textiles Intelligence jelentése szerint több innovatív start-up vállalat hatalmas előrelépést tett a közelmúltban a textil- és ruhahulladékból származó cellulózszálak kifejlesztésében, és néhány ilyen szál 2021-ben kereskedelmi forgalomba kerülhet.

A fenntartható fejlődés arra ösztönzi a szálasanyaggyártókat, hogy minél többféle olyan mesterséges száltípust fejlesszenek ki, amelyek textilhulladékból nyert nyersanyagokból készülnek. A pamutból készült textíliák hulladékai erre kiválóan alkalmasak.

Néhány új vállalkozás – például a seattle-i Evrnu és a stockholmi Renewcell – a textilhulladékból származó cellulóz visszanyerésére összpontosít. Ezt a cellulózt például lyocell vagy viszkóz előállítására, a fából nyert cellulóz alternatívájaként lehet felhasználni. Hasonló célú fejlesztéseken dolgozik a finn Infinited Fiber Company és a szintén finn Spinnova is. Utóbbi az oldási eljárás nélkül előállított cellulózszálakból készült vágott szálak gyártását bővíti. A Spinnova emellett kutatásokat folytat a textilhulladék és a bioalapú hulladék alapanyagként való felhasználására vonatkozóan is. E vállalatok némelyike 2021-re készül termékeinek kereskedelmi forgalomba hozatalára

A textil- és ruhahulladékból származó cellulózszálak valóban nagy kereskedelmi érdeklődésre tartanak számot, és a ruhaipar számos meghatározó szereplője, köztük a H&M Group, a Kering és a Patagonia befektetett az ezen a területen innováló start-up cégekbe. Más vállalatok, mint például az Adidas, a Bestseller, a Levi Strauss & Co, a PVH és a Wrangler, partnerségi megállapodásokat kötöttek, amelyek révén feltárják az ilyen szálak felhasználását innovatív új termékek gyártásában. A jelentés rámutat azonban, hogy a piacra lépő induló vállalkozások az iparág néhány nagyágyújával, köztük az Asahi Kasei, a Birla Cellulose, a Lenzing, a Sateri és a Tangshan Sanyou vállalatokkal versenyeznek.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/fibres-yarns-fabrics/fibres-derived-from-textile-and-clothing-waste-to-be-commercialised

Műszaki újdonságok

Speciális varrótű különlegesen finom anyagok varrására

A nagyon finom szerkezetű kelmékből készült ruházati cikkek – legyen szó alsóneműről, ingről, blúzról, fürdőruháról vagy sportruházatról – rendkívül divatosak. A fogyasztó számára a kényelem és az olyan funkcionális jellemzők, mint a légáteresztő képesség vagy a nagy rugalmasság a legfontosabbak. A konfekcionáló számára viszont az igazi kihívást jelent ezeknek a finom anyagoknak a varrása jelenti. Ennek oka a varrás során gyakran előforduló anyagkárosodás. A leggyakoribb problémát a kelmeszerkezet károsodása és a varrás ráncosodása jelenti.

A finom és ultrafinom anyagok varrása gyakran rendkívül nehéz. Amikor a varrótűt az anyagba szúrják, ez a kötött kelme szemeinek ill. a szövet lánc- és vetülékfonalainak gyakran jelentős elmozdulását okozza. Ez szélsőséges esetben fonalszakadásokhoz is vezethet, különösen, ha a használt varrótű túl vastag.

A lánc- és vetülékfonalak túlzott elmozdulása szintén okozhat varratelhúzódást. Ez a probléma annál nagyobb, minél nagyobb a tű mérete. Ennek elkerülésére a finom szerkezetű kelmék varrásakor a lehető legvékonyabb tűt kell használni. Ha azonban a tű túl vékony, akkor cérnaszakadás vagy öltéskihagyások fordulhatnak elő. A legrosszabb esetben a tű el is törhet nem kellő hajlító szilárdsága miatt.

A Groz-Beckert tűgyár már évek óta kínálja a SAN® 10 típusú tűjét a finom kötött kelmék és szövetek optimális feldolgozásához. Ennek a tűnek a speciálisan

kialakított geometriája révén egyszerre kíméletes az anyaghoz és kellő stabilitással rendelkezik. Karcsú kialakítása miatt a tűnek a cérna befűzésére szolgáló szem környezetében a szokásosnál jóval kisebb a keresztmetszet-változása. Ez csökkenti a kelme fonalait érő feszültséget, amikor a tűt beszúrják, ezáltal védi az anyagot és megakadályozza a sérülést.

A Groz-Beckert újratervezte a SAN® 10 tű konstrukcióját, hogy lehetővé tegye az akár rendkívül finom szerkezetű kelmék biztonságos varrását is. Az új, SAN® 10 XS típus geometriáját optimalizálták, hogy még kíméletesebb legyen az anyaghoz. A rendkívül vékony kialakítás mellett hengeres pengével is rendelkezik, amely lehetővé teszi a tű kíméletes átszúrását az anyagban. Ez segít megelőzni vagy csökkenteni a kelmesérüléseket még a rendkívül finom vagy nehezen varrható anyagok esetében is.

Az új SAN® 10 XS tű különlegesen vékony geometriája azonban hatással van a hajlító szilárdságára. Ez azt jelenti, hogy a SAN® 10 XS használatakor megnő a tűtöréskockázata. Ezért a SAN® 10 XS-t csak akkor tanácsos használni, ha az anyagkárosodás megelőzése a legfontosabb. A SAN® 10 XS használatakor is ajánlatos a mindig a lehető legvékonyabb varrócérnát használni.

Forrás: https://www.groz-beckert.com/en/company/news/newsletter/sewing/2019/m3_sewing_san10xs.html?pk_campaign=newsletter-2019-11-28-magazine-en

Javított kötőgéptű-konstrukció a pihék okozta eltömődés ellen

Font fonalak kötőgépi feldolgozása esetén elkerülhetetlen, hogy a fonalról leváló szálacskák, pihék lerakódjanak a tűhornyokban és a tűk szárának hajlataiban (1. ábra). Ez növeli a tűk mozgás közbeni súrlódását, ami többlet energiafelhasználáshoz vezet, ha felgyülemlenek, akár meg is emelhetik a tűket, kelmehibát okozva, és ezek a pihék szennyezhetik is a kötött terméket. Felhalmozódásuk ellen a gépet gyakran kell takarítani, ami időveszteséget okoz.

1. ábra

A Groz-Beckert tűgyár ennek a kedvezőtlen jelenségnek az elkerüléséra fejlesztette ki SAN™SF jelű kötőgéptűjét, körkötőgépekhez. (A SAN betűcsoport a Special Application Needle, azaz speciális alkalmazású tű kifejezés rövidítése, SF pedig a Staple Fibre rövidítése, ami a rövid szálakból font fonalakra utal.) Ezen a tűn a tű-száron nincsenek hajlított szakaszok, ahol a pihecsomók megtapadhatnának (2. ábra). A tűszár teljesen kitölti a

2. ábra

tűágy hornyát és nem marad hely a pihecsomók felhalmozódására. A tűszár felső részén kiemelkedések vannak, ezek egyrészt a tű stabilitását biztosítják, másrészt elősegítik a tűhoronyba bekerülő szálak eltávolítását. Az eredmény: biztonságosabb a hibátlan kelme előállítása, a kisebb energiafelhasználás és a ritkábban szükséges tisztítás folytán az időkiesések megtakarítása.

Forrás: https://www.groz-beckert.com/en/company/news/newsletter/knitting/2019/m2_knitting_processing_of_stapel_fiber_yarn_in_large_diameter_circular_knitting_machines.html?pk_campaign=newsletter-2019-09-05-magazine-en

Nagyhatású, réz bevonatú arcmaszk

A spanyol HeiQ Medica cég HeiQ MetalliQ márkájú, szabadalmaztatás előtt álló arcmaszkja mindössze öt perc alatt képes hatástalanítani a Covid-19 vírust. Az arcmaszk kelméje ultravékony, tiszta rézbevonatot tartalmaz, amelyet gőzfázisú leválasztási eljárással visznek fel. A MetalliX eljárás a réz egy parányi mennyiségét gőzzé alakítja és lehetővé teszi, hogy egyenletesen, minden egyes rostot körülvéve kerüljön fel.

A tesztek az arcmaszkokat szennyező aeroszolcseppek valós kölcsönhatását szimulálták. Minden mintát nagy mennyiségű Sars-CoV-2 vírusnak tettek ki, majd 5, 15 és 30 percig szobahőmérsékleten tartották, mielőtt megmérték a megmaradt fertőző Sars-CoV-2 vírusok mennyiségét. A HeiQ MetalliX-szel kezelt szövetminták 5 perc alatt több mint 97,79%-os, 15 perc alatt 99,95%-os, 30 perc alatt pedig több mint 99,99%-os víruscsökkentést mutattak.

A HeiQ MetalliX-szel kezelt anyagok rézionokat bocsátanak ki, amelyek hatástalanítják a vírusokat és baktériumokat. A kezelt anyagok a tesztek szerint a Staphylococcus aureus és a Klebsiella pneumoniae 100%-át elpusztítják, a H1N1 vírus 99,95%-át és a Human Coronavirus 229E 99,9%-át hatástalanítják.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/industry-talk/extra-protection-with-copper-ions/

Farmerszövet pamut és kender keverékéből

A karachi-i AGI Denim cég pamut és Amerikában termesztett ipari kender keverékéből készült farmerszövetet fejlesztett ki. A kendert a Panda Biotech Dallasban működő üzemében kotonizálják. (A kotonizálás olyan eljárás, amelyet arra használnak, hogy a len- vagy kenderrostokat pamutipari fonásra alkalmasabbá tegyék. A rostokat erre a célra kialakított szakító- és gyűrőgépen vezetik át, vagy erős lúggal vagy lágyítószerrel, újabban ultrahanggal kezelik. Az eljárás célja, hogy a rostokat 6,5–65 mm hosszú szálakra bontsa szét és ezáltal a pamutszálakhoz hasonló fizikai állapotot biztosítson számukra.)

A kotonizált kender a pamuttal és más szálakkal alkotott keverékben számos olyan környezeti előnyt kínál, amelyek komoly lehetőséget jelentenek a jövőbeni textilipari felhasználásra. A kender bizonyítottan több szén-dioxidot nyel el hektáronként, mint bármelyik erdei vagy kereskedelmi növény, és a legtöbb jelentős kultúrnövény vízigényének töredékét igényli. Ezen túlmenően a legkülönbözőbb éghajlatokon és talajtípusokon termeszthető, természetes módon ellenáll a legtöbb kártevőnek, és nagyon sűrűn nő, ami lehetővé teszi, hogy a legtöbb gyomnövényt is legyőzze.

A gyártók egyre erőteljesebben kötelezik el magukat a fenntartható termékek megújuló eljárásokkal történő előállítása mellett. Az ipari kender kulcsfontosságú szerepet játszhat ennek a növekvő piaci igénynek a kielégítésében – fejtette ki véleményét a Panda Biotech elnöke.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/fibres-yarns-fabrics/agi-denim-partners-with-panda-biotech-for-hemp-x/

Környezetbarát varrócérnák

A Coats cérnagyár többféle varrócérnát is kínál, amelyek megvalósítják a környezetkímélő technológiákat és az újrafeldolgozás követelményeit.

Az EcoRegen nevű varrócérna biológiailag lebomló anyagú: 100% lyocell, azaz teljes egészében cellulóz.

Az EcoVerde cérna 100%-ban újrahasznosított poliészterből készül, cipzárak és díszlécek felvarrására szolgál.

Az EcoCycle cérna vízben oldódó anyagból áll és így megkönnyíti az ezzel varrt ruhadarabok újrafeldolgozását.

Az EcoB újrhasznosított poliészterből gyártott cérna, amely olyan adalékot tartalmaz, ami csökkenti a mikro-száltöredékek okozta szennyeződéseket pl. a vízben.

Forrás: https://www.knittingindustry.com/fibres-yarms/biodegradable-sewing-thread-made-from-100-lyocell/?utm_source=news_alerts&utm_medium=email&utm_campaign=news_alerts

Űrruhák tisztítása mikrobákkal

A Nemzetközi Űrállomáson hosszú ideig, sokszor hónapokig dolgozó űrhajósok ruházatának – elsősorban testi fehérneműjének – tisztítása nem egyszerű feladat, hiszen ott nincs lehetőség vízzel való mosásra. Az űrhajósok öblítés nélküli tisztítószereket és száraz sampont használnak a mosakodáshoz, de a ruhákat ezzel a módszerrel nem lehetne megtisztítani. Az Európai Űrügynökség (ESA) munkatársai és a bécsi Vienna Textile Lab olyan antimikrobiális anyagokból készült űrruhát alkottak, ami sokszori viselés után is friss és tiszta marad.

A biotechnológiai eljárásokkal foglalkozó bécsi cég baktérium alapú textilszínezékeket gyárt, amik egyúttal ellenállóbbá is teszik a textíliákat bizonyos mikrobákkal szemben. Az általuk fejlesztett új szövettípuson, a Biocidal Advanced Coating Technology for Reducing Microbial Activity (Bacterma) fejlesztésén az ESA és a Vienna Textile Lab két éven át dolgozott.

Az ESA szerint az új fejlesztés hasznos kiegészítő lehet az űrmissziók során, mivel a textíliába ágyazott apró, baktériumgyilkos molekulák többféle űrbeli szövettípus kiegészítői lehetnek.

„Ellentmondásosnak tűnhet, hogy mikrobákkal szabadulunk meg a mikrobáktól, de minden szervezet használhat másodlagos emésztéssegítőket, hogy megvédjék magukat az extrém körülményekkel szemben. A projekt során innovatív antibakteriális szövettípusként fogjuk vizsgálni a Bactema szövetet” – mondta Seda Özdemir-Fritz, a projektet vezető tudós az Ausztriai Űrfórumon.

Az Európai Űrügynökség úgy fogja tesztelni a textília antimikrobiális képességeit, hogy izzadtságnak, holdpornak és sugárzásnak teszik ki azt; így szimulálják azokat a körülményeket, amik az űrben a szövet idő előtti öregedéséhez és elhasználódásához vezethetnek.

Forrás: https://qubit.hu/2021/05/17/vegre-lehet-urruhat-tisztitani-a-nemzetkozi-urallomason-csak-nem-vizzel-hanem-mikrobakkal

Kétrétegű, hőszabályozó kelme

A ruházat egyik – talán legfontosabb – funkciója, hogy segítsen az embernek alkalmazkodni a környezet hőmérsékletéhez. Hidegben több rétegű ruházatot viselünk – ing, pulóver, kabát –, hőségben viszont sokszor még az egy szál póló is túl meleg. Egy, az ACS Nano Letters c. folyóiratban megjelent tanulmány szerint olyan kétrétegű, kifordítható, kültéri használatra szánt textíliát mutattak be, amely hidegben a test melegét magába zárja, melegben pedig visszaveri a hősugarakat, miközben még kis mennyiségű villamos energiát is termel.

A tanulmány szerint Qiang Li, Min Qiu és munkatársaik porózus, szálas polimerekből készült kétrétegű szövetet állítottak elő. Hidegben a meleg benntartása érdekében a fűtőoldalt cink- és réz-nanorészecskékkel vonták be, hogy elnyeljék a napenergiát és visszatartsák a test hősugárzását. Forró napsütésben ezzel szemben a hő leadásához a hűtőoldalon hierarchikusan porózus szerkezetet képeztek, amely visszaveri a napfényt és elvezeti a test hősugárzását. A mérések szerint napon a fűtőoldal a szimulált bőr hőmérsékletét akár 7,9 °C fokkal is növelheti egy fekete pamutkelméhez képest, a hűtő oldal pedig 6,1 °C fokkal csökkentette a hőmérsékletet fehér pamutkelméhez képest. Az éjszakai tesztekben a fűtő oldal 3,2 °C fokkal jobban felmelegítette a szimulált bőrt, mint a fekete pamutkelme, de a hűtő oldal nem eredményezett alacsonyabb hőmérsékletet.

Egy kis termoelektromos generátornak a kelméhez való csatlakoztatásával a kutatók a kelme belső és a bőr közötti hőmérséklet-gradienst kis mennyiségű áram előállítására tudták felhasználni.

A kutatók véleménye szerint az ismertetett kelmetípus könnyen és olcsón előállítható és a pamuthoz hasonló légáteresztő képességgel rendelkezik. Ez új lehetőségeket teremt számos technológia számára, mint például a többfunkciós álcázás vagy olyan ruházat, amely képes áramot termelni, hogy egy napon viselhető elektronikát működtessen.

Forrás: https://phys.org/news/2021-05-high-tech-textile-comfortable-outdoors.html

Személyi hírek

Köszöntjük a 90 éves Gyulay Kálmánnét

Nemrég töltötte be 90. életévét *Gyulay Kálmánné* okleveles vegyész. 1949-ben érettségizett, majd egy évig a Goldberger Nemzeti Vállalatnál volt textilkikészítő ipari tanuló. 1950-től egyetemi tanulmányokat folytatott, 1955-ben végzett az Eötvös Loránd Tudományegyetem vegyész szakán okleveles vegyészként. Már az egyetemi évek alatt részmunkaidőben dolgozott a Lenfonó és Szövőipari Vállalat győri gyárában, ahol később a laboratórium vezetője lett, majd a budakalászi gyáregység filmnyomó részlegét vezette rövid ideig.

1958-tól az Anilinfesték- és Vegyianyagforgalmi Vállalathoz került, ahol nyugdíjazásáig a pamutipari osztályt vezette. Nagy szerepet vállalt a különböző új fejlesztésű külföldi színezékek és segédanyagok hazai bevezetése előtti üzemi kísérleteiben, a próbagyártások lefolytatásában, számos új fehérítési, színezési, nyomási és végkikészítési technológia eredményes honosításában vett részt. Nyugdíjba vonulása után 1996-ig a színezékforgalmazással foglalkozó osztrák Bencolor cég képviselőjeként műszaki szakértői tevékenységet folytatott.

1955-től tagja a TMTE-nek, aktív időszakában a textilvegyész- és kolorista szakosztályban tevékenykedett. Számos hasznos előadást tartott az ipari szakemberek számára. A Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetsége 1981-ben rendezett XII. kongresszusán végzett kimagasló munkáját külön elismerték. Később a TMTE ipartörténeti és hagyományőrző szakosztályának aktív tagja ként tevékenykedett.

1986-ban a Munkaérdemrend bronz fokozatával tüntették ki, 2006-ban aranydiplomával ismerték el eredményes mérnöki munkásságát.

Tisztelettel gratulálunk 90. születésnapja alkalmából, jó egészséget kívánva köszöntjük.

Köszöntjük a 85 éves Galambos Attilát

Pár hónapja ünnepelte 85. születésnapját a pamutfonó szakma kiváló szakembere, az iparvezetés megbecsült vezetője, *Galambos Attila*. 1954-ben kezdett dolgozni a Kaposvári Textilművekben, textiltechnikusként. Az ipar átszervezése során a Pamutfonóipari Vállalat központjában folytatta munkáját, ahol 1963-tól főtechnológusi beosztást töltött be. Munka mellett képezte magát, 1971-ben a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karán szerzett mérnöki diplomát.

Időközben a textilipart felügyelő főhatóságokhoz került, a Könnyűipari Minisztériumban, majd az Ipari Minisztériumban dolgozott különböző vezető beosztások-ban, végül főmunkatársként. Fáradhatatlanul munkálkodott a fiatalok aktivizálása érdekében is.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek 1954-től tagja, a pamutfonó szakosztály vezetőségi tagja, 1977-től titkára volt hosszú évekig. Szakmai és ipargazdasági tárgyú előadásaival több konferencián és rendezvényen vett részt. Számos szakcikket írt az egyesület különböző lapjaiban, a Magyar Textiltechnikában, a Pamutiparban, a Textilipari Tervgazdaságban. A Magyar Textiltechnika szerkesztőbizottságának jelenleg is rovatvezetője.

Eredményes munkáját számos elismeréssel jutalmazták, 1983-ban Kiváló Egyesületi Munkáért kitüntetésben részesült. A TMTE kimagasló életpályáját megörökítette a Szellemi Örökségünk emlékalbumban.

Tisztelettel köszöntjük 85. születésnapja alkalmából, jó egészséget kívánunk!

Köszöntjük a 85 éves Eitler Györgyöt

85. életévét töltötte be a pamutfonó szakma nagyra becsült szakembere, nagy munkabírású vezetője. Középiskoláit a győri Rejtő Sándor Szakközépiskolában végezte, 1952-ben érettségizett. Szakmai pályáját 1954-ben kezdte textiltechnikusként a Kaposvári Textilműveknél. Számos beosztásban (üzemlakatos, művezető, technológus, üzemvezető) dolgozott, majd 1970-től a gyár főmérnöke lett. Munkája mellett továbbtanult, 1977-ben a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán üzemmérnöki oklevelet szerzett.

1976-ban a Pamutfonóipari Vállalat vezérigazgatóhelyettes műszaki igazgatója lett. Számos szakmai sikere közül kiemelkedik, hogy a vállalat menynyiségi és minőségi előrelépéséhez jelentősen hozzájárult egy 1984-ben Németországból áttelepített komplett fonoda beindítása. A vállalat ezzel többek között az OE fonalgyártás meghonosításával jó minőségű, piacképes fonallal tudta ellátni a vevőit.

Munkáját az ipar vezetői is elismerték, számos kitüntetésben részesült: 1985-ben Földes Pál Érmet, 1987-ben pedig Eötvös Loránd-díjat kapott. A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek munkába lépésétől tagja, évtizedeken keresztül dolgozott a Pamutfonó szakosztály vezetőségében, később az egyesület elnökségében és végrehajtó bizottságában. Egyesületünk nagyszerű életpályáját a Szellemi Örökségünk emlékalbumban méltatja.

Jó egészséget kívánva gratulálunk 85. születésnapján.

Hábelné Kiss Gabriella
1928–2021

Elhunyt *Hábelné Kiss Gabriella*, a hazai kézműves csipkekészítés egyik jól ismert művésze.

Megkezdett tanulmányai a II. világháború miatt megszakadtak. A Rothauser cég volt első munkahelye, amely fonatológépeken cipőfűzők és gépi vert csipkék előállításával foglalkozott. Itt ismerkedett meg a kéziszövéssel, majd a csipkegyártással. Ezután a Dréher Textilművek pamutfonodájában dolgozott, amely az államosítás után a Kőbányai Fonógyár lett. Három műszakban elsajátította a gyűrűsfonást, majd a fonodai minőségellenőrzést.

Munkája mellett technikusi képesítést szerzett és a Textilipari Kutató Intézetben helyezkedett el. Ezt követően a Taurus Gumiipari Kutató Intézetében tevékenykedett, itt teljesedett ki szakmai munkássága, a kordcérna és az acélkord kutatása és fejlesztése területén. Ezekből a témákból több bel- és külföldi konferencián tartott előadást.

1983-ban ment nyugdíjba, ekkor kutatni kezdte és megtanulta a kézi csipkeverés munkamódszerét, minták tervezését. 1996-ban egyik alapítója volt a Csipkeverők Baráti Körének. A csipkeverés műhelymunkáiról és szépségéről társaival folyamatosan kiadványt szerkesztett.

A TMTE ipartörténeti és hagyományvédő szakosztályának lelkes és tevékeny tagja volt.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Burger Károlyné sz. Nagy Klára
1927–2021

A zalaegerszegi Kereskedelmi Középiskolában érettségizett, majd a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közgazdaságtudományi Karán kezdett továbbtanulni, amit szülei anyagi helyzete miatt nem tudott folytatni. A Bolyai János Fonó–Szövő–Hurkolóipari Technikum levelező tagozatán 1961-ben szerzett technikusi oklevelet. Később középfokú munkaügyi vizsgát tett, majd anyag- és árugazdálkodási felsőfokú képesítést szerzett.

1948-tól a Carpathia Selyem- és Gyapjúszövőgyárban mint ipari statisztikus, később tervkészítő dolgozott, majd az Adria Selyemszövőgyárban a bérelszámoló osztály vezetője volt, ill. önálló technikusként tevékenykedett. 1954-től a Magyar Selyemipar Vállalat (MSV) Pipacs Selyemszövőgyárában az energetikusi teendőket látta el, 1960-tól az MSV Hungaria Jacquard Szövőgyára programvezetői, majd munkaügyi osztályvezető beosztásokban látta el feladatát. 1964–1983-ban (nyugdíjazásáig) a Magyar Selyemipar Vállalat központjában kereskedelmi főosztályvezető-helyettes, majd a termelési főosztály vezetőjeként dolgozott. Nyugdíjasként az MSV Duna Cérnázógyárának, majd az MSV Tolnai Fonógyárának (később Tolnatext) kereskedelmi tanácsadójaként kamatoztatta tudását.

Eredményes gazdasági munkáját többször Kiváló dolgozó oklevéllel, Könnyűipar kiváló dolgozója kitüntetéssel ismerték el, 1983-ban a Munka Érdemrend bronz fokozatában részesült.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek 1951 óta volt tagja, az egyesületi rendezvényeken többször tartott előadást.

Volt munkatársai elismerték tudását, következetes és szigorú vezetőként tisztelettel emlékeznek személyiségére.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

MAGYAR TEXTIL TECHNIKA
Textilipar · Ruhaipar · Textiltisztítás
A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, mint az MTESZ tagegyesületének lapja

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Kerényi István
Főszerkesztő:
Lázár Károly
Szerkesztőbizottság:
Barna Judit
Dr. Borsa Judit
Estu Klára
Galambos Attila
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Kutasi Csaba
Lázár Károly
Máthé Csabáné dr.
Orbán Istvánné dr.
Szabó Rudolf
Szalay László
Tálos Jánosné
Szaktanácsadók:
Dr. Császi Ferenc
Dr. Kerényi István
Dr. Pataki Pál
Dr. Szücs Iván

Kiadó:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Felelős kiadó:
Ecker Gabriella

Hirdetésfelvétel:
Advertising agency:
Anzeigenannahme:
Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület
Hungarian Society of Textile Technology and Science
Textiltechnischer und Wissenschaftlicher Verein Ungarns

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Editorial and publishing office:
Redaktion und Verlag:
H-1015 Budapest, Hattyú u. 16. II. em. 7.
Tel.: (36 1)201-8782
Fax: (36 1)224-1454
E-mail: info@tmte.hu
www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ ***MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT***
Szabó Lóránt, Szabó Rudolf
Textilüzemek klimatizálása / Climatization of textile mills 2
Dr.Szabó Lóránt, Nagyné dr. Szabó Orsolya
Vetülékváltás, vetülékmintázás / Weft change, weft patterning 7
■ ***TEXTIL-ANYAGVIZSGÁLAT / TEXTILE TESTING***
Kutasi Csaba
A textíliák fénnyel szembeni viselkedése / Behaviour of textiles to light 12
■ ***EGÉSZSÉGVÉDELEM / HEALTH PROTECTION***
Lázár Károly
Ruhaallergia / Clothing allergy 26
Kutasi Csaba
Antimikrobiális képességű lakossági textiltermékek
Consumer textiles with antimicrobial properties 29
■ ***TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING***
Deme Gabriella
Kevesebbel többet – Lean szemlélet a mosodákban / Lean approach in laundries 33
Kutasi Csaba
Befejeződik az utolsó OKJ Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés – Kezdődik a felkészítés a szakképesítésre
The last OKJ Textile Cleaning and Dyeing adult training course ends - Preparation for the qualification begins 37
■ ***VÁLLALATIRÁNYÍTÁS / COMPANY MANAGEMENT***
Ihász József
Szaktanácsadói rálátás ruhaiparunk mikro-, kis- és középvállalkozásainak a Covid-járvány által indukált 2019/2020 évi „fennmaradási kontroll" utáni stabilitási megújulási esélyeire
Consultancy insight into the chances of micro, small and medium-sized enterprises in our garment industry to renew stability after the "survival check" in 2019/2020 induced by the Covid epidemic 39
■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF NDUSTRY***
Kutasi Csaba
Egykori textilkikészítő üzemek - 195 éves lenne az egykori Pamutkikészítőgyár
Former textile mills - The former Pamutkikészítőgyár would be 195 years old 42
Bíró József
Létezik, de megmarad-e? - A Kőszegi Textilmúzeum
It exists, but will it survive? – The Textile Museum in Kőszeg 45
Kutasi Csaba
Ötven éve gyártják a Kevlar® szálasanyagot / Fifty years of Kevlar® fibre production 46
■ ***SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS***
Ecker Gabriella
A TMTE 2021. évi küldöttközgyűlése / General Assembly of TMTE Delegates in 2021 49
Lázár Károly
A HR/Képzés/Utánótlás ágazati kérdései 2021
Sectoral issues in HR/Training/Education 2021 54
Magyar Könnyűipari Szövetség
A hazai munka- és védőruhagyártásban komoly előrelépést jelent és az ellátás biztonságát eredményezi a hazai alapanyaggyártás
The importance of textile production in the production of workwear and protective clothing 58
Zsámboki Anna
A TEX2GREEN projekt zárórendezvényén elhangzott előadások összefoglalója
Summary of presentations at the final event of the TEX2GREEN project 59
Barna Judit
Patronage 99 pályázat – Nemes cél a hazai öltözködés kultúra
Patronage 99 competition – A noble goal for the national dressing up culture 63
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Jó évet zárt az OEKO-TEX® / A good year for OEKO-TEX® 64
Barna Judit
A néptánctól a jelmeztervezésig / From folk dance to costume design 67
Kutasi Csaba
Bemutatkozik a Sinka és Társa Kft. / Introducing Sinka and Partners Ltd. 69
Kutasi Csaba
Átadták Szegeden a Naturtex vállalatcsoport új gyártó- és irodaépületét
The new production and office building of the Naturtex Group was inaugurated in Szeged 71
Mazug Tibor
Van takargatnivalója? – MAZUG ponyva!
Got something to cover? - MAZUG tarpaulin! 72
G & G Instruments Kft.
A Micromeritics Instrument Corporation fajlagos felület és porozitás mérő készülékei
Specific surface area and porosity meters from Micromeritics Instrument Corporation 74
Máthé Csabáné dr., Lázár Károly
Hírek a nagyvilágból / News from around the world 75
■ ***SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN***
Nekrológok: Lovas Ilona, Varga Ferenc, Kornai János 78

Textilüzemek klimatizálása

Szabó Lóránt
Óbudai Egyetem RKK

Szabó Rudolf
Rejtő Sándor Alapítvány

Kulcsszavak/Keywords: Energia, Légkondicionálás, Gépek hűtése, Relatív légnedvesség
Energy, Air conditioning, Machine cooling, Relative humidity

Bevezetés

A textilszálak feldolgozása során a technológia javításán túlmenően a szövési körülményekre is fokozott figyelmet kell fordítani. A textilszálak, fonalak, a szálfelületre felvitt adalékok (sizing) higroszkópos tulajdonságúak, a környezeti levegőből nedvességet vesznek fel ill. adnak le, ezáltal az anyagok mechanikai tulajdonságai, a feldolgozási viszonyok számottevően megváltoznak.

A **klíma** a levegő relatív légnedvességével és a hőmérséklettel jellemezhető.

Relatív légnedvesség: az adott hőmérsékleten a levegőben a telített értékhez viszonyított abszolút nedvességtartalom százalékos értéke.

A relatív légnedvesség döntő hatású a textilszálak, fonalak szilárdságára, nyúlására, sztatikus feltöltődésére, a felületkezelő anyagok súrlódási viszonyaira, a leporlás mértékére, a szálak fonalban elrendeződésére (fonalszőrösség), így a kelmék minőségére.

A relatív légnedvesség, ill. a különböző szálak nedvességtartalom-változásának hatására a szálak szilárdságának alakulását az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra

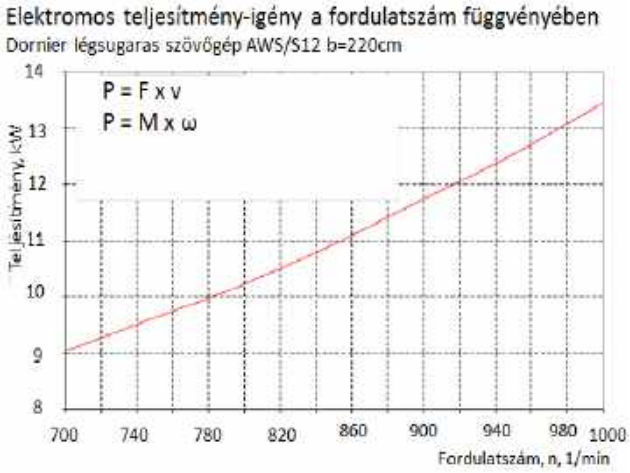
A magasabb relatív légnedvesség a textilfeldolgozási körülményekre (sztatikus feltöltődés, fokozott száltöredezés, leporlás) előnyös, a szál- és fonalfeldolgozás minden szakaszában törekvés a magas relatív légnedvesség, az előírt klímaviszonyok (hőmérséklet, relatív légnedvesség) fenntartása. A szövőgép lánc zónájában az anyagok ideális feldolgozási körülményeinek relatív légnedvesség értékeket az 1. táblázat tartalmazza.

Javasolt szövődei klíma értékek — 1. táblázat

Fonal fajtája	Font	Filament
Hőmérséklet, °C	20…30	20…25
Relatív légnedvesség, %	70…80	65…70
Üzem levegő cseréje X-szer	12…15	12…15
Hőmérséklet, relatív légnedvesség, levegő cseréje	Szabályozható	Szabályozható

Textilgépek hajtása

A nagyteljesítményű fonó-, cérnázó- és szövőgépek esetén a fordulatszámok növekedésével nagyobb teljesítményű motorokat alkalmaznak, ezáltal a gépek hajtására



2. ábra

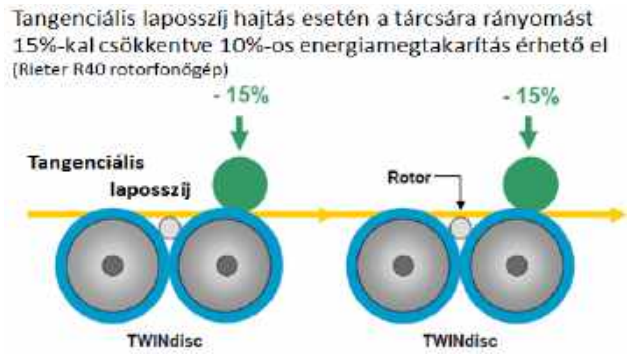
fordított elektromos energiafelhasználás is növekszik. A gépeken képződő hő a feldolgozási környezetben a levegő hőmérsékletét növeli, ezáltal csökkenti a relatív légnedvességet (2. ábra).

Korábban a textilgépeket egy központi motorról, a csarnokban végigmenő tengelyről, a szabadon futó és az ékelt tárcsáról lapos szíjjal hajtották. Lapos szíjjal sok elem egyidejű hajtása (pl. orsók) viszonylag egyszerűen megvalósítható, de az energiaveszteség nagy. Újabban energiatakarékossági szempontból a fogazott szíjhajtást ajánlják (3. ábra).

3. ábra

A szíjhajtások, a hajtóművek energiavesztesége jelentős (5–15%). A szíjak vezetése, feszessége döntő hatású a teljesítményátvitel hatékonyságára, emiatt fontos a rendszeres ellenőrizés és az előírásoknak megfelelő beállítás. OE gépen a turbinák tengelyét nagy gyorsító áttételű dörzstárcsákkal forgatják, amelyeket a központi hajtású motorról lapos szíjjal hajtanak. A lapos szíj hajtótárcsára a rányomást 15%-kal csökkentve 10%-os energiacsökkentés érhető el (4. ábra).

Számos esetben a gépek termelési sebességét célszerű az aktuális terméknek megfelelően optimálisan megválasztani, az új elektronikus vezérlésű elektromotoros hajtás esetén a fordulatszám programozhatóan menet közben is változtatható. A korszerű elektronikus



4. ábra

5. ábra

vezérlésű elektromos hajtásokkal az optimális technológiai és gyártási körülmények elérésén túlmenően az energia-felhasználás is csökkenthető (5. ábra).

A legújabb textilgépeken egyre gyakoribb a részegységek, orsók külön-külön elektronikusan vezérelt, közvetlenül a tengelyre szerelt egyedi motoros hajtása. Az egyedi motorhajtású szerkezetek működési összhangját elektronikusan szinkronizálják. A gépek, szerkezeti részek egyedi motorhajtásával az energia- és a zajcsökkentésen túlmenően a technológiai igényeknek legmegfelelőbb mozgásösszhang a termék minőségjavulását is eredményezi (pl. CableCorder cérnázógépek, keresztcsévélő gép egyedi orsóhajtással, szövőgépek direkt hajtómotorral, szövőgépen az elektronikus vezérlésű elektromos hajtású láncadagoló, szövethúzó).

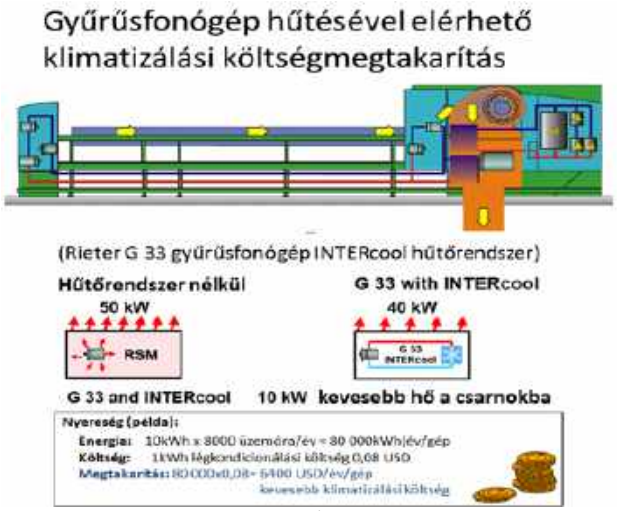
Textilüzemek klímaállapotának javítása

Az adott üzemcsarnok a technológiai igényeknek legmegfelelőbb légállapotának szabályozása összetett energetikai, szabályozási, üzemeltetési folyamat, amire az üzemi tevékenységekből eredő hő fejlődésén, porképződésen túlmenően az évszakok okozta külső klímaviszonyok is döntő hatásúak.

A hajtások okozta hő – nagy külső hőmérséklet esetén – jelentős részének hőcserélőkkel történő eltávolítása az üzemből hatékony megoldás. A hőmérséklet-növekedés (pl. az elektronikus kapcsolószekrények túlmelegedése) üzemzavarokat, míg az optimálisnál nagyobb hőmérséklet, a relatív légnedvesség csökkenése technológiai zavarokat okozhat.

Emiatt az újabb megoldásoknál, a nagyobb teljesítményű, nagyobb energiaigényű fonó-, cérnázó gépekről a keletkező hő jelentős részét az üzemcsarnokból kivezetik (6. ábra).

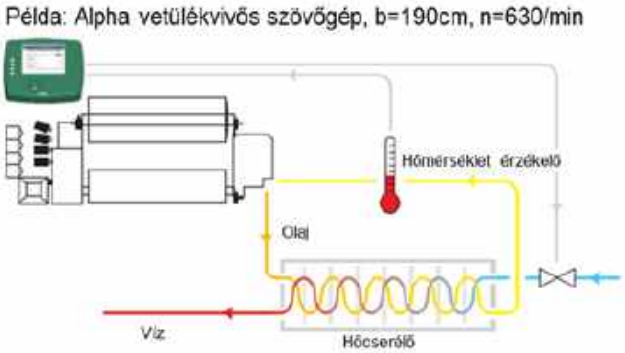
A Rieter-fonógépek hűtésével a gép hajtására fordított elektromos energia teljesítményének 20%-át (10 kW) kivezetve a teremből, a klimatizálási energia csökkenthető. A terem 1 kWh energiaterhelés a klimatizálás 0,08



6. ábra

EUR költségnövekedését okozza. Az 50 kW hajtóteljesítményű gépen 10 kW klímaterhelés-csökkentés esetén évenként 6400 EUR klímaköltség megtakarítás érhető el 6. ábra).

Szövőgépeken ugyancsak egyre gyakoribb a gépek hűtésével a keletkező hő jelentős részének a szövőüzemből való kivezetése (7. ábra).

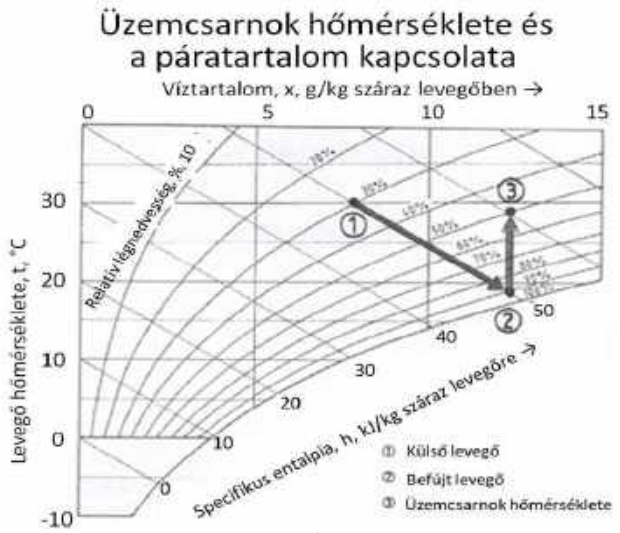


	Normál körülmények	Szövőgép hűtővel
Külső hőmérséklet, °C	20	20
Bal oldali hajtószekrény, °C	56,5	45,5
Jobb oldali hajtószekrény, °C	60	47
Hőcserélő belső olaj hőmérséklete, °C	70	47,5
Hőcserélő külső olaj hőmérséklete, °C	70	36,5
Hőcserélő belső víz hőmérséklete, °C		18,3
Hőcserélő külső víz hőmérséklete, °C		30,8
Víz áramlás a hőcserélőben l/min		3
Teljesítmény felvétel, kW	7,27	7,28
Eltávolított hőteljesítmény, kW		2,6

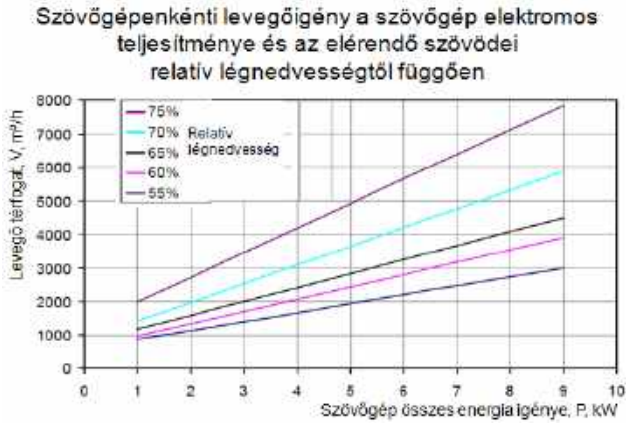
7. ábra

Az üzemcsarnok levegőjének cseréjére szükség lehet a porkoncentráció csökkentésére (szellőzés), a keletkező hő elvezetésére vagy az elvárt klímaállapot szabályozására. A nagy légmennyiség cseréje, az üzemből elszívott levegő tisztítása, hűtése vagy melegítése, nedvesítése energiaigényes, költséges folyamat. A pszichrométer-diagram a klimatizálás során a levegőhőmérséklet, a relatív légnedvesség, az entalpia és abszolút víztartalom változását szemlélteti (8. ábra).

Szövődében a szövőgépet hajtó energia függvényében a különböző relatív légnedvesség eléréséhez a



8. ábra

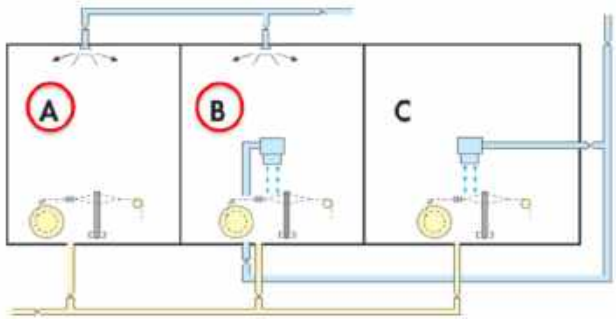


9. ábra

szövőgépenkénti levegőcsere mennyiségét a 9. ábra szemlélteti.

Az üzemcsarnok előírt, magas relatív légnedvessége az üzem felmelegedő, száraz levegőjét hideg, nagy relatív légnedvességűre cserélésével tartható fenn.

A textilüzemek klimatizálására többféle megoldást alakítottak ki (10. ábra):



10. ábra

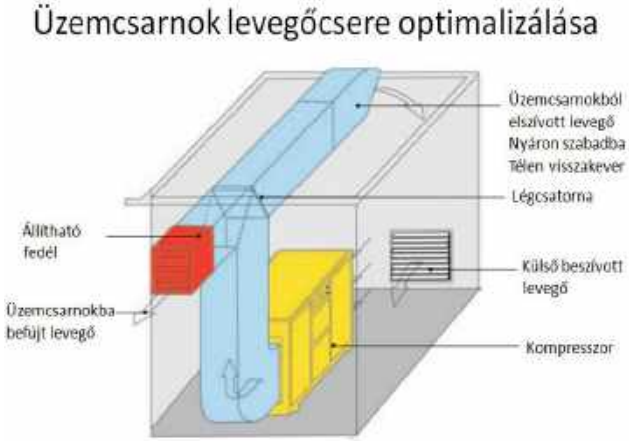
- Alsó, a gép alatti befúvású, felső elszívású klíma előnye, hogy a magas relatív légnedvességű levegőt a feldolgozási, a technológiai folyamat közelében vezetik be; hátránya, hogy a felfelé áramlás a leporló, levegőbe kerülő részecskéket lebegteti, nem csökkenti a levegő szennyeződés koncentrációját.
- Felső befúvású, alsó elszívású klíma (A) előnye, hogy az üzemben a levegő lefelé áramlása a levegő szennyeződés koncentrációját csökkenti, az üzemcsarnok levegő szennyeződése az alsó elszívással eltávolítható; hátránya, hogy a gépeken keletkező, felfelé áramló hő a levegőt felmelegíti, ezáltal a technológiai zónához érkező levegő relatív légnedvessége lecsökkent.
- A felső befúvású, alsó elszívású klímarendszerek esetén szövőgépenként a szádképzés zónájába kiegészítésként kondicionált levegőt fújnak be (B).

11. ábra

- Csak gépenként koncentrált kondicionált levegő befújás (C) (11. ábra).

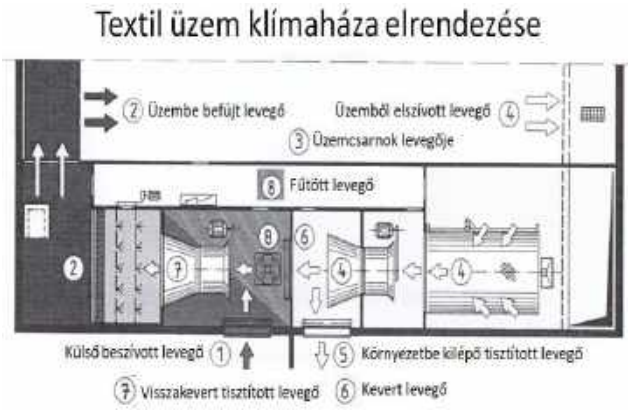
A technológiai zóna közvetlen légkondicionálásával a légcsere volumen csökkentésével számottevő energia megtakarítás érhető el (II. táblázat).

Az előírt paraméterű befújt levegő mennyiségét, szabályozását a külső időjárási körülmények is döntően befolyásolják. Télen a csarnokból elszívott megtisztított meleg levegő egy részét a külső beszívott friss levegővel összekeverve visszavezetik a csarnokba befújt levegőbe, ezáltal a melegítéshez szükséges energia csökkenthető (12. ábra).



12. ábra

A levegőt axiális vagy radiális ventilátorral keringetik. A klímaház elrendezését a 13. ábra szemlélteti.



13. ábra

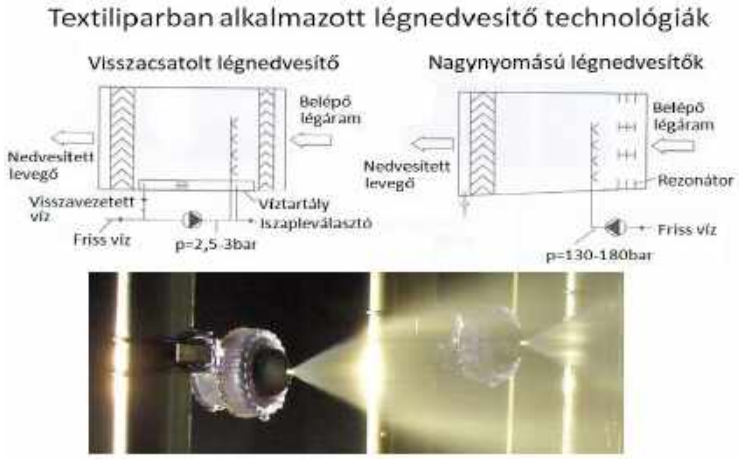
II. táblázat

Standard és csarnok /helyi klimatizálási rendszerek jellemző paraméterei

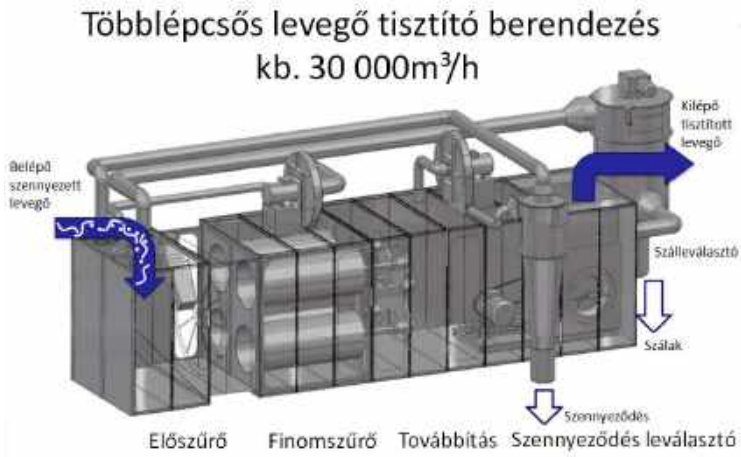
Hűtési kapacitás: 350kW	Levegő ellátás	
	Csarnok klimatizálása	Csarnok és helyi klimatizálás
Csarnok relatív légnedvessége: Légnedvesség a szövési zónában: Maximális hőmérséklet eltérés, Δt	80% 70% 3-4 °C	60% 70% 8-10 °C
Csarnok levegő igénye: Levegőmennyiség a szád zónában: Összes levegőmennyiség igény:	kb. 310 000 m³/h - kb. 310 000 m³/h	kb. 100 000 m³/h kb. 60 000 m³/h kb. 160 000 m³/h
Ventilátorok +szivattyúk teljesítménye: Megtakarítás: Évenkénti energia költsége:	kb. 115 kW 73 000€	kb. 65 kW 38% 41 600€

A font fonalak fonása, feldolgozása során a leváló elemiszálak, por az üzem levegőjébe kerül, emiatt az üzemből elszívott levegőből a tisztítás során az elemiszálakat, a port leválasztják.

A levegő relatív légnedvessége kisebb nyomású (2,5–3 bar), vagy nagy nyomású (130–180 bar) fúvókával porlasztott vízzel növelhető (14. ábra).



14. ábra



15. ábra

Nagy nyomás esetén a víz finom porlasztása nagyfokú párásítási és párolgási hatékonyságot eredményez. Ez jelentősen csökkenti a permetezett víz mennyiségét és a szivattyúzási kapacitást a hagyományos légmosókhoz képest. A nagynyomású porlasztó hatékony, energiatakarékos, és a lecsapódó szennyezett víz elmaradása miatt higiénikus.

Az adiabatikus légmosó a nagy levegőáramot korróziómentesen tisztítja és párásítja. Az adiabatikus légmosó estén további hűtőközegek és rendszerek használatára nincs szükség, a finoman porlasztott víz elpárologtatása döntően csökkenteni a levegő hőmérsékletét, ami a személyzet, a technológia és a berendezések számára egyaránt előnyös.

A szálak, fonalak hatékony feldolgozásához elengedhetetlen a por és piheképződés csökkentése, folyamatos eltávolítása, ami a termék minőségére is döntő hatású.

Az elhasznált üzemi levegő tisztítására kialakított berendezést a 15. ábra szemlélteti.

Korszerűbb szövödei klímacsatorna rendszer kialakítására a 16. ábra mutat példát.

16. ábra

A direkt szövőzóna légkondicionálásával a levegőcsere mennyisége 50%-kal is csökkenthető, ami jelentős energia megtakarítást eredményez.

A légkondicionált szövödére a 17. ábra mutat példát.

17. ábra

Összefoglalás

A textilüzemben keletkező hő, a magas külső hő (napsugárzás) hatására a csarnok hőmérsékletének növekedésével a relatív légnedvességet csökken. Az optimális üzemi klímaviszonyok fenntartása évszakfüggő, a külső beszívott friss levegő hőmérséklete is döntően meghatározó.

A klimatizált befújt és az elszívott levegőt a nyomásesés csökkentésére megfelelő keresztmetszetű csatornákban célszerű vezetni. Az esetleges kondenzvíz lecsapódás okozta korrózió rozsdamentes acél vagy műanyag vezetékek használatával megakadályozható.

A rendszerkoncepció (centralizált/decentralizált) és a szellőztetési koncepció (standard/vegyes) döntő hatással van az energiaköltségekre, a megtakarítási lehetőségekre.

A folyamathoz optimálisan illesztett elemek: a ventilátorok, a szűrőrendszerek lehetővé teszik a nyomásveszteség csökkentését és hatékonyság növelését. Az optimális energiahatékonyság eléréséhez a vezérlőrendszer a kulcsfontosságú alkatrészeket a rendszer koncepciójának megfelelően működteti.

A nagyértékű textilgépek hatékony üzemeltetéséhez, a minőségi gyártáshoz elengedhetetlen az optimális légállapot fenntartása, a gépek folyamatos tisztítása.

Felhasznált irodalom

Put J.: An effectief tool int he sustainability revolution DSM 2.

Zittel W.: Oil resurces – How much longer will they last? Aachener-Dresdener-International-TextilConference, 26. 11. 2009.

Ecker G., Lakatosné Győri K., Szabó R.: Energiatudatos gondolkodás, textilipari kihívások. Magyar Textiltechnika 2014./3. p. 9-13.

Riegraf J.: Effizienz- und Einsparpotentiale bei der Klimatisierung und Entsorgung im Textilbetrieb. Denkendorfer Weberei-Koloquium 2008. 10. 07-08.

Szabó L, Szabó R.: A fonal- és cérnagyártás energiafelhasználásának csökkentése. Magyar Textiltechnika, 2015/4. p. 2–7.

Vetülékváltás, vetülékmintázás*)

Dr. Szabó Lóránt
Óbudai Egyetem
szabo.lorant@uni-obuda.hu

Nagyné dr. Szabó Orsolya
Óbudai Egyetem
azabo.orsolya@uni-obuda.hu

Kulcsszavak/Keywords: *Vetülékváltás, Vetélős szövőgépek, Fogóvtélős szövőgépek, Vetülékvivős szövőgépek, Légsugaras szövőgépek, Vízsugaras szövőgépek*
Weft colour change, Shuttle weaving machines, Projectile weaving machines, Rapier weaving machines, Air jet weaving machines, Water jet weaving machines

Bevezetés

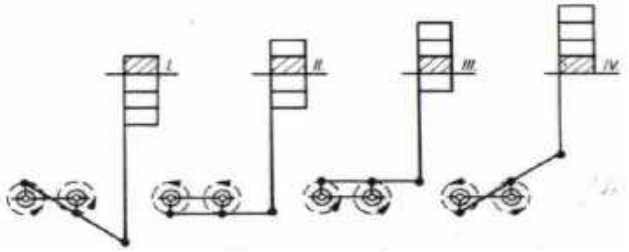
A szövőgépek többségén – a vetülékmintázási igényektől és minőségi követelményektől függően – lehetőség van a vetülékváltásra. Vetülékmintázás során a különböző vetülékeket (szín, finomság, alapanyag, fonalszerkezet stb.) előre meghatározott sorrendben vetik be az egymást követő szádnyílásokba. A szövet egyenletességének javítására, vagy a teljesítmény, a termelékenység növelésére – ahol arra igény és lehetőség van – az ugyanazon minőségű vetülékeket is váltakozva (keverve), két vagy több előtétcsévéről lefejtve vetik be. Panama kötésű szövetek esetén egyidejűleg több vetülék bevetésével a szövőgép teljesítménye növelhető. Elektronikusan vezérelt vetülékváltók esetén, a tároló előtti fonalszakadást észlelve, a szövőgép időbeni leállításával a vetülékkeresés megelőzhető, míg keverős vetülékbevitel esetén a vetüléket a szövőgép működése közben az ép vetülékbeviteli vonalra átkapcsolva a gépleállás elkerülhető. A vetülékváltók megítélésében döntő szempont még a maximálisan bevethető különböző vetülékek száma és a vetülékváltás sorrendjének kötöttsége. A vetülékváltókat a szövőgépek vetülékbevitelének megfelelően alakítják ki.

1. Vetülékmintázás vetélős szövőgépeken

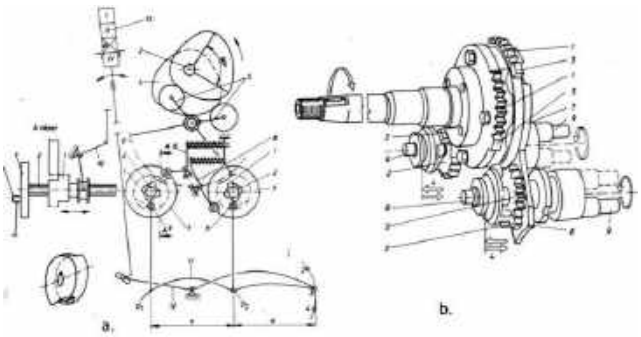
Vetélős szövőgépeken a vetülékbevetés váltakozó sorrendjét a különböző tulajdonságú vetülékfonalakat más-más vetélőbe való helyezésével és a vetélők adott törvényszerűség szerinti, váltakozó sorrendű bevetésével érik el. A vetélők minimális száma a különböző tulajdonságú vetülékek számával egyezik meg. A vetélőket a bordaládára szerelt fiókváltó, vagy korábban dobtár szerkezetekben helyezik el. A bevetési sorrendtől függően mindig a megfelelő minőségű vetüléket tartalmazó vetélőt hozzák a vetélőpálya vonalába. Az egy vetélőpályás szövőgépen egyidejűleg csak egy vetélő lehet a vetéspálya vonalában.

A **fiókváltó szerkezetek** közül a leggyakoribb a négyfiókos szekrényes fiókváltók voltak, a négy fiókhelyzet három egységugrással, két azonos elmozdulás differenciált összegzésével valósítható meg (1.1. ábra).

A mozgatóművek egységnyi elmozdulásait az excentrikus csapok vagy excenterek 180°-os elfordításával



1.1. ábra. A differenciált összegezés elve



1.2. ábra. Fiókváltó szerkezetek

valósítják meg, az excenterek elmozdulását az összegző kar 2:1 arányban differenciáltan összegezi.

Kétoldali fiókváltóval felszerelt szövőgépeken a különböző vetülékeket tartalmazó vetélők elrendezésétől, a mintázási igényektől függően azonos oldalról egymás után több vetés is lehetséges (pick-a-pick, azaz vetés után vetés). Minden esetben azonban a vetélő fogadására üres vetélőfiókra van szükség.

A **fiókváltó szerkezetek** közül a vezérelhető váltású a váltó- és a pótlófogas kerekes szerkezetre az 1.2. ábrán mutatunk be példát.

A vetélőfiók váltását, az excenterek félfordulatnyi elfordítását kártyáról vezérlik. A váltó fogaskerék (fél szélességben az ellentétes oldalon foghiány) vagy az ugyancsak eltolt helyzetű pótlófog oldalirányú eltolásával kapcsolódik, vagy nem kapcsolódik a hajtó fogasívvel.

A tarkánszőtt (több vetülékes) szövetek előállítására szolgáló vetélős szövőgépek automatizálásával (a lefogyó vetüléket a szövőgép működése közbeni váltásával) a szövőgép egyik oldalán a csévéváltó automatát, míg a másik oldalon a fiókváltót helyezik el, emiatt csak páros vetülékbevetés lehetséges.

A vezérlést külön mintalánccal, összefűzött kartonkártyás vetülékváltó szerkezettel, vagy a szádképzőről végzik.

A **vetélő nélküli szövőgépeken** a vetülékváltás során a vetésre kerülő vetüléket a vetülékbevivő hatásába hozzák.

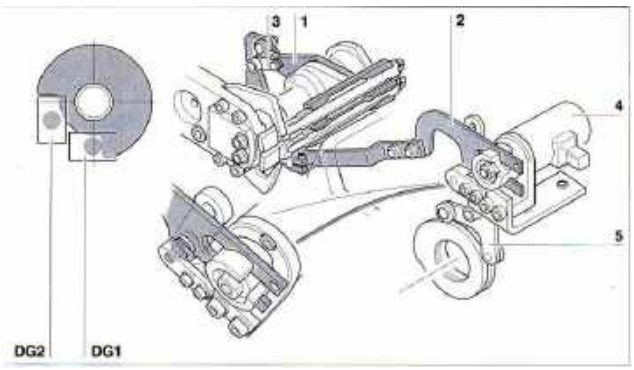
2. Vetülékmintázás fogóvetélős szövőgépeken

A fogóvetélős szövőgépeken az elvágott vetülékeket a vetülékadogatók csipeszei fogva tartják, a vetésre kerülő vetülékvéget adják át a fogóvetélő csipeszének. A vetülékvég biztonságos átadása a vetülékadogató és a fogóvetélő pontosan összehangolt mozgatásával valósul meg.

A Sulzer fogóvetélős szövőgépeket 1, 2, 4 vagy 6 vetülékes vetülékváltóval szerelik fel.

Az **egy vetülékes** Sulzer szövőgépeket széles (541 cm) műszaki szövetek, vagy a tűzött szőnyegek alapszövetének készítésére használják.

**) Lektorálta: Szabó Rudolf*

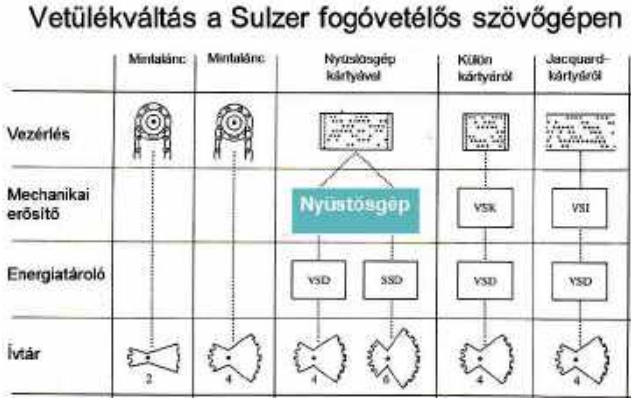


2.1. ábra. Keverős vetülékváltás fogóvetélős szövőgépen

Keverős vetülékváltást az újabb széles fogóvetélős szövőgépeken a bütyökpárral lengetett karhoz csuklósan kapcsolódó kart a labilis helyzeten átlendítve hozzák létre az ívtárban levő vetülékadogatók vetülékátadási pozíciójának váltakozva felcserélését (2.1. ábra).

A vetülékváltás az elektromágnes működtetésével kikapcsolható, vezérelhető.

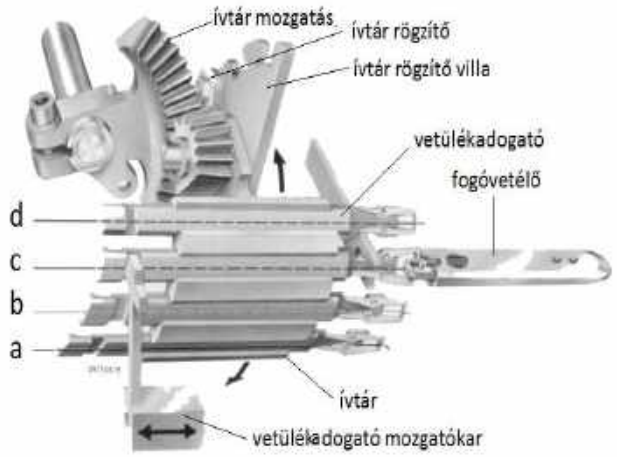
A **vezérelt váltású vetülékadogatók** esetén a vetüléket előre meghatározott program szerint váltják (2.2. ábra).



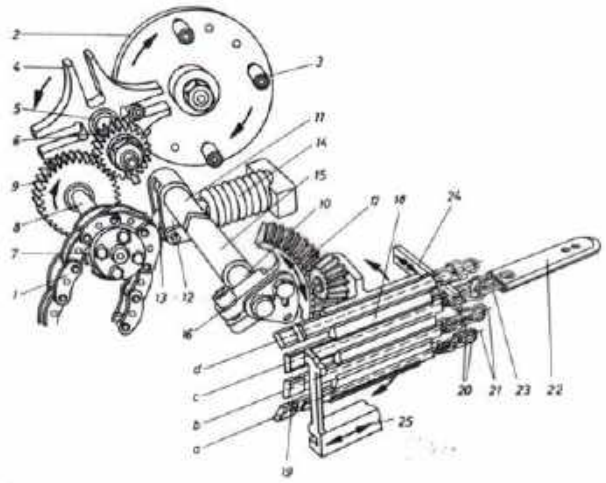
2.2. ábra. Vetülékváltás a Sulzer fogóvetélős szövőgépen

A fogóvetélős szövőgépeken a négy vetülékes ívtár kialakítását a 2.3. ábra szemlélteti. Az ívtárat a szövőgép meghatározott helyzetében a bevetésre kerülő vetüléknek megfelelően pontosan a vetülékátadási helyzetbe (a bevetési helyzetben levő fogóvetélő síkjába) kell elfordítani.

A fogóvetélős szövőgépek kezdeti időszakában az ívtárat a letapintott mintalánc magasságával fordították el (2.4. ábra).



2.3. ábra. Sulzer-féle négy vetülékes ívtár kialakítása



2.4. ábra. Ívtár elfordítása mintalánccal

Rugós (energiatárolós) vetülékváltó esetén, a vezérlésnek megfelelően, az ívtár váltási szakaszában az előfeszített rugókkal, az összegző himbás karrendszerrel és a hidraulikus fékkel fordítják el az ívtárat az előírt pozícióba. A vezérléstől és a mozgatástól függően az ívtár elfordítása közvetlenül a nyüstösgépről (VSD, SSD), külön kártyával vezérelt és erősítő szerkezetről (VSK) vagy Jacquard-kártyáról vezérelve egy működtető szerkezettel (VSI) is lehetséges.

A **négy vetülékes rugós vetülékváltó** (VSD – Vier Schussfaden Direkt, azaz négy vetülék váltása közvetlenül nyüstösgépről vezérelve és mozgatva) felépítését és működését a 2.5. ábra szemlélteti.

A nyüstösgéphez kapcsolódó függőleges vonórudakkal mindkét irányba alakzárasan lengetik a rugóházak (I, II) vezető hüvelyeihez csuklósan kapcsolódó szögemelőket. A vetülékváltó II jelű rugóházában egy kis és egy nagy nyomórugó van az ívtár két osztásnyi, míg az I jelű rugóházban egy nagy rugó van az ívtár egy osztásnyi elfordítására.

A rugóházban a rugóorsón megvezetett rugótányérok között feszítik elő a rugót, ill. a rugókat. A rugóorsó bal oldali végén a rugótányér ütközésig meghúzott belső kulcsnyílású csavarra és a rugóorsó vállrészére támaszkodó jobb oldali rugótányér között a rugót előfeszítik. A rugóházak vezető hüvelye, valamint a rugóház-fedél furatában elhelyezett laza illesztésű persellyel megvezetett rugóorsón levő rugótányérokat két oldalról a rugóházak vállrészei is közre fogják. A rugóorsók jobb oldali vége csuklósan kapcsolódik a himbákhoz. A rugóházakat az ívtár-rögzítő görgő zárt, az ívtár fix helyzetében a váltást megelőzően a váltási iránynak megfelelően feszítik elő.

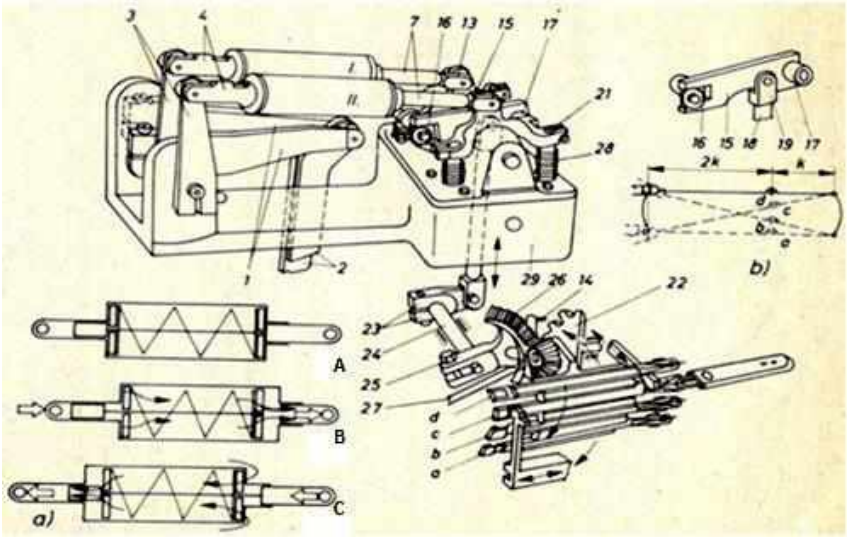
A rugóházak különböző feszítési helyzeteit a 2.5/a ábra szemlélteti.

A. Alaphelyzetben a rugóházakban előfeszített rugó rugóereje a rugóorsón rövidre záródik, így az belső erőrendszert alkot.

B. A rugóház jobbra mozdításakor a bal oldali rugótányér a rugóházra, míg a jobb oldali rugótányér a rugóorsó vállára támaszkodik, emiatt a rugó tovább feszül, s a rugóorsóban nyomóhatás lép fel.

C. A rugóház balra mozdításakor a jobb oldali rugótányér támaszkodik a rugóházra, míg a bal oldali rugótányér a rugóorsó végére rögzített csavarra, emiatt a rugóorsóra húzóerő hat.

Az ívtár a kívánt váltási sorrendnek megfelelő elfordítását a rugóházak rugóinak előfeszítési iránya határozza meg.



2.5. ábra. Rugós vetülékváltó (VSD) axonometrikus vázlata.
(a) Rugóház különböző helyzetei. A. alaphelyzet, B. nyomó hatású, C. húzó hatású előfeszítés, (b) az összegző karrendszer kialakítása és kinematikai vázlata.
a, b, c és d – vetülékadogatók.1. vízszintes karok, 2. vonórúd, 3. szögemelő karok, 4. rugóházak vezetőhüvelye, 5. és 6. nyomórugók, 7. rugóorsó, 8. rugótányérok, 9. csavaranya, 10. rugóházak, 13. himbák, 14. rögzítő-görgő, 15. összegző kar, 16. kulissza, 17. csap, 18. vezérrúd, 19. csuklópont, 20. ívtár, 21. himbaállító csavarok, 22. rögzítő villa, 23. szorítókar, 24. vezértengely, 25. rögzítő csavar, 26. fogasív, 27. vonórúd, 28. fékdugattyú, 29. olajfék-ház, 30. dugattyúhüvely, 31. átömlő furat, 32. fojtószelep, 33. nyomórugó.

Az összegzőkar a himbák azonos nagyságú elmozdulását differenciáltan összegezi (2.5/b ábra). Az I jelű rugóház himbája kulisszásan, míg a II jelű himba csuklósan kapcsolódik az összegzőkarhoz. Az összegzőkar és a vezérrúd csuklós kapcsolódási pontja a csuklós himbakapcsolódási ponttól egy egységnyire (k), míg a kulisszás himbakapcsolódási ponttól közel két egységnyire (2k) van. A két rugóorsót vezérelt irányba előfeszítve, állandó nagyságra elmozdítva az ívtár háromegységnyi távolságú, különböző irányba, négy helyzetbe elfordítása valósítható meg. A himbák csavarjaival állítható be az ívtár rögzítő görgő és a rögzítő villa mind a négy helyzetében a pontosan kapcsolódás.

A rögzítő görgő nyitásakor, az összegző kar csuklópontja rugó(k) a rugók előfeszítésétől függően mozdítja el a vezérrúdon a vezértengelyen keresztül a végére erősített kúpos fogasívet. A kúpos fogasívhez kapcsolódó vonórúddal a váltásra kerülő vetülékhez tartozó vetülék féket és kiegyenlítő kart is működtetik.

A rögzítő görgő nyitásakor a felhúzott rugó(k)ban felhalmozott potenciális energia felszabadul és a himbá(ka)t az előző állással ellentétes alaphelyzetbe átbillenti.

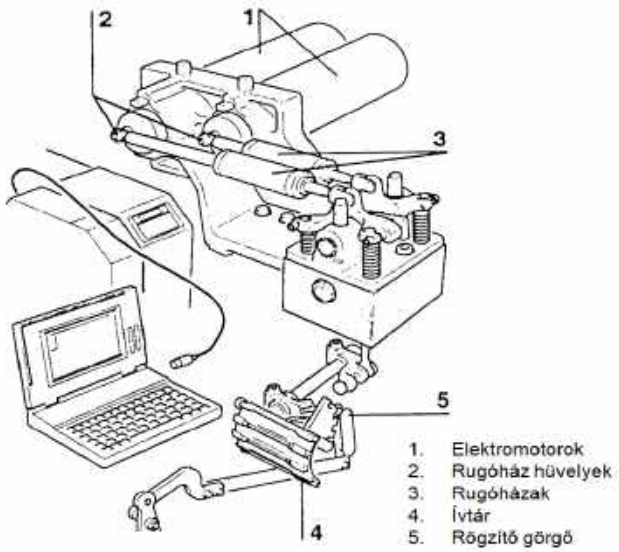
A rögzítőgörgő nyitás első szakaszában a váltás lefolyása főként a váltószerkezet szerkezeti jellemzőitől (a rugóházak rugóinak előfeszítése, a váltószerkezet tehetetlenségi nyomatéka, a karok áttétele, a csillapítás stb.) függ. A vetülékváltás kezdeti szakaszában a nagy rugóerő miatt az ívtár nagy gyorsulású, nagy sebességű.

A rövid váltásidő, a nagy sebesség és a pontos rögzítőgörgő rögzítővilla kapcsolódás elérésére a váltó szerkezetet nagy lassítással, lengésmentesen, az előírt helyzetű megállítás szigorú követelményeit az olajfék valósítja meg. A himbák végein a legömbölyített, állítócsavarokra az olajfék dugattyúk a nyomórugók hatására mindig feltámaszkodnak. A vetülékváltás kezdeti szakaszában az olajfék hatástalan, mivel a lefelé mozgó dugattyú előtti térből az olaj az átömlő nyíláson kis ellenállással áramlik. A dugattyú az alsó helyzete felé közeledtekor az olaj a nagy ellenállású fojtószelep furatán keresztül áramolva a dugattyútérben fellépő nagy nyomás fékezi a vetülékváltó szerkezetet. A lefelé süllyedő dugattyú az elmozdulás végén a dugattyútér alján fémesen feltámaszkodik, ezáltal a csavarokkal beállítható az ívtár előírt pontos helyzete.

A rugós vetülékváltó szerkezetekkel a mintaváltás egyszerű, a vetülékváltás kötetlen, az ívtár mozgatása mechanikai szempontból is kedvező, ezért széleskörűen elterjedten alkalmazták.

Az 1980-as években a szövőgépeken megjelenő elektronikus vezérlésekkel párhuzamosan megoldották a vetülékváltás elektronikus vezérlését, a rugóházak elektromos motorokkal való előfeszítését is. A rugós vetülékváltót megtartva a rugóházakat különkülön, egy-egy elektromotorral 180°-ot elfordítva feszítik elő (2.6. ábra). Az elektromotorok elfordítását fedélzeti számítógépről, elektronikusan vezérlik (VSQ).

A legújabb fogóvetélős szövőgépeken az elektronikus vezérlésű ívtárat lineáris motorral közvetlenül mozgatják.



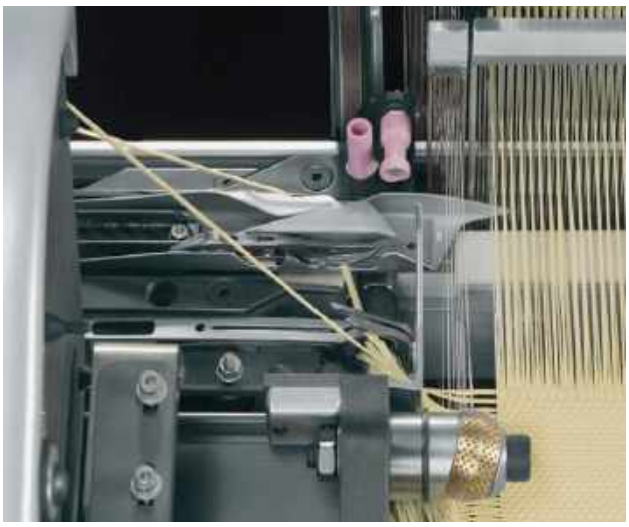
2.6. ábra. Elektronikus vezérlésű elektromágnessel működtetett négyvetülékes energiatárolós vetülékváltó szerkezet (VSQ)

3. Vetülékmintázás a vetülékvivős szövőgépen

A vetülékvivős szövőgépeken a vetülékek a vetésre kerülésig a szövetszélhez kapcsolódnak. A bevetés kezdetén a vetülékkiválasztó karral a bevetésre kerülő vetüléket feszesen az átadó fogófej kétágú vetülékcsipesz hatásába kell hozni. A csipesz által megfogott vetüléket a láncokkal párhuzamos helyzetében a szövetszélhez kapcsolódó részén vágja el a vetülékolló (3.1. ábra).

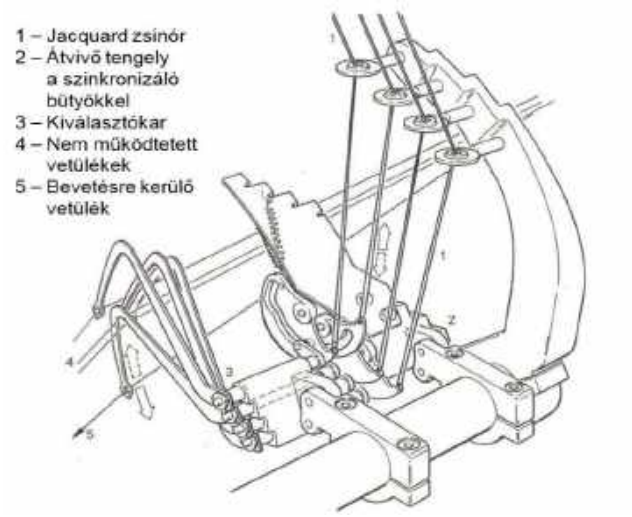
Kezdetben a vetülék vezérlését és mozgatását Jacquard-gépről, nyüstösgépről, vagy saját kártyával rendelkező vetülékváltó szerkezettel valósították meg. A vetülékvivős szövőgépeknek nagyon sok fajtája, ezen belül különböző típusa ismeretes, így sokféle vetülékváltó szerkezetet fejlesztettek ki.

Jacquard-gépekkel felszerelt vetülékvivős szövőgépeken a vetülékváltás közvetlenül a jacquard-zsinórral is



3.1. ábra. Vetülékmintázás vetülékvivős szövőgépen

késleltető szinkronizáló idom beépítésével is működtethető (3.2. ábra).



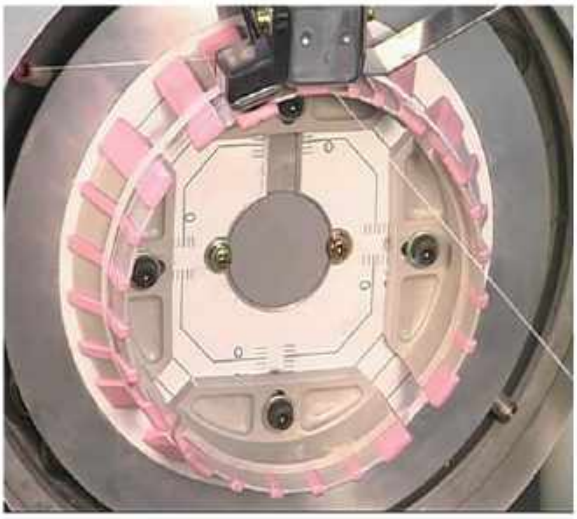
3.2. ábra. Jacquard-gépről működtetett vetülékváltó

Amennyiben a vetülékkiválasztó kart nyüstösgépről vagy Jacquard-gépről húzózsinórral működtetik, úgy a szádváltáshoz viszonyítva a vetülékkiválasztó kar mozgását beiktatott elemmel késleltetik és szinkronizálják.

Az új vetülékvivős szövőgépek vetülékváltója gyakorlatilag elektronikusan vezérelt, léptető motor mozgatású. A Dornier vetülékvivős szövőgépeken a vetülékkiválasztó karokat a elektronikusan programozható egyedi mozgatású léptető motorok működtetik (3.3. ábra).

Dornier vetülékvivős szövőgépen a pozitív, vezérelt csipesz kialakításnak köszönhetően a vetülékek széles tartománya feldolgozható, 16 különböző vetülék bevetésére is van lehetőség.

3.3. ábra. Dornier vetülékvivős szövőgép vetülékváltó szerkezete



4.1. ábra. Elektronikus ellenőrzésű és szabályozású hosszmérős vetülékadagoló

4. Vetülékmintázás légsugaras szövőgépeken

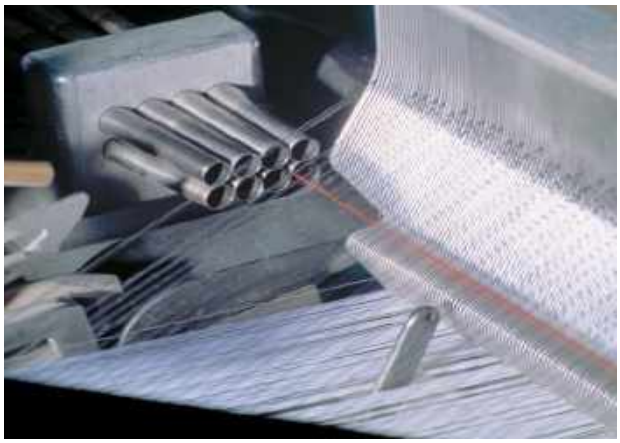
A légsugaras szövőgépeken a ciklus függően működő, mechanikus hosszmérős tárolók esetén az 1980-as évek közepéig csak a kötött sorrendű vetülékbevetés volt lehetséges.

A vezérelhető bevetési sorrend megvalósítása a vetüléktároló dobról a lefejtett vetülékmenetek elektronikus érzékelésével, a tárolódob csap nyitás-zárás vezérlése, elektromágnes működtetése döntő változást hozott (4.1 ábra).

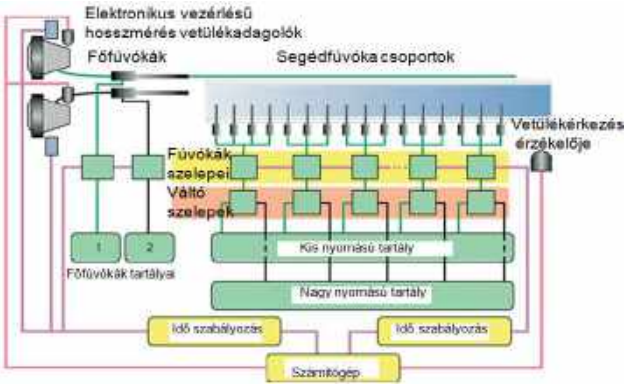
Az álló tárolódobon több vetésnyi vetüléket tárolnak, a tárolódobról a főfúvóka légáramának hatására lefejtett fonalmeneteket foto-elektronikusan ellenőrzik. A hosszmérős tárolót a főfúvóka nyitásával szinkronban, a szövőgép fedélzeti számítógépről vezérlik. A vetés a vezérelten működtetett elektro-mágnessel működtetett csap nyitásával kezdődik, míg az előírt menetszám lefejtését követően a csapot zárva lehatárolják a bevetési szakasz végét. A főfúvókák szelepeit, a hozzájuk tartozó tárolókat a fedélzeti számítógépről elektronikusan vezérelve működtetik.

A vezérelt vetülékek száma 2, 4, 6 vagy 8 lehet, ennek megfelelő számú főfúvókába fűzik a vetüléket, melyeket külön-külön, hosszmérős tárolókkal adagolják (4.2. ábra).

A légsugaras szövőgépeken ma a főfúvókák rögzítettek, a bevetésre kerülő vetüléknek megfelelő vetülékbevető csatornát működtetik. A nyitott csatornába belépő



4.2. ábra. Nyolc szín szövésére alkalmas főfúvókás vetülékbevető



4.3. ábra. Különböző finomságú vetülékek bevetésére alkalmas különböző nyomású táplevegő ellátó rendszer kialakítása

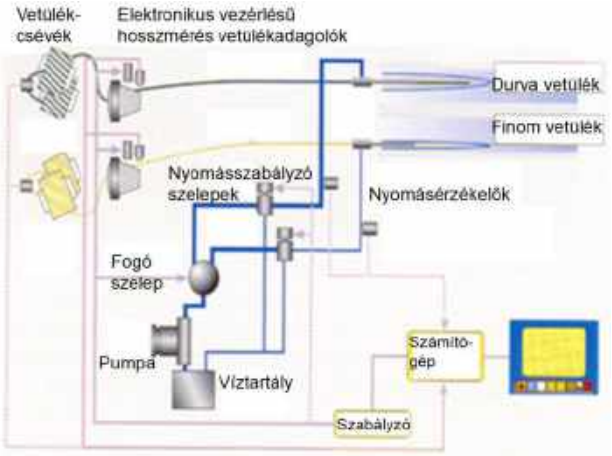
légsugár, ill. a vetülék bevetését a belépési oldalon a kúpos alagútborda is elősegíti.

Ma már a légsugaras szövőgépeken nemcsak a különböző színű, de a különböző tulajdonságú vetülékek bevetése is megoldott. Ekkor azonban a különböző tulajdonságú vetülékek optimális, gazdaságos és hatékony bevetéséhez a fúvókákat különböző nyomású táplevegővel működtetik (4.3. ábra).

5. Vetülékmintázás vízsugaras szövőgépeken

A vízsugaras szövőgépek jelentőségét a textilszálakon belül a szintetikus filamentfonalak részarányának gyors ütemű növekedése, a szövetgyártás volumenének Ázsiába való áthelyeződése megnövelte. A vízsugaras szövőgépeken a szintetikus filamentfonal-vetülékek viszonylag egyszerűbben, nagy teljesítménnyel, gazdaságosan bevethetők. Emiatt törekvés az alkalmazási terület kiszélesítése, a mintázási lehetőségek, a vetülékváltási lehetőségek megvalósítása.

Az újabb vízsugaras szövőgépeken megoldott a vetülék keverése és a vetülék mintázása. Az eltérő finomságú vetülékeket a különböző víznyomással működő



5.1. ábra. Különböző finomságú vetülékek bevetése vízsugaras szövőgépen

főfúvókákkal gyorsítják fel és vetik be a szintetikus filamentfonal-vetülékeket (5.1. ábra).

6. Összefoglalás

A szövetgyártás minden időszakában igény merült fel a vetülékirányú mintázásra. A vetülékváltás szorosan összefügg a vetülékbevitel rendszerével, így a szövőgép fejlesztők minden esetben törekedtek a vetülékváltás lehetőségének megvalósítására. A vetülékváltókkal a mintázáson túlmenően a szövetminőség javítása, a gyártási termelékenység növelése is egyre nagyobb jelentőségű.

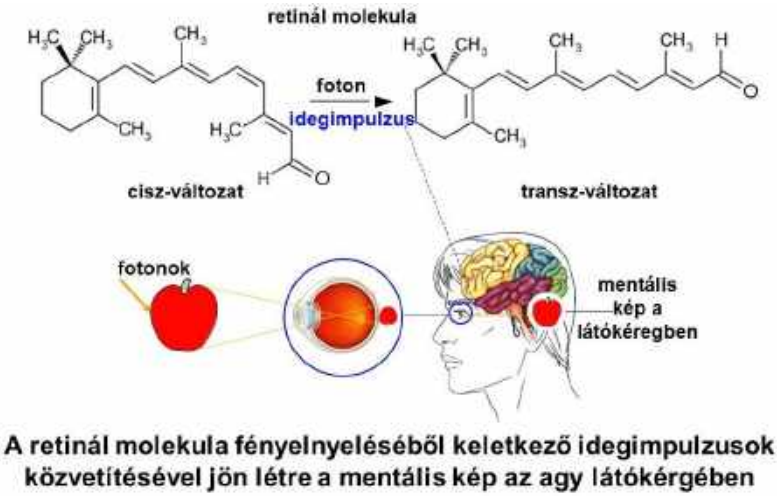
Felhasznált irodalom

Szabó R.: Szövőgépek. Műszaki Könyvkiadó 1985.
Szabó L.: Légsugaras szövőgépek. Magyar Textiltechnika 2020/1. 15-19. old.
Szabó R.: Rugós vetülékváltó szerkezet diagnosztikai vizsgálata Magyar Textiltechnika 1981/1. 23-26. old.
Különböző gépgyárak prospektusai

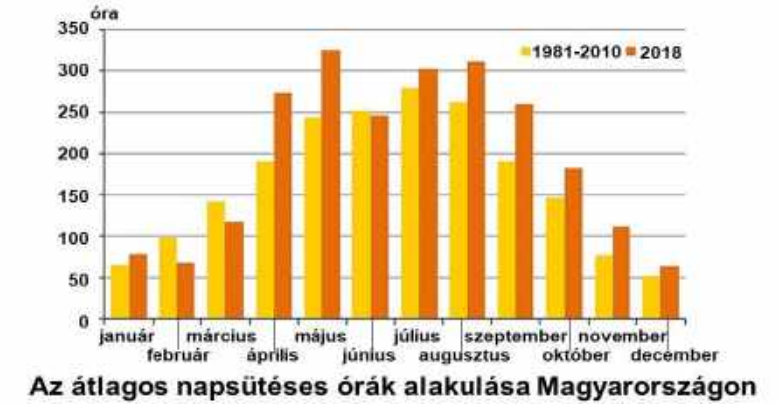
A textíliák fénnyel szembeni viselkedése

Kutasi Csaba

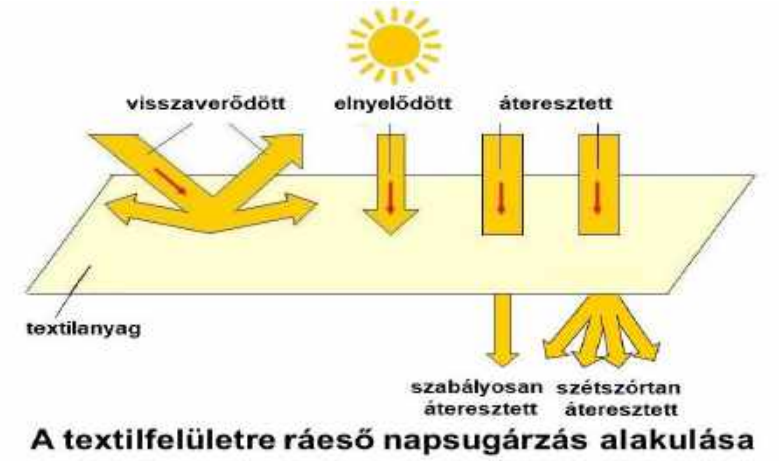
A színes és fehér textiltermékek jelentős részét részben vagy teljesen a szabadban használják. Ezért lényeges a napfény hatásának kitett cikkek várható színváltozásának, sárgulásának vizsgálata. Ehhez különböző körülményű fénnyel ill. időjárással szembeni színtartósági, és anyagöregedést vizsgáló szabványok állnak rendelkezésre. A megvilágítási időt külön szabályozzák az egyes tesztelési módszerek esetében. Az optimális minőség elérése érdekében fontos ismerni a fényállóságot befolyásoló tényezőket, az esetleges fakulások és sárgulások kiváltó okait.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

A fény az elektromágneses sugárzásnak az a tartománya, amelyet az emberi szem érzékelni tud. Hullámhossza 380–750 nm-ig terjed, frekvenciája 790–400 THz, terjedési sebessége vákuumban 299 792 458 m/s, köznapi használatban kb. 300 000 km/s. A fény kvantumoknak nevezett energiacsomagokban képes terjedni, kvantumai a fotonok. Kibocsájtása, terjedése mindig ezeknek az elemi részecskéknek az áramaként megy végbe. A különböző közegekben látszólag lelassul az anyag részecskéiről való ideoda verődés következtében.

A fotonokat atommagok, atomok vagy molekulák elnyelhetik, amikor más energiaszintre lépnek át. Erre példa erre a retinál (az A-vitamin egyik formája) molekula fényelnyelése, amely a látásért felelős. Az abszorpció egy cisz-transz izomerizációval jár, hasonló átmenetekkel kombinálódva idegimpulzusokká alakul. Így a retinál segítségével alakul ki a látóbíbor (az opszin nevű anyaggal rodopszinná egyesül), a fényérzékeny vegyület a fotonok hatására bomlik, a kialakuló idegimpulzusok jutnak az agy látókérgébe, mentális kép jön létre (1. ábra).

Magyarországon az évi napsütéses időszakok összes időtartama kb. 2100–2400/óra között alakul, a sugárzással érkező energia fajlagosan 4200–4600 MJ/m^2. A Napból érkező és az égbolti sugárzás eredője a 315–800 nm-es hullámhosszúságú tartományt jelent (2. ábra).

A napfénybesugárzás a textilanyagokat közismerten öregíti, ami a színezett termékek különböző mértékű fakulásában, a fehér termékek sárgulásában ill. a szálasanyag elhasználódásában nyilvánul meg. Ennek vizsgálatához a természetes körülmények közötti nappali összes sugárzás hatását kell figyelembe venni. A napsugárzás minden hullámsávja hozzájárul a színes textilanyagok fakításához, egyes megfigyelések

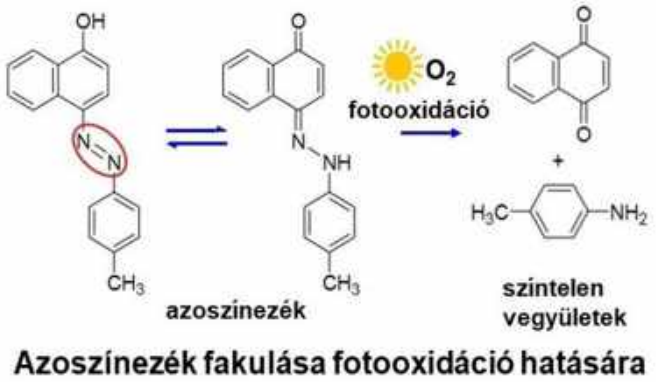
szerint vannak esetek, amelyeknél a 600 nm-nél nagyobb hullámhosszúságú sugarak a teljes fakulás mintegy felét okozzák (3. ábra).

A színes textíliák fényállóságát befolyásoló tényezők

A színezékekkel kapcsolatos újabb kutatások szerint minden szerves vegyület – függetlenül attól, hogy színességet biztosító csoport (kromofor) van-e benne – képes a látható fény adott hullámhosszúságú összetevőinek abszorbeálására (részleges elnyelésre), azonban csak a színezékek képesek erre az emberi szem érzékenységi határán belül. A fényabszorpcióhoz fontos a színezékmolekulák kiemelt részecskéinek (a külső héjon levő π elektronok) könnyű gerjeszthetősége.

4. ábra

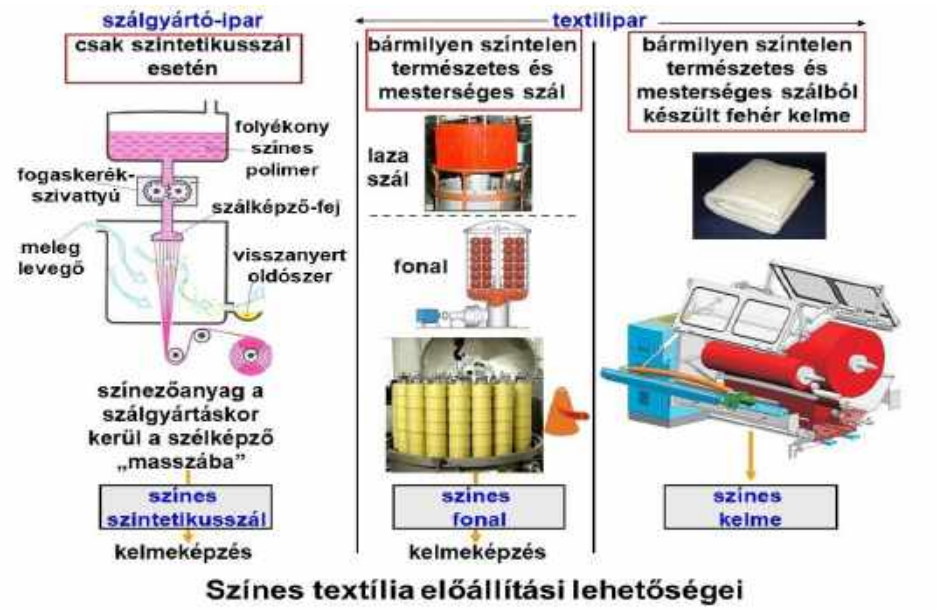
A korábbi Witt-féle elmélet szerint a telítetlen kromofor csoportok biztosítják az aromás színezékek részleges fényelnyelő képességét. Fontos szerepük van a színes vegyületeket színezékké tevő bázisos vagy savas auxokróm vegyületrészeknek (amino, hidroxil, karboxil, szulfo stb.) is, ezektől függ a vízoldhatóság, továbbá a szálon való megkötődés is. A kromofor és auxokróm csportok együttesen alkotják a kromogén vegyületet.



5. ábra

A konjugált (összetartozó) és növekvő számban jelenlevő kettőskötések π elektronjainak gerjesztése kisebb energiaigényű, így a fényabszorpció a látható tartományban érvényesül. A kiterjedt konjugáció alapját a koplanáris szerkezet (az aromás gyűrűk, a molekula felépítésében részvevő atomok egy síkban fekszenek) teszi lehetővé (4. ábra).

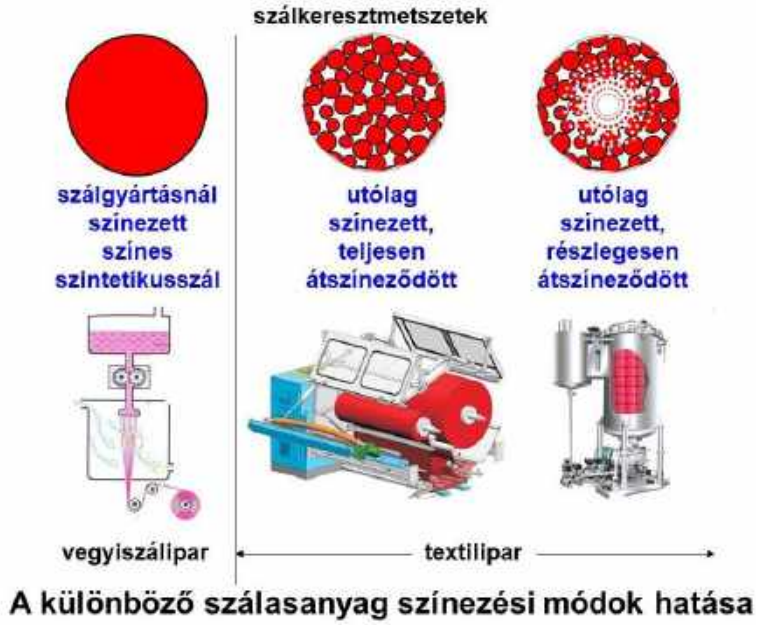
A textiliparban használt színezékek több mint 50%-a olyan szerves vegyület, amelynek kromofor konjugált rendszerében egy, két vagy több azocsoport van. Ezek hatására jön létre a fényabszorpció, ami a fotokémiai reakcióhoz vezet. Az azoszínezékek fotokémiai reakciói oxidációs, redukciós, illetve gyökös formában mennek végbe (általában vegyes mechanizmussal) (5. ábra).



6. ábra

A színezék szerkezetén kívül a színezett textília fényállóságát több tényező befolyásolja:

- a színezés módja (például mesterséges szálak esetében szálmasszában történő színezés a szálgyártóiparban – pl. árnyékoló textíliák esetében); bármilyen eredetű szálhalmaz, fonal, kelme, darabáru utólagos színezése a textiliparban – pl. ruházati- és lakástextiltermék) (6., 7. ábra). A polimermasszában



A különböző szálasanyag színezési módok hatása

7. ábra

Polimeralakban színezett poliakril-nitrilből készült napvitorlák

8. ábra

Színezék-szál kapcsolatok a kötőerők energiája szerint

9. ábra

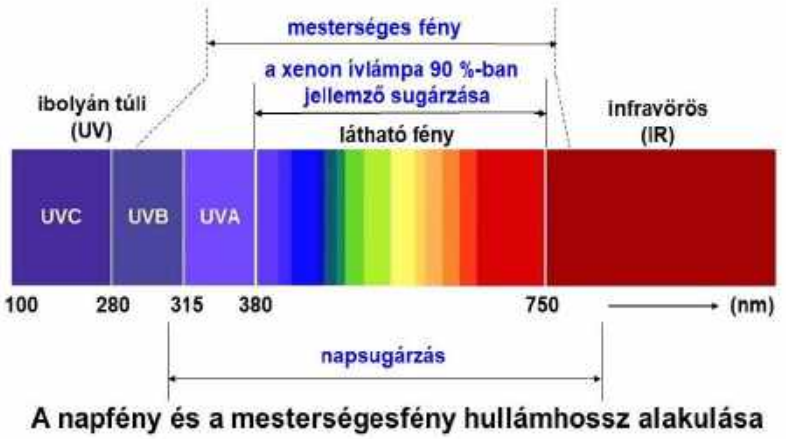
történő – műanyagipari – színezés az így színezett mesterséges szálak teljes keresztmetszetében egyenle-tes színezetet biztosít. A tökéletesen beágyazott színezékrészecskék fénnyel szembeni ellenállása jelentős. A közismert szálasanyagok közül a poliakril-nitril szálak anyagának fényállósága a legjobb. Ezért készítik pl. a napvitorlákat, egyéb árnyékolástechnikai eszközöket szálképzésnél színezett poliakril-nitril szövetekből (8. ábra);

- a színezék kötődése a szálhoz (pl. másodrendű kötőerő, ionos kötés, kovalens kötés) (9. ábra), továbbá
- a színezék aggregációs mértéke,
- a szálba bevitt színezék koncentrációja,
- a szál anyagi minősége és finomsága, a kelme felületképzési módja, miután a különböző szálasanyagok és textiltermékek eltérő mértékben abszorbeálják a fakulást okozó fény és UV-sugárzási komponenseket;
- a textilanyag elő- és utókezelése (pl. réz-, nikkel-, króm- és kobaltionok javítják, az egyes műgyantás és kationos utánkezelések rontják a fényállóságot),
- a szennyeződések (pl. verejték stb.) hatása, végül, de nem utolsó sorban
- a használati hely környezeti sajátosságai (a légkörben levő szennyezők, a természetes sugárzás összetevői).

Miért fakul a színes textiltermék napfény hatására?

Az adott színezet fakulását a látható fény és az UV sugárzás színezékmolekulákra gyakorolt hatása (molekulaszerkezet változás, kémiai átalakulás) okozza. A fotodegradációnak nevezett folyamatban a színezék izomer átalakulása következhet be, ill. a vegyület színességét biztosító kromoforcsoport károsodik. A nap elektromágneses spektrumából főleg az UV-A (részben az UV-B) sugárzás fotonenergiája okozta bomlás vezet a szín elhalványulásához, ill. végső esetben színtelenné válásához. Tapasztalatok szerint a szervetlen színes vegyületek (pl. pigmentek) általában fényállóbbak, mint a szerves változatok (10. ábra).

A fotodegradáció során a színezékmolekulák fakulását különféle kémiai folyamatok okozzák. A fotonnal reagáló színes molekula gerjesztődik, az



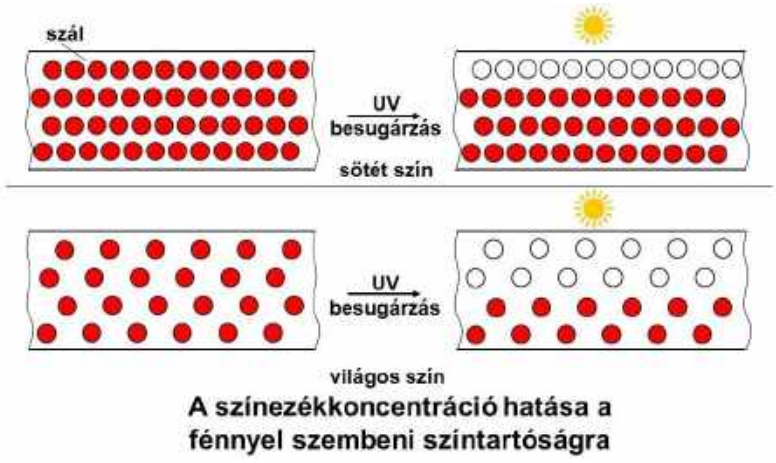
10. ábra

alapállapotból gerjesztett állapotba kerül, ami rendkívül reaktív és instabil. A ger-jesztettből alapállapotba történő kioltás során szuperoxidgyök keletkezik és atomos oxigén szabadul fel, ez vezet a szálasanyagban levő színezék kedvezőtlen szerkezetváltozásához. A jellemző fotokémiai reakciók:

- *fotolízis* (fotokémiai bomlás): a színes vegyületet a fotonok lebontják. A reakció homolitikus kötésfelhasadással járva okozza a színezőanyag fakulását;
- a *fotooxidáció* (fotokémiai oxidáció) során az elegendő energiájú foton gerjeszti a színezék molekulát, az így végbemenő oxidációs folyamat kromofor rendszer átalakulásával elhalványulást okoz. Főként a karbonil (C=O) kromofor-csoportú színezékek különösen érzékenyek az oxidációra;
- a *fotoredukció* (fotokémiai redukció) esetén a telítetlen kettős vagy hármas kötést tartalmazó kromofor csoportok hidrogén hatására és elegendő energiájú fotonok jelenlétében telítetté válnak. A telítettséggel csökken a kromofor rendszer mértéke, ami a színezék fakulásához vezet;
- a *fényérzékenység* (fotokémiai szenzibilizáció) a cellulóz alapú színezett szálasanyagok színkárosodásához vezet, miután a cellulózból szabaddá váló hidrogén fotoredukciót fejt ki, a textilanyag szilárdságcsökkenését is kiváltva. Egyidejűleg a színezék oxidálódik a légköri oxigén jelenlétében, a színezőanyag fakulásos fotooxidációját előidézve.

A színezékek önálló fénnyel szembeni ellenállásának vizsgálata nem biztosít releváns eredményt, mert csak a szálasanyag megfelelő részeiben (pl. amorf térrészekben felhalmozódva, kémiailag aktív csoportokon kötődve stb.) tartósan előforduló színes vegyületek komplex behatáselemzése vezet a megbízható használati színtartósági tulajdonságok megismeréséhez.

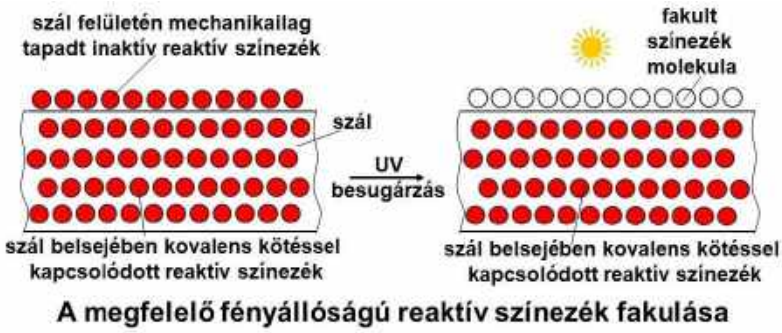
A szálasanyagra felvitt színezékmennyiség (pl. tömegszázalékos koncentráció) közismerten lényeges fényállóságot befolyásoló tényező. A sötétebb színezetek jobban ellenállnak a fény-és az egyéb elektromágneses sugárzásnak, ugyanakkor a világosabb színezéseknél nagy a fakulási kitettség. A sötét színek esetében a nagyszámú színezékmolekulából csak kevés szenved elváltozást, a többi károsodásmentes színezékrészecske közel fenntartja a színezet mélységét. A világosabb színeknél a kevesebb mennyiségben jelenlevő színezékmolekula miatt a fakultan elváltozottak nagyobb hatással vannak a részleges színvesztésre. A kisebb koncentrációban előforduló színezékek elektronmobilitása nagy, így az elektronok könnyen kilépnek, ami a kromofor rendszer mintegy töréséhez vezet (11. ábra).



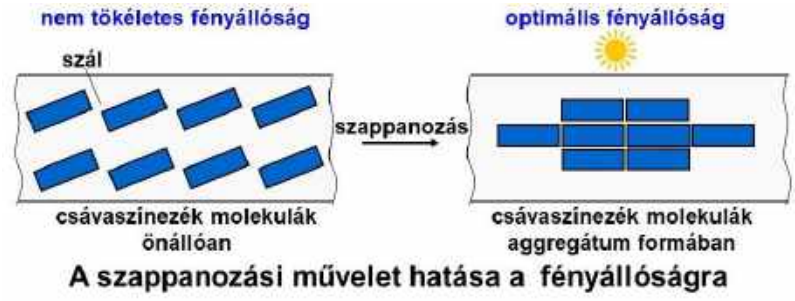
11. ábra

A színezékek kémiai szerkezete, a színezék–szál kapcsolat fajtája is befolyásolja a színes textilanyag fényállóságát.

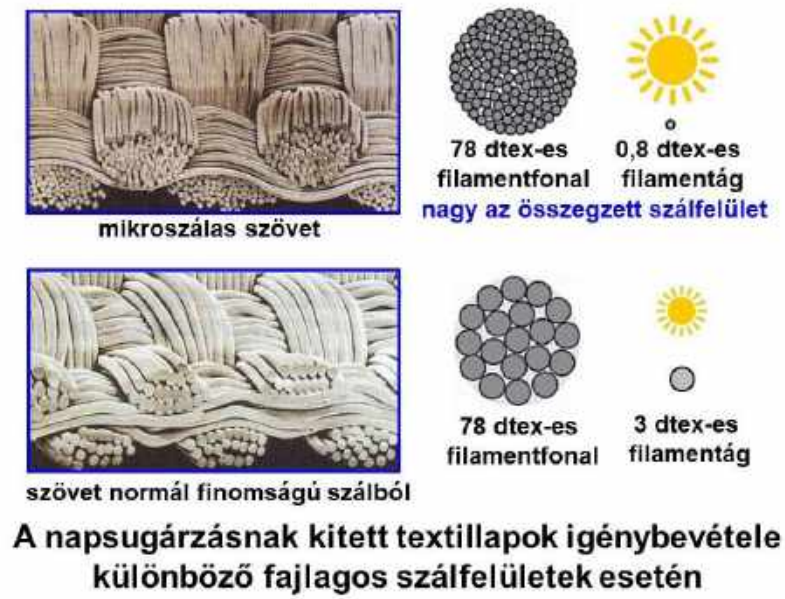
A cellulóz alapú szálakban a reaktív színezékmolekulák – amelynek fénnyel szembeni ellenállása a színes alapváztól függ – közismerten kovalens kötéssel kapcsolódnak a szál aktív csoportjaihoz. A kémiai kötéssel rögzített színezék fénnyel szembeni színtartósága általában jó, azonban a



12. ábra



13. ábra



14. ábra

szálfelületen mellékvegyértékerőkkel tapadó részecskék könnyen fakulnak (12. ábra).

A fehérje alapú szálak színezésére alkalmas fémkomplex színezékek jobban ellenállnak a sugárzásnak, mint a savas színezékek. A komplex vegyületben jelenlevő fém képes elnyelni a sugárzási energiát, ami hővé alakul.

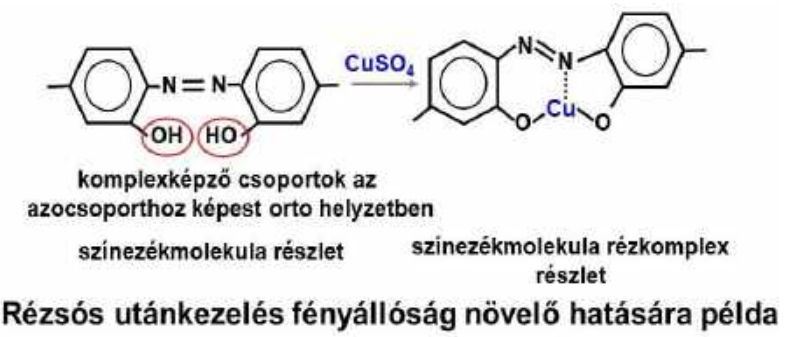
A csávaszínezékek szerkezetükből adódó kedvező fényállósága akkor érvényesül, ha a színezékmolekulák aggregátumot képezve vannak jelen a szálban. Ennek érdekében lényeges a színezést követő befejező műveleteknél hatékonyan elvégezni a szappanozást (13. ábra).

Általánosítható, hogy a csávaszínezékeken kívül az egyéb jó aggregációs képességűek fénnyel szembeni színtartósága eleve kedvezőbb.

A természetes szálak közül a gyapjú a látható fény- és UV-sugarakat jól elnyeli. Ugyanakkor a pamut és a selyem fénnyel szembeni ellenállása gyengébb, miután a megkötés helyén áthaladó sugárzás kedvez a színezéket fakító fotódegradációs folyamatoknak.

Szintetikus szálasanyagok diszperziós színezésénél a különböző szálpolimerek esetében eltérő a fénnyel szembeni színtartóság alakulása. A színezett poliészterszálak jobb fényállóságot mutatnak, mint a poliamidszálak. A mattírozott mesterséges száltípusok fénnyel szembeni ellenállása eleve jobb, mert a titán-dioxid adalék az UV-sugárzás döntő részét elnyeli. A szálfelületen maradt, gyengén kapcsolódó színezék viszont igen érzékeny a napfény hatására. Az 1 dtex-nél finomabb mikroszálak vékonysága miatt annyira nagy lesz a besugárzást ért fajlagos felület, hogy ezeknél a normál színezett szálakhoz képest egy adott színezék fényállósága romlik. Ugyanakkor a „normál” szálak színezéséhez szükséges színezékmennyiség 2–3-szorosa kell azonos színezet eléréséhez, a nagyobb koncentráció fényállóság szempontjából kedvezőbb (14. ábra).

A színezékszerkezetből adódó kiváló fényállóságot egyes kikészítőszerek ronthatják, pl. a különböző műgyantás végkikészítések, főleg direkt és reaktív azoszínezékek esetében. Színváltozást is előidézhetnek. Ez és a fényállóság-csökkenés hatásmechanizmusa még nem kellően ismert, lényegesen előtérbe kerülnek az empirikus információk (ezért fontosak a kicsiben végzett modellkísérletek, ill. fényállóság-meghatározások, vitás esetekben objektív színméréses kiértékeléssel). Az egyes – nedves színtartóságot növelő – kationos utánkezelő szerek is gyengítik a fénnyel szembeni ellenállást.



15. ábra

A régebben elterjedt, alkalmas direkt színezékek esetében (amennyiben a szerkezet lehetővé tette) a rézsós (egyszerű, ill. komplex) utánkezelés fényállóság-növelő hatását is kihasználták (15. ábra).

16. ábra

A fehér textilanyagok sárgulásának okai

A textiltermékek sárgulása régóta elterjedtebb külsőképi elváltozás. Gyakran előfordul, hogy színtelen vegyületek bomlanak, sárgás színt képeznek. A sárgulási hajlam összefügg a textília öregedésével, ugyanakkor a nem megfelelő tárolási és tisztítási módszerek is okozhatják. A különféle légköri szennyező anyagok magas koncentrációja szintén befolyásoló tényező.

• A textiltermékek alapanyagának megsárgulása a szálasanyagok szerkezetének maradandó elváltozásával kapcsolatos. Különböző, a belső szerkezetre ható bomlások (kémiai vagy biológiai) intenzív ill. hosszú idejű napfénysugárzás és/vagy a szálöregedés fő okozói lehetnek. A fokozott UV-hatás és a magas páratartalom jelentősen sárgulást előidéző tényezők. A textilanyag gyártása során felhasznált vegyi segédanyagok (pl. lágyítószerek, műgyanták, túladagolt optikai fehérítőszerek és fémsók) hozzájárulnak a sárguláshoz.

• A légköri szennyező anyagok közül a nitrogén-oxidok, kén-dioxid, hidrogén-szulfid és az ózon okoz színváltozást, sárgulásban megnyilvánuló külsőképromlást.

• A természetes szálakból készült nyerskelmék kikészítése során alkalmazott alkáliák hiányos eltávolítása miatti lúgmaradványok főként a nagy hőmérsékletű szárítás során kialakuló sárgás elváltozással rontják az alapfehérséget. A pH=8-nál lúgosabb kémhatású pamutkelmén általában 150 °C-nál magasabb hőmérsékleten következik be a nemkívánatos sárgulási jelenség. A háztartási mosószerekben is fontos, a zsíros és olajos szennyeződéseket emulgeáló lúgos vegyületek jelenléte, ezek visszamaradása szintén sárguláshoz vezet.

• A transzferált szennyeződések is gyakoriak, főként az egyes egyedi csomagoláshoz használt eszközökkel (kartondobozok és elválasztók, műanyag fóliák, tasakok, lapok stb.) való érintkezés egyre gyakrabban okoz sárgulást. A polietilén fóliába kevert védő- és tartósítószer hatású adalék fenolos antioxidáns, főként a butilezett hidroxi-toluol reagál a légköri szennyezésből származó nitrogén-dioxiddal, amitől jellemzően felületi sárgulás következik be. Ilyen hiányosság megállapításához segítség pl., ha a fehér textília vágat fölé pl. fóliadarabot helyezünk a fényállósági vizsgálat során (16. ábra).

17. ábra

• A használattal kapcsolatos fogyasztói szennyeződések is károsan hatnak a külsőképre. Ilyen a verejték, a különböző kozmetikumok (parfümök, testápolók, sminkek, masszásolajok stb.), gyógyászati kenőcsök, egyes mosást követő adalékanyagok (pl. kukoricakeményítő stb.). A háztartási körülmények között használt mosószer hozzátétek (pl. vegyileg módosított zsírok, olajok, viaszok, szilikon anyagok) sárguláshoz vezetnek hő- és fényhatásra, hosszú idejű tárolás során.

• A nátrium-hipoklorit, mint elterjedt ipari és háztar-

tási fehérítőszer is hozzájárulhat a sárguláshoz. Az oxidatív kisérőanyag színtelenítésnél olyan lazább vegyületek keletkezhetnek, amelyek a szálasanyagban idővel ismét összekapcsolódva a kedvezőtlen külsőképi elváltozással járnak. A hipoklorittal járó káros jelenség nemcsak a termé-szetes eredetű, hanem egyes szintetikus [pl. poliamid (nejlon)] szálból készült termékek sárgulásához is vezetnek (17. ábra).

A fénnyel szembeni színtartóság vizsgálata

A napfénynek kitett textíliák elváltozására régen felfigyeltek. Kb. 300 évvel ezelőtt Franciaországban a színezett gyapjú fénnyel szembeni színállóságát próbálták elemezni természetes fényhatás során. A Német Színtartósági Bizottság (Deutsche Echtheitskommission, DEK) 1913-ban bevezette az ún. kékskálát, a fényállósági tesztelések etalonsorát. A DEK kiadott színtartósági szabványokat (DIN) is. Egy évtizeddel később a Kelmefestők és Koloristák Szövetsége (Dyers and Colourists Society – SDC) az Egyesült Királyságban, és az Amerikai Textilkémikusok és Koloristák Szövetsége (American Association of Textile Chemists and Colorists – AATCC) az USA-ban szintén színtartóság vizsgálati előírásokat kezdett szabványosítani.

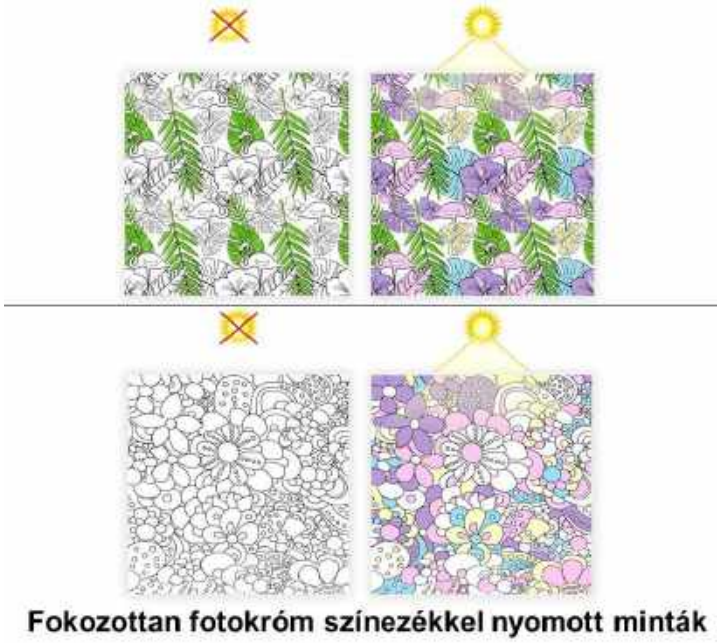
18. ábra

Jelenleg a következő szabványok foglalkoznak a vonatkozó színtartósági és egyéb kapcsolatos vizsgálatokkal:

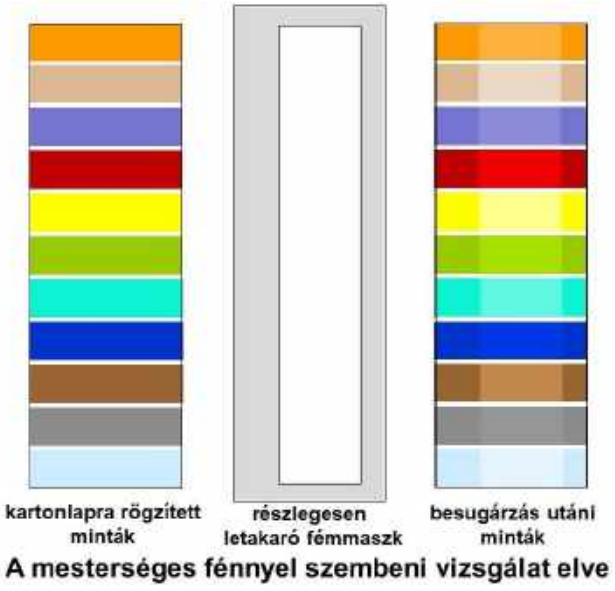
- MSZ EN ISO 105-B01 A természetes fénnyel szembeni színtartóság,
- MSZ EN ISO 105-B02 Színtartóság mesterséges fénnyel szemben: xenon ívlámpás vizsgálat,
- MSZ EN ISO 105-B03 Színtartóság időjárással szemben: szabadtéri vizsgálat,
- MSZ EN ISO 105- B04 Színtartóság mesterséges időjárással szemben: xenon ívfénylámpás vizsgálat,
- MSZ EN ISO 105-B05 A fotokrómia kimutatása és értékelése,
- MSZ EN ISO 105-B06 Színtartóság és öregedés mesterséges fénnyel szemben, nagy hőmérsékleteken: Xenon ívlámpás vizsgálat,
- MSZ EN ISO 105-B07 Mesterséges verítékkel nedvesített textíliák fénnyel szembeni színtartósága. (Minden felsorolt szabvány esetén az aktuálisan hatályba léptetett változat az irányadó!)

Mielőtt az egyes vizsgálatokkal foglalkoznánk, fontos, hogy az ún. fotokrómia káros jelenségének kiküszöbölésére a vizsgálandó mintákat 24 óráig fénytől elzártan, sötétben tárolják. Ugyanis egyes szerves

19. ábra



20. ábra



21. ábra

22. ábra

színezékek kristály- ill. molekulaszerkezete a megvilágítás hatására visszafordítható színváltozást szenved (színük átmenetileg a hosszabb hullámhossz felé tolódik), majd fénytelen helyen (esetleg vörös fénnyel besugározva) tárolva visszanyeri eredeti állapotát. Amint a felsorlásból látható, az MSZ EN ISO 105-B05:1999 A fotokrómia kimutatása és értékelése c. szabvány lehetőséget ad a jelenség mértékének vizsgálatára.

Kis kitérőként: A fotokromizmus az adott vegyület molekuláinak reverzibilis átalakulása a két változat között, miközben az elektromágneses sugárzás elnyelése (fotoizomerizáció) során a két forma különböző abszorpciós spektrumokkal rendelkezik. A fotokromizmust általában olyan vegyületeknél alkalmazzák, amelyeknél a visszafordítható fotokémiai reakció során az elektromágneses spektrum látható részén lévő abszorpciós sáv rendkívüli mértékben megváltozik (18. ábra).

Egyes innovatív textíliák közismerten markánsan képesek reagálni a környezeti környezeti körülmények változására. A fotokróm textíliák visszafordíthatóan képesek megváltoztatni színüket (19., 20. ábra).

Visszatérve a fénnyel szembeni színtartóság vizsgálatokra, a fényforrás körüli pályán körbe keringő és – több vizsgálati módszernél – fordulatonként 180°-kal elforduló a mintatartóban elhelyezett próbadarab részleges takarásával végzik a meghatározást (az elfordulás a nappalok és éjszakák váltakozó hatását imitálja) (21. ábra).

A hengeres vizsgálótér tengelyében elhelyezett xenon ívlámpa körül egy vagy két koncentrikus elrendezésű üveghenger található. (A henger a 295 nm-nél rövidebb hullámhosszúságú sugarakat szűri ki, főként az UV-C hatását gátolja.) A fényforrás körül elhelyezett speciális üveglemezes határolók a hosszúhullámú (infravörös) hősugarakat szűrik ki. Az ablaküveg mögötti állapot elérésére a belső üveghengert a 310–320 nm alatti (döntően UV-B) hullámokat át nem eresztőre cserélik (22., 23. ábra).

A fényállóság meghatározásnál a relatív légnedvesség és a hőmérséklet jelentős befolyásoló tényező, pl. 85% relatív légnedvesség esetén 3,5-szer gyorsabban következik be adott színváltozás, mint 45%-nál (konkrét színezékkel színezett textilanyag fakulása 4-szer nagyobb mértékű 40 °C-nál, mint 10 °C esetén). A xenon ívlámpát határoló üveghengerben hűtőlevegőt áramoltatnak – kültérbe történő – elszívás mellett, egyrészt a vizsgálótér felmelegedésének elkerülésére, másrészt a keletkező ózon eltávolítására (az egészségkárosító hatás kiküszöbölésére és az ózon színezett textilanyagra kifejtett károsító hatásának elkerülésére). A korszerű xenotest készülékek ultrahangos párásító rendszere hideg párát állít elő,

23. ábra

24. ábra

25. ábra

fokozat (kék skála)	fényállóság jellemzése	természetes nappali fény (nap)	mesterséges megvilágítás (óra)
1	nagyon gyenge (a)	5	6
2	nagyon gyenge (b)	10	10
3	gyenge	20	25
4	megfelelő	40	120
5	jó (a)	80	200
6	jó (b)	160	400
7	nagyon jó	350	800
8	kiváló	700	1.600

Az európai kék-skála egyes fokozataihoz tartozó fényhatáso

26. ábra

így nem befolyásolja a vizsgálótér hőmérsékletét a légnedvesítés.

A fénnyel szembeni színtartósági követelmény meghatározásakor – főként a szabadban használatos termékek esetén – a helyi körülmények (környezet, időjárás, besugárzás mértéke) figyelembevétele is szempont lehet, többek között akár egyedi vizsgálati körülmény kialakítása érde-kében. Pl. megemlítendő, hogy a városok ill. iparterületek feletti levegő magasabb por- és esetleg koromtartalma a károsító sugárzás egy részét felfogja. Ezzel szemben a hegyvidéki tiszta légtérben a sugarak színezék és szálasanyag roncsoló hatása fokozottabban érvényesül.

A fénnyel szembeni színtartóságot (ill. időjárásállóságot stb.) alapvetően tehát xenon ívlámpás készülékben vizsgálják, a mintatartóban elhelyezett próbadarab részleges takarásával. Vannak kombinált vizsgálatok is, pl. az izzadság- és fényhatás együttes fakító mértékének megállapítására (pl. egyes sport- és katonai ruházatoknál). A gépkocsi üléshuzatok fényállóságát pl. 65–90 °C-os térben kontrollálják, tekintettel a nyáron szabadban és napon parkoló, szellőzetlen járművekben uralkodó körülményekre (24. ábra).

A fénnyel szembeni színtartóságot 1–8 fokozatig terjedő kékskálával határozzák meg. Az európai kékskála különböző fényállóságú (1-es: gyenge, 8-as: kiváló) színezékkel színezett vágatokból készül, ezért az egyes fokozatoknál különböző színezetek fordulnak elő. Az amerikai kékskála különböző fényállóságú (L2-es: gyenge, L9-es: kiváló) színezékkel színezett szálasanyagokból, ezek arányos keverésével (fonás, majd szövés) készülnek, így közel egységes színezetek jellemzik. A fénnyel szembeni színtartóság értékelésnél is a vizuális értékelés az elfogadott. Vitás esetekben szükséges a pontos színváltozás (színezet, telítettség, világosság) színméréses meghatározása, erre szabvány is rendelkezésre ál (pl. MSZ EN ISO 105-A05) (25., 26. ábra).

A vizsgálatok elve, a megvilágítási idő szükségessége

A vizsgálat során a kékskálát a próbadarabbal párhuzamosan kezelik, azonos feltételek mellett.

• Az eltérést vizuálisan (esetleg műszeresen) hasonlítják össze. A színértékelő kamrában legalább 600 lux fényerőt kell biztosítani.

• A fotokrómia elkerülése miatt a mintát értékelés előtt 24 óráig sötétben, szobahőmérsékleten pihentetni kell.

Mindenekelőtt fontos, hogy a xenon ívlámpa kb. 2000 üzemóráig biztosít megfelelő besugárzást, ennek leteltekor cserélni kell.

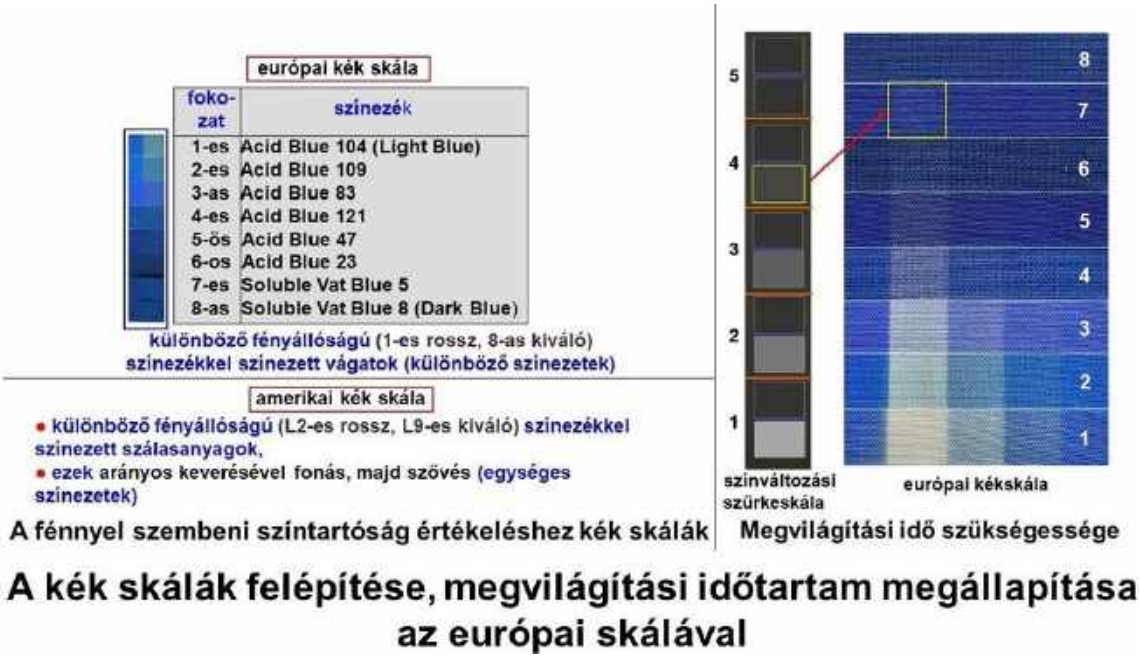
Állandóan azonos megvilágítási időtartamot nem lehet kikötni, ezt vizsgálatonként szükséges meghatározni. Helytelenül elterjedt az egységesen 360 órás vizsgálati idő, ez változóan kb. 320–400 órás tartományban előforduló fényhatás lehet. Mindig az adott szabvány vizsgálati módszerében leírtaknak megfelelően addig kell mesterséges fénynek kitenni a próbadarabokat (mintavágatokat) a kékskálával (gyapjúetalonok) együtt, ameddig az etalonsor kikötött elváltozása eléri az általában szürkeskála szerinti rögzített fokozatot.

Korábban az MSZ 9402 sorozatban rendelkezésre állt a „Fénnyel szembeni színtartóság gyorsított sorozatvizsgálata”, ezzel a módszerrel elterjedt volt a 72 órás megvilágítási/besugárzási idő. A módszer megbízhatósága azon alapult, hogy a szálasanyagokban levő textilszínezékek a fénnyel szembeni fakulása általában a megvilágítás idejének első harmadában-felében fokozottabb, majd a maximumot elérve a továbbiakban alig változik. Ezzel szemben a kékskála etalonok színezékei szinte egyenletesen fakulnak a teljes besugárzási időtartamban. Az érvénytelenített régi szabvány ellenére jelenleg is végezhető 72 órás vizsgálat, a szakvéleményben pl. az ISO 105-B02 esetében megjelölhető vizsgálati módszernél feltüntetve, hogy „72 órás megvilágítással elért tájékoztató tényadat”.

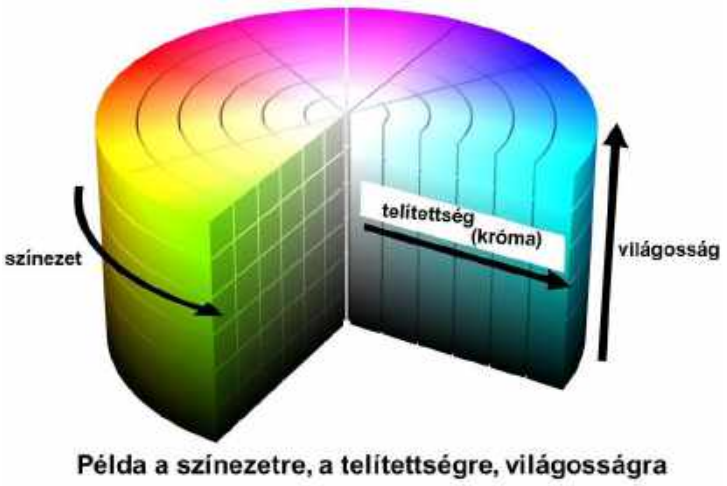
Színtartóság mesterséges fénnyel szemben: xenon ívlámpás vizsgálat (MSZ EN ISO 105-B02)

A vizsgálati körülmények feltételei:

- Fényforrás 5500–6500 K között szabályozott színhőmérsékletű xenon ívlámpa.
- A fényszűrő fényáteresztő képessége 380–750 nm között legalább 90%, 310–320 nm között 0.
- Besugárzott felületi teljesítmény: 42 W/m².
- Hőszűrő a fényforrás és a próbadarabok közé helyezve, az infravörös (IR) sugárzás mennyiségének csökkentésére.
- A próbadarab min. 45×10 mm méretű kelmesáv, vagy szorosan egymásmellé feltekercselt fonal-, vagy egységes felületűre összepréselt szálréteg.
- A vizsgálótér relatív nedvességtartalma: 40%.
- A vizsgálótér hőmérséklete: 32 °C.
- Mozgó üzemmód (a mintatartók forognak a tengelyük körül)-
- Alkalmazott etalonsor: 8 fokozatú európai kék-skála (27. ábra).
- Fekete standard (BST) hőmérséklet (a fekete bevonat egyenletesen elnyeli az összes hullámhosszt, becslést ad a minták maximális hőmérsékletéről a kamrában): max. 50 °C.
- A vizsgálat befejezése után is, az értékelés előtt 24 óráig sötétben, szobahőmérsékleten pihentetni kell a próbadarabokat.



27. ábra



28. ábra

1. Módszer

A megvilágítási időtartamot a próbadarab figyelésével ellenőrizik.

Addig történik a megvilágítás, ameddig a megvilágított és a letakart részek közötti elváltozás megegyezik a szürke skála 4-es fokozatával (fehér textíliák esetén az elváltozás – pl. sárgulás stb. – a szürke skála 4-es fokozatát eléri).

2. Módszer

A megvilágítást annyi ideig folytatják, ameddig a 7-es kék-skála etalonon levő változás a szürke skála 4-es fokozatának, vagy a legellenállóbb próbadarab eltérése a szürke skála 3-as fokozatát éri el (vagy fehér textíliák esetén szürke skála 4-es fokozatának elérése).

3. Módszer

Egy adott műszaki teljesítménykövetelménynek való megfelelés ellenőrzése.

A vizsgálandó próbadarabokkal együtt csak két gyapjúetalont világítanak meg, egyrészt az előírt minimum fokozatnak megfelelőt és az ezt követő alacsonyabb fokozatút.

A megvilágítást addig kell végezni, ameddig a szürke skála szerinti 4-es és 3-as elváltozások létrejönnek az adott kék-gyapjúetalonon.

4. Módszer

A megállapodás szerinti referenciamintának (kék-skála fokozat) való megfelelőség ellenőrzése.

A próbadarabbal együtt csak a referenciamintát világítják meg. Addig végzik a megvilágítást, ameddig a referenciamintán létrejön a szürke skála 4-es és/vagy 3-as fokozatú elváltozás.

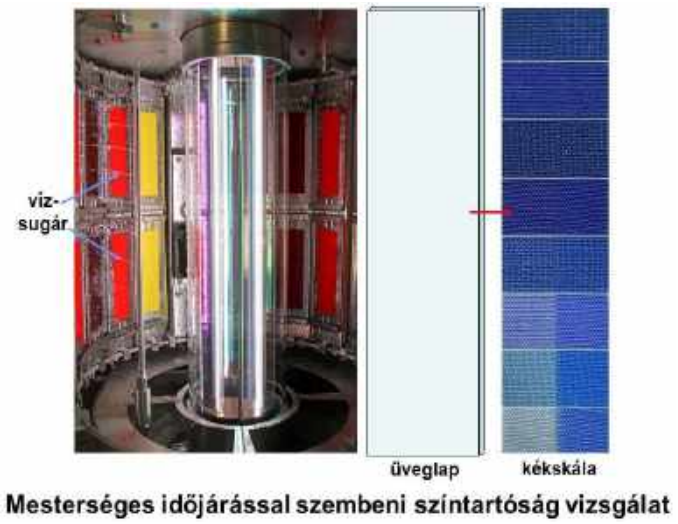
5. Módszer

A megállapodás szerinti sugárzási energiaszintnek való megfelelőség ellenőrzése.

Megjegyzés: A megvilágított felületnél bekövetkező elváltozást, színeltérést komplexen kell értékelni, azaz a színezet-, a telítettség- és a világosságváltozást egyaránt figyelembe kell venni (28. ábra).

További fényállósági vizsgálatok

Mesterséges időjárással (xenon ívfénylámpás vizsgálat) szembeni vizsgálat (MSZ EN ISO 105-B04)



29. ábra

A vizsgálati körülmények feltételei döntően megegyeznek az ISO 105-B02-nél említettekkel, kivéve:

- Csapadék imitáció: 2 ciklus, esőztetés: 1 perc, száraz szakasz: 29 perc
- Teljes vizsgálati idő: 16 óra
- 1–8 fokozatú kék etalonsor üveggel lefedve.
- Próbadarab min. 15×30 mm kelmesáv vagy fonal kelmévé kötve vagy szőve (szálasanyagra nem alkalmas).
- Álló üzemmód (a mintatartók nem forognak a tengelyük körül).
- Vizsgálótér hőmérséklete: 40°C
- A legnagyobb fekete standard hőmérséklet max. 20 °C-kal magasabb, mint a vizsgálótér hőmérséklete (29. ábra).

Színtartóság és öregedés mesterséges fénnyel szemben, (nagy hőmérsékleten, xenon ívlámpával) (MSZ EN B06)

A vizsgálati körülmények feltételei:

- Kék gyapjúetalon, 5–8. minta.

szálfajta	szilárdság felezési ideje (óra)*
pamut	940
len	1.100
kender	1.100
juta	400
gyapjú	1.120
selyem	200

* 50 %-os szilárdságcsökkenést okozó besugárzási időtartam

Napfény hatása néhány természetes szálasanyagra

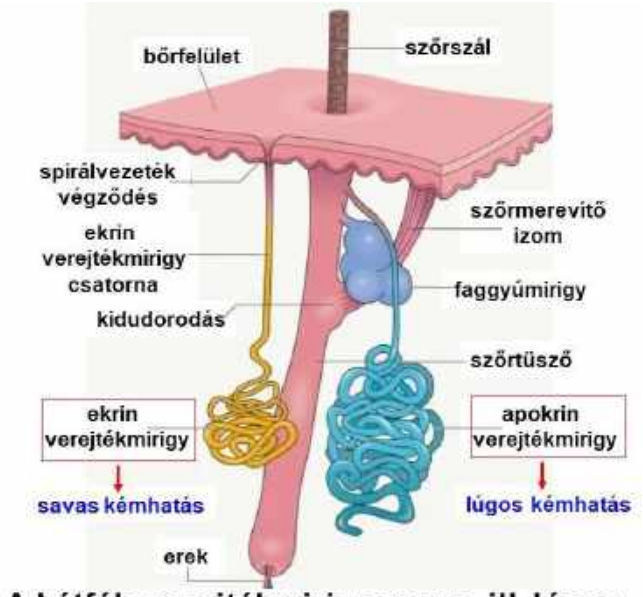
30. ábra

- Fényforrás: 5500–6500 K között szabályozott színhőmérsékletű xenon ívlámpa.
- Fényszűrő fényelnyelő és fényelnyelő-fényvisszaverő szűrők kombinációja, 7 IR (infravörös szűrő) vagy 10 db üveglap vagy 4 IR + 3 üveglap.
- Megvilágítási feltételek: 5-féle vizsgálati mód lehetséges, egyes módszereknél nem forgó üzemmódban, másoknál forgó üzemmódban történik,
- Értékelés a mesterséges öregítés után: Összehasonlítva a minta és a referencia színváltozását, vagy a minta színváltozását a szürke skálával.

- Értékelés a különböző jellemzők szerint, pl.
  - felület értékelése (pl. fényesség foka, hólyagosodás stb.),
  - árnyalatváltozás a szürke skála segítségével,
  - vizsgálva a fizikai jellemzőket, pl. szilárdsági tulajdonságok, dörzsállóság stb.

A gépkocsi üléshuzatok fényállóságát nagy hőmérsékleten, xenon ívlámpával ezzel a módszerrel határozzák meg. Gyakori, hogy az üléshuzatgyártók a DIN 75702 „Gépjárművek belső anyagainak színállóságának meghatározása, xenon ívlámpa teszt” szerint kérik a vizsgálatot (30. ábra).

A mesterséges verítékkel nedvesített textíliák fénnyel szembeni színtartóság-vizsgálata (MSZ EN 105-B07)



A kétféle verejtékmirigy savas, ill. lúgos kémhatású izzadmányt termel

31. ábra

A színes textilanyagok izzadsággal szembeni színtartóság-vizsgálatához az Európában használatos ISO szabvány szerint kétféle oldatot készítenek, az egyik savas, a másik lúgos kémhatású (tekintettel az ekrin- és apokrrin verejtékmirigyek váladékára). A savas (ecetsavval pH=5,5-re beállítva) mesterséges verejtékek desztillált vízben feloldott 1-hisztidin-monohidroklorid-monohidrátot ($C_6H_9O_2N_3 \cdot HCl \cdot H_2O$), nátrium-kloridot (NaCl) és nátrium-dihidrogén-foszfáthidrátot ($Na_2HPO_4 \cdot H_2O$) tartalmaz. A lúgos (nátrium-hidroxiddal pH=8-ra beállítva) desztillált vízben feloldott 1-hisztidin-monohidroklorid-monohidrátból ($C_6H_9O_2N_3 \cdot HCl \cdot H_2O$), nátrium-kloridból (NaCl), dinátrium-hidrogén-foszfát-dodekahidrátból ($Na_2HPO_4 \cdot 12\ H_2O$) és dinátrium-hidrogénfoszfát dihidrátból ($Na_2HPO_4 \cdot 2\ H_2O$) áll. Az amerikai vizsgálati módszernek megfelelő savas (pH=4,5 tejsavval), ill. lúgos (pH=8 ammóniumkarbonáttal) oldatok 1-hisztidin-monohidroklorid-monohidrátot, dinátrium-ortofoszfátotot tartalmaznak (31. ábra).

Pár évtizede megfigyelték, hogy az egyébként jó izzadságállóságú színezékekkel színezett textíliák elváltoznak, ha az izzadsággal átitatott terméket napfény éri. A szabadban dolgozó személyek által hordott, az edzés és sportolás, ill. túrázás közben viselt színes ruházatok csak akkor lesznek színtartóak, ha a mesterséges verítékkel nedvesített textíliák fénnyel szembeni színtartósága kedvező eredményt mutat. Egyértelműen bizonyított, hogy a külön-külön elvégzett izzadsággal-, ill. fénnyel szembeni színtartósági vizsgálat kifogástalan eredménye nem jelent garanciát. Ezért fontos a kombinált – egyidőben végzett izzadság- és fényállóság- – tesztelés, ennek jó eredménye esetén lesz ellenálló a verejtékkel nedvesedett és napfénynek kitett színes ruházat. Ennél a meghatározásnál előzőleg az izzadságállósági vizsgálatnál megismert lúgos- ill. savas kémhatású oldattal telítik és kipréselik az anyagtartóba behelyezésre kerülő vágatot. A vizsgálati mintát pl. 40 °C-os anyaghőmérsékleten éri megfelelő összetételű és idejű mesterséges fénybesugárzás (32. ábra).

Mesterséges verítékkel nedvesített textíliák fénnyel szembeni színtartóságának vizsgálati elve

32. ábra

színezék koncentráció	reaktív színezék	oldhatóság g/l	ISO 105-B02 fokozat
2%	Flavine 4GL	110	6
2%	Bril.Yellow GR	100	5-6
2%	Gold.Yellow RNL	150	5
2%	Yellow 3RF	180	5-6
2%	Yellow 3RE-150%	180	5-6
2%	Orange F-2R	80	4
2%	Bril.Orange 3R	100	4-5
2%	Scarlet F-2G	80	4-5
2%	Scarlet GGN	80	4-5
2%	Red F-2B	80	4-5
2%	Red 3BF	80	4-5
2%	Red 3BE-150%	180	4-5
2%	Red 3BE-H/C	100	4-5

A színezék-mintakönyv fényállósági információjára példa

33. ábra

A textiltermék fényállóságát befolyásoló tényezők összefoglalása

34. ábra

A színezékkiválasztás során a színezékgyártók mintakönyvei útmutatást adnak a színezék fénnyel szembeni színtartóságára is, konkrét koncentráció(k) vonatkozásában (33. ábra).

Befejezésésül a 34 sz. ábrán foglaltuk össze azokat a főbb befolyásoló tényezőket, amelyek a textiltermék fénnyel szembeni színtartóságára hatással vannak.

Az UV abszorbensek hatása

Az UV-sugárzás káros hatásai ellen emberi védelmet nyújtó segédanyagok tartoznak ide, amelyek textíliák fénnyel szembeni színtartóságára alig vannak hatással, ugyanakkor a szálasanyagok károsodását csökkentik. A nap energiájának körülbelül 10%-a ultraibolya (UV) sugárzásból származik (ami a légkör elnyelése következtében valamivel csökkenti a földfelszínre jutás mértékét).

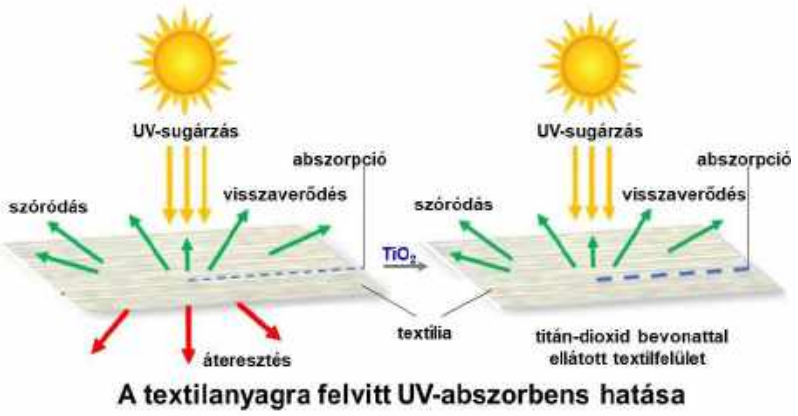
Az alkalmas UV-abszorberek elnyelik ezeket a sugarakat és átalakítják ártalmatlan hőenergiává. Ugyanakkor alkalmazásuknál hátrányos, hogy az UV-abszorberek elszíneződést is okozhatnak nagyobb koncentrációban. A textíliák szálasanyaga, felületképzési módja (pl. szövött, kötött, egyéb), szerkezetből adódó parányi nyílásai, a kialakított szín, kikészítő segédanyag és adalékai (pl. az UV-abszorberek), ill. az optikai fehérítők egyaránt befolyásolják a termékek UV-sugárzási kitettségét (35. ábra).

A különböző színezékek többsége elnyeli a fény adott spektrumrészletét, néhány pedig a közeli ultraibolya tartományt is.

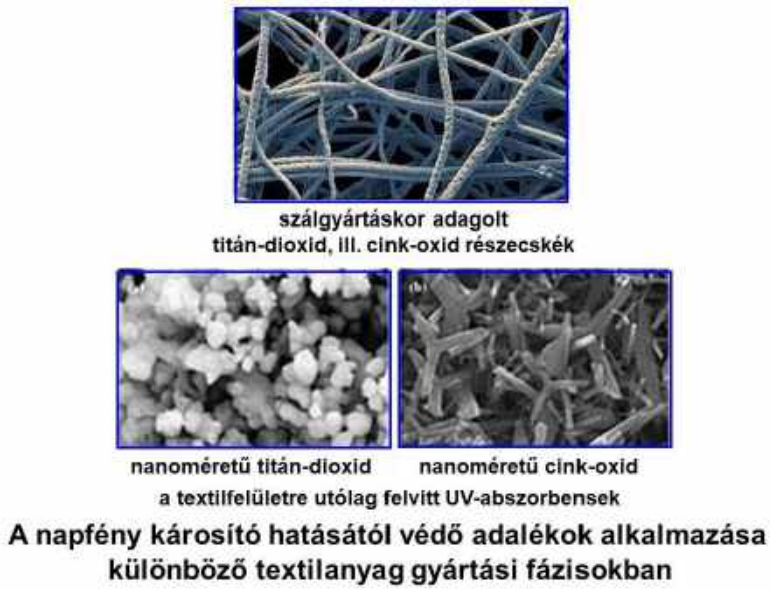
Az ibolyántúli sugárzás felgyorsítja a polimer anyagokat károsító folyamatokat. Akár láncchasadás, vagy új polimerek kialakulása következhet be a térhálósító hatás révén. A lebomlás ill. átalakulás mérsékelhető az UV-stabilizátorok alkalmazásával, amelyek eloszlatják az ultraibolya sugárzásokból nyert energiát, így védik a szálasanyagot. A rendelkezésre álló nagy fajlagos felület miatt a textilanyagok érzékenyek az UV-sugárzásra. A színezett pamutkelmék magasabb védelmi képességgel rendelkeznek, mint a fehérítettek. A szintetikus szálasanyagok közül az UV-sugárzás pl. a poliamidokat fokozottabban károsítja, mint a poliésztert.

Az említett UV-abszorberek szerves vagy szervetlen színtelen vegyületek, 290–360 nm-es UV-tartományt fokozottan elnyelik, szétszórják. Pl. a titán-dioxid és cink-oxid elnyelő képessége az

UV tartományban (280–400 nm) hatásos. A nanométerű (pl. 10–50 nm-es) titán-dioxid ill. cink-oxid részecskék bevihetők a mesterséges szálakba, valamint a textilanyagra történő tartós felvitellel. Így lehetőség nyílik textíliák felületének nanorészecskékkel történő bevonására (polimer mátrixokban). Az UV-sugárzás káros hatásai ellen védelmet nyújtó – szükség szerint UV-stabilizálóval ellátott – textiltermékek közé tartoznak a különböző ruházatok, kiegészítők (például sapkák, kalapok), árnyékoló szerkezetek (36. ábra).



35. ábra



36. ábra

Felhasznált irodalom

Dr. Rusznák István és szerzőtársai: Textilkémia II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1988

Dr. Péter Ferenc és szerzőtársai: Színezék kézikönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1982.

Lukács Gyula: Színmérés Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1968.

Marosi József, dr. Tánczos Ildikó: Textilvegyipari kémiai technológia I., Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1984.

https://textilelearner.net/light-fastness-of-textiles-factors-affecting/

https://www.fibre2fashion.com/industry-article/3070/yellowing-of-textiles

https://www.farbechtheit.info/pdfs/symposium_okt2011/vortraege/03_Valldeperas_History_of_50_years_of_ISO_Meetings.pdf

Kutasi Csaba: Színtartósági hiányosságok és megelőzésük, Magyar Textiltechnika 2015/4

Fénnyel szembeni színtartóságvizsgáló MSZ EN ISO 105 szabványok

Xenotest készülékgyártók prospektusai

https://www.fibre2fashion.com/industry-article/2328/uv-protection-finishes

Ruhaallergia

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: *Allergia, Ruhaallergia, Allergének*
Allergy, Clothing allergy, Allergenes

Az allergia

Az allergia a szervezet téves immunválasza. Olyan anyag, molekula ellen védekezik, amely a szervezetre ártalmatlan és egészséges emberekben semmilyen tünetet nem okoz. Jellemző tünetei között szerepelhetnek kiütések, foltok megjelenése a bőr felszínén, hányás, hasmenés, légszomj, nehézlégzés és súlyosabb esetben akár úgynevezett anafilaxiás[1] sokk is. [1]

Az allergia rendkívül gyakori betegség. Magyarországon az allergiában szenvedők a lakosságnak közel 30%-át teszik ki. Ezek betegségét mintegy 20%-ban a parlagfű okozza. A 3 millió magyar allergiás azonban nem kirívó példa, a fejlettebb országokban hasonló a betegek száma, sőt van, ahol ennél is több. Az egyre magasabb pollenszennyezettség és a civilizáció káros hatásai miatt ráadásul évente 6–7 százalékkal nő a betegek száma, holott 50–100 évvel ezelőtt szinte teljesen ismeretlen volt ez a kór. [2]

Az emberi szervezet allergiás reakciója az ún. immonglobulin E (IgE) fehérjéhez köthető, amely normális körülmények között csak nagyon kis mennyiségben mutatható ki a vérkeringésben. Az IgE termelése a szervezet mindenkori szükséglete szerint történik, része a védőrendszernek a „behatolók" elleni védekezésben. Ha valakinek genetikai hajlama van az allergiákra, és első alkalommal találkozik egy allergénnel, bekövetkezik a szervezet érzékennyé válása. A szervezet a vélhető allergént veszélyesnek tekinti és specifikus IgE fehérjét termel ellene. A következő alkalommal az IgE antitest felismeri az allergént és hisztamin, valamint egyéb vegyületek kiválasztását okozza, ami allergiás reakciót eredményez az érintkezés helyén.[3]

Ruhaallergia által kiváltott érintkezéses bőrgyulladás

Allergiát számos anyag okozhat, ezeket allergéneknek nevezik. A legjellemzőbbek [1, 4]:

- egyes ételek (ételallergia),
- a szájüregben és a száj körül elhelyezkedő elhelyezett fémek (fémallergia, fogászati allergia),
- gyógyszerek (gyógyszerallergia),
- szabad szemmel nem látható virágporszemcsék, ún. pollenek (pollenallergia),
- háziporatkák (háziporatka-allergia),
- háziállatok (kutya, macska) szőrzete (valójában a szőrszálakra tapadt székletmaradványok, nyál, hámpikkelyek)(állatszőr-allergia),
- rovarcsípés (rovarcsípés-allergia),
- bizonyos anyagú vagy kikészítésű ruhaanyagok (ruhaallergia).

Az allergiás betegség kialakulásának folyamata nem ismert pontosan. Néhány körülményről azonban bebizonyították, hogy szerepet játszhat az allergia kialakulásában [5]:

- genetikai hajlam,
- dohányzás a családban,
- háziállatok tartása a lakásban,
- a lakókörnyezet és a munkahelyi környezet bizonyos jellemzői (levegőszennyezettség, növényzet, urbanizáció, párás, zárt helyiségek stb.). E tényezők jelenléte megsokszorozhatja az allergia kialakulásának valószínűségét.

A ruhaallergia

A ruhaallergiát – mint neve is mutatja – a testen közvetlenül viselt ruhadarabok okozzák arra hajlamos embereknél és így kapcsolódik a textilanyagokhoz.

Egy felmérés szerint az emberek mintegy 7%-a tapasztal meg olyan allergiás tüneteket, amit valamilyen ruhadarab vált ki. Ezeket okozhatja maga a ruha anyaga, vagy valamilyen színezék vagy egyéb, a kikészítésben használt vegyi anyag, esetleg mosószer. A ruhaallergia tünetei általában viszketés, kiütések, bőrpir, szokatlanul meleg érzés a bőrön, de lehet orrfolyás, tüszszögés is. [4]

Megfigyelték, hogy nőknél gyakrabban jelentkeznek ruhaallergiás jelenségek, amit azzal magyaráznak, hogy a nők gyakrabban viselnek a testre szorosan feszülő ruhadarabokat. Ugyancsak érzékenyebbek erre azok, akiknek eleve érzékenyebb a bőre (pl. kisgyerekek), vagy akiknek veleszületett (atópiás) bőrérzékenysége van. [12]

A ruházattal kapcsolatos leggyakoribb, viszketést és bőrirritációt okozó allergének a következők [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18]:

- *Pamut.* – A gyapot anyaga önmagában nem allergén. A gyapottermesztés során a szálakra rákerülhetnek olyan vegyszerek, amelyek között allergének is lehetnek, de ezek a további feldolgozás során már eltűnnek. A pamutfeldolgozás (fonás, kelmeképzés, kikészítés, színezés) ismét fennáll a veszélye annak, hogy allergén anyagok kerülhetnek a szálakra, ezért – ha nagyon ritkán is, de – előfordulhat, hogy a pamutiparban dolgozó munkások körében allergiás tünetek jelenek meg, ill. a pamutruházat viselése arra érzékeny embereknél allergiát okoz. Ezeket tehát nem maga a pamut okozza, hanem a rávitt vegyi anyagok, amelyek rajta maradnak a szálakon. [18]
- *Gyapjú és más állati szőrök* – Sokan érzékenyek a közvetlenül a bőrrel érintkező gyapjúra, úgy érzik, irritálja a bőrüket. Ennek fő oka az, hogy a gyapjúszálak szúrják az érzékeny bőrt. Megfigyelték, hogy az irritáló hatás attól függ, milyen átmérőjűek a szálak, és megállapították, hogy akkor irritál a gyapjú, ha a szálak vastagabbak, mint 30 ezredmilliméter. Tehát nem a kémiai összetételétől függ a jelenség: a gyapjúszálak egyszerűen szúrják a bőrt. A merinógyapjú szálai sokkal fino-

[1] Az anafilaxia súlyos, életveszélyes, a teljes szervezetet érintő túlérzékenységi reakció.

mabbak, mint a birkagyapjúé, ilyen termékeknél a kellemetlen bőrirritáció sokkal kevésbé fordul elő. A ritkán előforduló valódi gyapjúallergiát nem a gyapjószálak anyaga, hanem a textilanyag gyártásánál alkalmazott és a szálakban/szálakon rajtamaradt színezékek vagy vegyszermaradékok okozzák ezekre érzékeny személyeknél. – Korábban azt gondolták, hogy a szálakon maradt gyapjúzsír (lanolin) idézi elő az allergiás tüneteket, azonban a későbbi kutatások ezt megcáfolták. – Egyes vélekedések szerint a gyapjútakarókban atkák telepszenek meg, amelyek valóban okozhatnak allergiát. A gyapjútakarókat azonban a birka durva fedőszőréből és felszőréből készítik, amelyekben – eltérően a más termékeknél alkalmazott finom, sima felületű pehelyszőröktől – az atkák nem tudnak megtelepedni, mert ezek a szálak hullámosak, göndörödöttek, pikkelyes felületűek, ami nem jelent megfelelő életteret az atkáknak. – A teveszőr-textíliák esetében nem mutattak ki allergén hatást. Ha ilyen mégis jelentkezik, ennek az lehet az oka, hogy az anyagot rosszul tisztították és nyál, vizelet és az állat egyéb hulladékai maradtak rajta. – Mint érdekességet megemlítjük, hogy a Habselyem Kötöttárugyárban az 1980-as években nyúlszőr/poliészter összetételű fonalakból készített kötött ruhaanyagot gyártottunk, amelyeket szublimációs nyomással mintáztunk. A KERMI – az akkori Kereskedelmi Minőségellenőrző Intézet – előírta az anyag vizsgálatát az esetleges allergén tulajdonságok megállapítására. A vizsgálatokat a Semmelweis Egyetem Bőr- és Nemikórtani Klinikáján végezték el, ahol is próbahordások keretében megállapították, hogy sem maga az alapanyag, sem a kikészítésnél ill. nyomásnál felvitt anyagok nem okoztak allergiát. A vásárlóközönség köréből sem érkezett ilyen panasz.

- *Selyem* – A tapasztalatok szerint a közvetlenül a bőrön viselt selyemtextília nem okoz allergiát.
- *Szintetikus szálakból készült textíliák* – A ruházatban és a testtel közvetlenül érintkező egyéb textíliákban (pl. ágyneműkben) alkalmazott szintetikus szálasanyagok önmagukban nem idéznek elő allergiás jelenségeket, de azok között a különböző vegyi anyagok között, amelyeket feldolgozásukhoz, tulajdonságaik javításához, színezésükhöz használnak, és amelyek rajta maradnak a kész textílián, lehetnek allergén anyagok. Ez okozza azokat a panaszokat, amelyeket a szintetikus szálasanyagoknak tulajdonítanak.
- *Gumi* – A gumit alkotó latex önmaga is allergén anyag. Ezenkívül a gumiban számos különböző potenciális allergén van, amelyek a gumigyártás elengedhetetlen segédanyagai, de amelyek érintkezéses bőrgyulladást okozhatnak.
- *Elasztán fonalak* – Az elasztán fonalak gyártásában felhasznált egyes vegyi anyagok arra érzékeny embereknél allergiás bőrgyulladást válthatnak ki.
- *Vasaláskönnyítő kikészítő anyagok* – Ide tartozik mindenekelőtt a formaldehid, amelyet tartós vasalásmentesítő („non-iron", „NEVA") kikészítésre használnak. A ruházatban (pl. ingekben) lévő formaldehiddel való érintkezés bőrgyulladást, kiütéseket okozhat a test oldalán, a háton (közvetlenül a hónalj mögött), a nyak oldalán és a combok elülső részén, amelyekhez a ruházat leginkább dörzsölődik.
- A *lángálló kikészítéshez* használt vegyi anyagok közül a foszfor tartalmúak bizonyultak allergénnek.
- *Egyes színezékek* – A legismertebb mintegy 800 textilszínezék közül eddig 49-et azonosítottak lehetséges allergénként. Legtöbbjüket az úgynevezett diszperziós színezékek tartalmazzák, amelyek a festék mellett kötőanyagokból és oldószerekből állnak. Egyes szintetikus szálak, például a poliamid esetében ezek a színezékek csak lazán kötődnek a textilanyaghoz, ezért könnyen leválhatnak a ruháról és a bőrön keresztül a testbe juthatnak. Ilyen például a 106-os és 124-es jelű diszperz sötétkék pigment, amelyet a ruhák sötétkék, barna, fekete, lila és zöld színezésére használnak. Megállapították, hogy ezek különösen allergén hatásúak. – A kálium-dikromát olyan pigment, amelyet egyes textíliák élénk zöld árnyalatúvá tételére használnak. Azt tapasztalták, hogy érintkezéses bőrgyulladást okoz azoknál az embereknél, akik ilyen textíliával érintkezésbe kerülnek. – A kobalt élénk kék pigmentációt vagy más, ebből az alapszínből készült árnyalatokat (például élénkzöldet) biztosít. A kobalt szintén jól ismert okozója a bőrgyulladásnak, különösen a nikkelallergiás embereknél.
- *Mosószerek, öblítőszerek* – A mosószerekhez és öblítőszerekhez adagolt számos összetevő egy része (pl. enzimek, illatanyagok) allergiát okozhat és benne maradhat a ruhában, így az arra érzékenyeknél a mosott ruhadarab viselésekor bőrtünetek, kiütések és vörösség jelentkezhet. A por alakú mosószerek nikkelt és kobaltot is tartalmazhatnak, ezek szintén hozzájárulhatnak az allergiás reakció megjelenéséhez.
- *Nikkel* – Az érintkezéses bőrgyulladások egyik oka a különösen a nadrágok (különösen a kék farmerek), ingek és kabátok, valamint az övek és egyéb kiegészítők patentjaiban és szegecseléseiben található nikkel. A köldök körül jelentkező viszkető kiütéseket gyakran a ruházatban előforduló nikkel okozza.

Védekezés a ruhaallergia ellen

Azoknak, akik a ruhaallergia jelenségét tapasztalják, érdemes megfontolniuk a következőket [6, 15]:

- A ruhákban lévő formaldehid elkerülhető a ruhák első viselés előtti kimosásával. Akinél formaldehid okozta allergiás bőrgyulladás jelentkezik, ne viseljenek gyűrődésmentesítő kikészítésű ruhadarabokat.
- A pigmentallergiásoknak viselés előtt célszerű egyszer vagy többször is kimosniuk a ruhákat, hogy a lehető legtöbb felesleges pigmentet eltávolítsák a textíliából. A sötét színek (mint például a kék, fekete, barna és zöld) kerülése javasolt. Világos színű ruhadaraboknál a pigmentallergia veszélye csekély.
- A gumi- vagy elasztánallergiás személyeknek kerülniük kell a gumi- ill. elsztánszalaggal ellátott ruhákat, lehetőleg cseréljék ki a rugalmas szalagot húzózsinórra.
- A nikkelallergiásoknak kerülniük kell a fémkapcsokkal, fémgombokkal és fémcipzárakkal ellátott ruhákat, részesítsék előnyben a műanyag záróelemeket. A fém-záróelemeket, például a farmerek szegecseit, takarják le egy darab szövetszalaggal, hogy ne dörzsölődjenek a has bőréhez.
- Amit lehet, csak vízzel és szappannal mossanak ki, lehetőség szerint kerüljék a szintetikus mosószerek használatát. Ha ez mégis elkerülhetetlen, olyan mosószert használjanak, amely gyártója szerint nem tartalmaz allergén anyagokat („szenzitív bőrre ajánlott", „hipoallergén", „non-biological" vagy „non-bio" mosószerek, ahol ez a két utóbbi kifejezés arra utal, hogy a mosószernek nincs az emberi szervezetre „biológiai" – azaz allergén – hatása).

A ruhaallergia kezelése

A ruhaallergia általában érintkezéses bőrgyulladást (kontakt dermatitiszt) okoz, amely az érintkezést követően 1–2 nap múlva jelentkezik és néha kisebb váladékozó hólyagokkal is párosul. Több hétig is eltarthat, mire

önmagától elmúlik, ha ez alatt az allergiát okozó ruhadarabot nem viselik. [16, 17]

Az ilyen típusú bőrgyulladás kezelésére ajánlott módszerek:

- A legfontosabb, hogy az allergiát előidéző okot, a kérdéses ruhadarabot ne viseljék tovább.
- Szteroidos krémek alkalmazása, mint például a hidrokortizon (csakis rövid távú használatra!).
- Kifejezetten allergiára hajlamos bőrre kifejlesztett bőrápolók használata, amelyek csak minimális potenciális allergént tartalmaznak.
- A gyulladás korai fázisában az érintett bőrfelületre borított, vízbe vagy alumínium-acetátba (Burow-oldatba) áztatott géz-, vagy szövetdarab nyugtató és hűtő hatású; a borogatást naponta 4–6 alkalommal, 30 percen át lehet alkalmazni.
- Súlyosabb, illetve nagyon kiterjedt gyulladások esetén kortikoszteroid (pl. prednisolon) tartalmú tabletták, illetve helyileg alkalmazandó készítmények (krémek, kenőcsök) alkalmazását ajánlják. A viszketés csökkentésére olykor antihisztamin tartalmú krémek használatát javasolhatják.

Az allergiára való érzékenység kimutatása

Azt, hogy valaki milyen allergénekre érzékeny, allergiateszttel lehet megállapítani. Az allergiás bőrgyulladásra való hajlam kimutatására az ún. *epicutan teszt* alkalmas.[19] Epicutan tesztet akkor végeznek, ha a tünetek alapján felmerül a gyanú, hogy az allergiás tünetek okozója például az alábbiak között lehet:

- ételadalék,
- fém (pl. nikkel, kobalt),
- kozmetikai illatanyagok, öblítőszerekben előforduló illatanyagok,
- fényvédőszerek összetevői,
- fogászatban használt anyagok (pl. implantátumok, fertőtlenítőszerek),
- hajfestékek összetevői, fodrászatban használt anyagok,
- gumivegyületek (latex),
- műanyag, lakk, ragasztó,
- egyéb allergének (ide tartozhatnak a ruhaanyagokban előforduló allergének is, pl. formaldehid).

A vizsgálat során a gyanúba vett allergéneket kamrás tapaszok segítségével ragasztják fel a beteg hátára. A teszt elvégzéséhez a tapaszoknak egy hétig a háton kell maradniuk, ez idő alatt víz nem érheti őket, még izzadság sem, mert a verejtékezés miatt nagyobb az esélye, hogy a tapaszok leválnak a bőrről.

Az epicutan teszt nem ad gyorsan eredményt, a diagnózis ezért hosszabb időt vehet igénybe. A vizsgált anyagok korai és kései allergiás reakciót is kiválthatnak, ezért az allergiás reakciót először a tapaszok felrakását követő 30 perc múlva, majd 48, 72 óra és egy hetet követően ismét ellenőrzik. – Más módszer szerint [20] a próbát, 20, 40, 60 perc múlva kontrolálják, majd a felhelyezéshez képest 48 óra múlva eltávolítják az allergén sorozatot és az egyes felvitt anyagok helyét filctollal bejelölik. A próba további értékelése, 48 és 96 óra után történik.

Epicutan teszt

Az allergiát a bőrtünetekből lehet megállapítani, az arra érzékenyeknél az érintkezés helyén – a tapaszok alatt – bőrpír, duzzanat, ekcémás jellegű folt jelentkezik. A teszt eredménye alapján egyértelmű válaszokat kaphatunk például arra, hogy melyek azok az anyagok, amelyekre az adott személy szervezete allergiás választ adhat.

Felhasznált szakirodalom

[1] Allergia. https://www.allergiakozpont.hu/allergia
[2] Három millióan allergiások Magyarországon. https://www.webbeteg.hu/cikkek/allergia/1103/harom-millioan-allergiasok-magyarorszagon
[3] Allergénspecifikus IgE. https://labtestsonline.hu/tests/allergenspecifikus-ige
[4] Ruhaallergia – mit tegyünk? https://www.hazipatika.com/eletmod/otthon/cikkek/ruhaallergia_mit_tegyunk/20120615112615
[5] Mi az allergia? https://www.allegra.hu/az-allergia-es-tipusai/mi-az-allergia/mi-az-allergia
[6] Daniel More: Common Causes of Clothing Allergies. https://www.verywellhealth.com/clothing-allergy-82764
[7] Vincze Ildikó: A mosóporunk kiütéseket és bőrvörösséget is okozhat. https://www.webbeteg.hu/cikkek/allergia/11190/mosopor-allergia
[8] Gyapjúallergia (?) és az ekcéma. https://ekcema.hu/gyapju-allergia/
[9] Molnár Miklós: Tényleg allergizál a gyapjú? https://gyapju-agynemu.blog.hu/2015/10/08/tenyleg_allergizal_a_gyapju
[10] Milyen az allergia a gyapjú dolgokra? https://hun.contiprimarycare.com/kak-projavljaetsja-allergija-na-sherst.html.html
[11] A gyógyító selyem. http://www.paramedica.hu/200602/25_erintes/index.htm
[12] Dennis Newman: Am I Allergic to My Clothes? https://www.webmd.com/allergies/textile-allergy
13] Allergene in der Kleidung. https://www.allergieinformationsdienst.de/vorbeugung-schutz/kleidung.html#c193779
[14] Cotton, Nylon, Spandex and Allergies. https://www.hospitalnetwork.com/doc/cotton-nylon-spandex-and-allergies-0001
[15] The facts about hypoallergenic laundry detergent. https://www.persil.com/uk/laundry/laundry-tips/washing-tips/the-facts-about-hypoallergenic-laundry-detergent.html
[16] Dr. Horváth Balázs: Kontakt bőrgyulladás – Irritatív és allergén anyagok. https://www.webbeteg.hu/cikkek/allergia/573/kontakt-borgyulladas-irritativ-es-allergen-anyagok
[17] MSD Orvosi kézikönyv a családban. Melania Kiadó, Budapest, 2003
[18] Daniel Zimmermann: Cotton allergy. https://www.leaf.tv/8183832/cotton-allergy/
[19] Epicutan teszt – Így zajlik a vizsgálat. https://napidoktor.hu/kivul-belul/epicutan-teszt-igy-zajlik-a-vizsgalat/
[20] Epicutan teszt tájékoztató. https://www.kmk.hu/downloads/formanyomtatvanyok/Borgondozo_borsebeszet/Epicutan_teszt_beleegyezo.pdf
[21] Ruhaallergia. https://hu.wikipedia.org/wiki/Ruhaallergia

Antimikrobiális képességű lakossági textiltermékek

Kutasi Csaba

Az antimikrobiális végkikészítésű textíliák (főként ágynemű termékek) iránti érdeklődés – különös tekintettel az anitvirális képességű, az emberi testtel érintkező termékekre – megnövekedett, amit a Covid–19 vírus okozta járvány mutánsai miatt bekövetkezett újabb hullámok még fokoztak. A gyártókat és a fogyasztókat egyaránt érinti a korrekt tájékoztatás, miután sok ügyeskedő is megjelent a piacon.

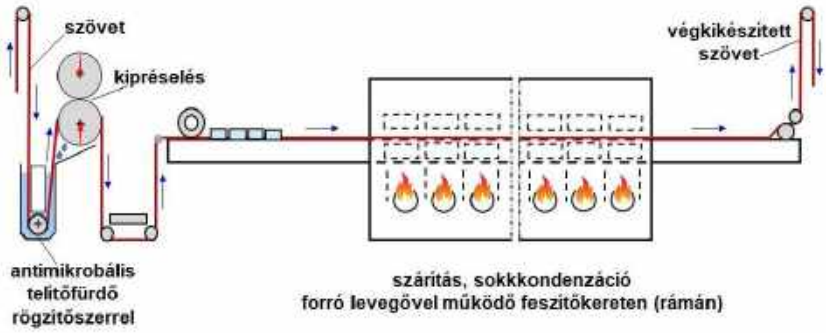
A mikroorganizmusok (mikrobák) szabadszemmel nem látható sejtes élőlények, amelyek baktériumok, archaeák (baktériumokhoz hasonló egysejtű, sejtmag nélküli szervezetek), protozoonok (egysejtű élőlények az emésztőrendszerben) gombák és vírusok lehetnek. Mindegyiknek jellegzetes a sejtösszetétele, morfológiája, mozgása és szaporodása.

Az antimikrobális kikészítések fajtái

1. ábra

Az antimikrobiális textilkikészítések jelentősége a szintetikus szálak 1950-es évektől növekvő elterjedésével kerültek előtérbe, miután pl. a vonatkozó pamuttermékek esetében alkalmazott 90–95 °C-os mosás helyett a 40–60 °C-on végzett tisztító kezelés nem tette lehetővé a baktériumok, vírusok, gombák hatékony elpusztítását. Ezek a különleges kikészítések csoportjába tartozó eljárások részben az egyes, természetes eredetű szálasanyagok rothadását okozó mikroorganizmusok (pl. penészgomba) ellen védenek, másrészt humán jellegű védelmet és komfortot (esetleg szagtalanítás) valósítanak meg (1. ábra).

Az antimikrobiális aktív textilkikészítések közé tartoznak többek között a higiénikus hatású eljárások, amelyek az emberi szervezetre káros, patogén mikroorganizmusok (baktériumok, vírusok, gombák) terjedést gátolják, ill. elpusztítják. Ezt a képességet egyrészt a mesterséges szálakba beépített hatóanyagrészecskékkel, továbbá utókezelésekkel (pl. kelmére történő felvitellel, ill. esetleg az alkalmas szálasanyagok ojtásával) lehet elérni. Legelterjedtebb az a technológia, aminek során a textíliára felvitt és rögzített hatóanyag a patogén mikroorganizmusok hatását csökkenti, vagy életterüket tönkre teszi. A vírusaktivitást, általában morfológiai változások vagy a vírus felszíni fehérjének szerkezeti károsodása révén lehet elkerülni. A baktériumellenes hatás a mikrobák fejlődésének akadályozásával (bakteriosztatikus hatás), vagy baktériumok elpusztításával (baktericid kikészítés) érhető el, természetesen olyan segédanyagokkal, amelyek az emberi szervezetre ártalmatlanok. Az aktív textilkikészítések egyik fajtája az ún. higiénikus végkikészítési eljárás (2. ábra).

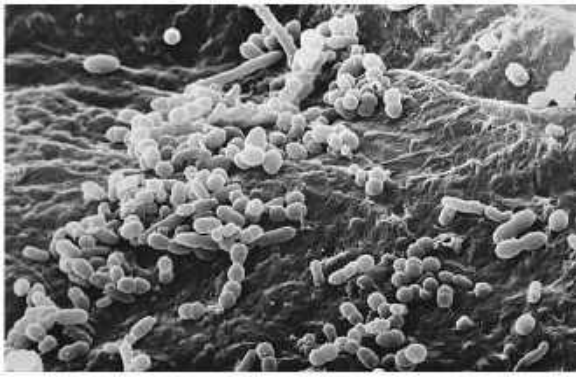


Az antimikrobális végkikészítés elve

2. ábra

Az antimikrobiális képességű textíliák főbb hatóanyagai

A higiénikus végkikészítési eljáráshoz csak olyan szerek lehetnek alkalmasak, amelyek az emberi bőrön helyhez kötött mikroflóra egyensúlyát nem befolyásolják, különben bőrkárosodás következik be. Az emberi bőr kb. 1,8 m² felületén jelentős mikrobiális flóra (mikrobiom) működik. A különböző testtájakon



Pásztázó elektronmikroszkóppal készült felvétel az emberi bőrről és annak mikroflórájáról

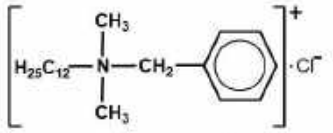
3. ábra

jól elkülönülő mikroorganizmusok élnek a viszonylag egységes humán populáción belül, igaz eltérő különbségek is előfordulnak az emberek között. A különböző bőrterületeken fennálló fizikokémiai különbségek, a bőrfüggelékekhez tartozó faggyú- és verejtékmirigyek is befolyásoló tényezők (a mikroflóra nemcsak bőr felszínére korlátozódik, jelentős előfordulás van pl. a faggyúmirigy tüszőkben). Ezen kívül az egyén életkora is erősen befolyásolja a bőr mikrobiomját. Az emberi bőr tápanyagokkal látja el a mikrobális flórát, amelyek cserébe védelmet nyújtanak (3. ábra).

Többek között *kvaterner ammóniumvegyületek* képezik a higiénikus segédanyagokat. A kikészítés során különböző térhálósító vegyületeket (leegyszerűsítve: alkalmas műgyantákat) és különböző műanyag-diszperziókat (pl. polivinil-acetát, poliakrilát) alkalmaznak. A szálhoz rögzített kikészítőszer bizonyos ciklusszámú mosásállóságot biztosít (4. ábra).

A *cink-pirition* (a cink koordinációs komplexe) alapú hatóanyagok régebb óta ismertek. A kristályos cink-piritionban a cink két kén- és oxigéncentrumhoz kötődik. A centroszimmetrikus dimer vegyület a cink-oxid kötés hasítása révén disszociál, egyéb képességek mellett antibakteriális tulajdonságokkal is rendelkezik. A cink-piritionnal ellátott textíliák bakteriosztatikus hatásukkal gátolják a baktériumsejtek osztódását és védenek szagokat okozó mikroorganizmusoktól is (5. ábra).

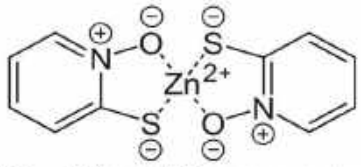
További *fémoxidokat*, mint pl. titán-dioxid, réz-oxid is használtak antimikrobiális hatóanyagokként. Ezek a fémoxidok reaktív oxigént (ROS) szabadíthatnak fel, amelyek UV sugárzás hatására aktívak, vagy akár külső stimuláció nélkül is hatnak. Így a mikrobákat az érintkezés nélkül képesek elpusztítani.



dodecil-dimetil-benzil-ammónium-klorid

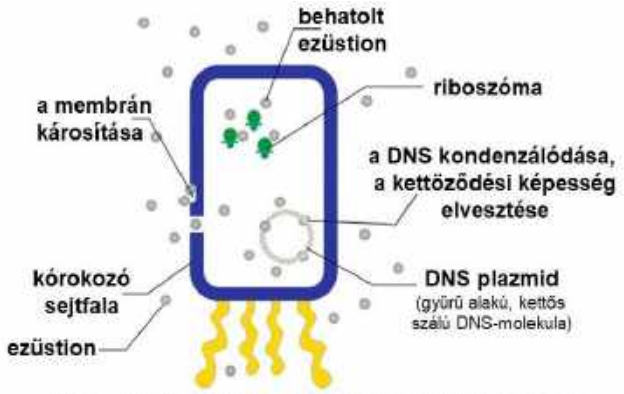
Példa egy higiénikus kikészítést biztosító kvaterner ammóniumvegyületre

4. ábra



A cink-pirition hatóanyag szerkezete

5. ábra



Az ezüstion kórokozót pusztító hatása

6. ábra

A különböző mesterséges szálakba *nanoezüst* (AgNPs) részecskék (NPs – nano-particles) is beépíthetők. A korszerű antimikrobiális textilkikészítéseket parányi, kolloidális- ill. nanoméretű ezüstrészecskék felvitelével végzik. Ennek során ügyelni kell arra, hogy a túlzottan kisméretűek bekerülhetnek az emberi szervezetbe, ami káros. Pl. ezüst-klorid, ezüst-nitrát tartalmú hatóanyagot telítéssel viszik fel rögzítő- és lágyító segédanyaggal a textilanyagra (szövött, kötött, nemszőtt kelme), majd szárítás utáni hőkezeléssel alakítják ki többszöri a mosásnál is megmaradó hatást. Az ezüstion kölcsönhatásba kerül a kórokozó külső rétegével, a sejtfalon bemélyedéseket alakít ki, a membrán polaritásának megváltoztatása és a transzportfehérjékkel való reagálás károsodásukhoz vezet. Így a kórokozó nem jut oxigénhez és elpusztul (6. ábra).

Ágyneműhuzat gyártási lehetőségek hazánkban

A magyarországi textilkikészítő nagyüzemek teljes leépülésével a lakossági fogyasztásra kerülő – ill. akár a hazai egészségügyi rendeltetésű – ágyneműhuzatok hazai gyártású méteráru-alapanyaganyag bázisa megszűnt, néhány kis volumenben teljesítő vállalkozásunk nem biztosít meghatározó továbbfeldolgozási lehetőséget. A nálunk ágynemű-konfekcionálással foglalkozó vállalkozások importból szerzik be a megfelelő alapkikészítettségű (fehér, egyszínű, mintás) kelméket, beleértve a hagyományos (nem mosásálló hatások, pl. merevítés, simító kalanderezés stb.) és különleges képességű antimikrobiális (pl. antivirális, antibakteriális) végkikészítéssel ellátott alapanyagokat.

A külföldi beszállítóktól származó – pl. a méterárualapanyagokra vonatkozó, a gyártó által megfelelően tanúsított minőségjellemzők – az előállítási láncban elfogadottnak tekintendők, külön szakvéleményezést a késztermékek a gyakorlatban nem igényelnek.

Szabályozási törekvések az antimikrobiális képességű textiltermékekre

Általánosságban a *biocid termékekre vonatkozó rendelet* (BPR, 528/2012/EU) foglalkozik részben a textíliák forgalmazásával és felhasználásával is. Ennek célja a biocid termékek piaca működésének javítása az Európai Unióban, egyúttal biztosítva az emberek és a környezet magas szintű védelmét. A biocid termékeket többek között az emberek káros mikroorganizmusokkal (pl. élősködőkkel vagy baktériumokkal) szembeni védelmére használják, amit a biocid termékben lévő hatóanyag tesz lehetővé.

A biocid terméket forgalomba hozatal előtt engedélyeztetni kell és az adott biocid termékben lévő hatóanyagot előzetesen jóvá kell hagyatni. Kivételek pl. az olyan hatóanyagtartalmú biocid termékek, amelyek már forgalomba hozhatók addig is, amíg a jóváhagyásra vonatkozó végső határozat megszületik.

Az 528/2012/EU rendelet XIII. fejezet 58. cikk (3) szerint a biocid tulajdonságokkal bíró, ilyen kezelésű árucikk forgalomba hozatalakor a címkén többek között szerepelnie kell a következőknek:

- nyilatkozat, hogy a kezelt árucikk biocid termékeket tartalmaz,
- a kezelt árucikknek tulajdonított biocid tulajdonság rövid kifejtése,
- a biocid termékekben található valamennyi hatóanyag megnevezése.

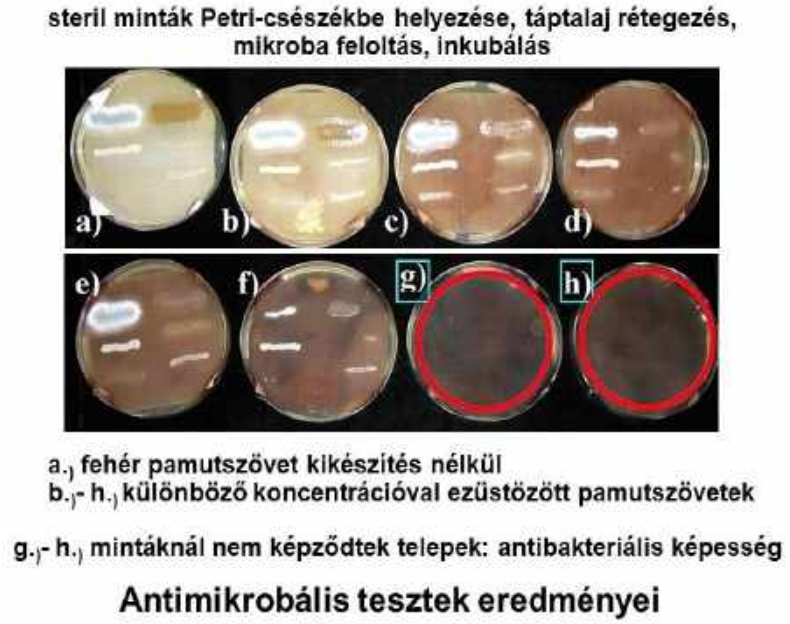
(Az orvostechnikai eszközökkel kapcsolatos felhasználású termékekre nem terjed ki ez a rendelet, ugyanakkor a lakossági fogyasztásra készült ágyneműk természetesen nem tartoznak ebbe a kategóriába.)

A vírusellenes kikészítéssel rendelkező ágyneműk vonatkozásában *iparági követelmények* nem ismertek.

Két olyan *szabvány* áll rendelkezésre, amely az antimikrobiális (antivirális-, ill. antibakteriális) képességgel rendelkező textíliákkal kapcsolatos. Fontos megjegyzés, hogy a szabványok általánosságban nem kötelező alkalmazásúak, önkéntesen érvényesíthetők. A piaci szabályozású textiltermékek – pl. lakossági ágynemű stb. – esetében így kell eljárni.

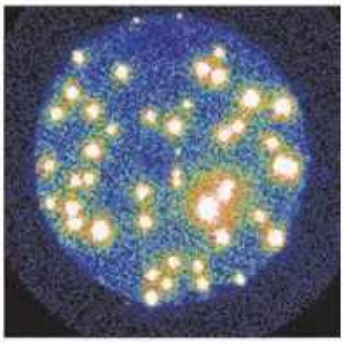
A szabványokat tekintve egyrészt az *ISO 18184:2019 Textiles* – Determination of antiviral activity of textile products (*Textíliák – A textiltermékek vírusellenes aktivitásának meghatározása*) tartozik ebbe a körbe.

Eszerint a vírusellenes textiltermékek olyan textíliák, amelyek képesek csökkenteni a kelme felületével érintkező fertőző vírusrészecskék számát (mennyiségi vizsgálati módszer termékek vírusellenes hatásának értékelésére; fertőző vírus titer meghatározás). Az így biztosított információkkal az összes érdekelt fél (pl. fogyasztók, gyártók, kereskedők) megismerheti a vírusellenes textiltermékek teljesítményét. Ebben a dokumentumban két módszer létezik a fertőző vírusok számszerűsítésére. Az alkalmazott módszert az egyes vizsgálóintézetek tapasztalatai és berendezkedése alapján lehet kiválasztani. A vírusellenes aktivitás bármely anyag (kémiai vagy más) tulajdonsága, amely a virionszerkezet egyik elemének módosítását okozza, miszerint az utóbbi képtelen reprodukálni. A hatás a gazdasejtek morfológiai változásaként, vagy megsemmisüléseként jelenik meg (a vírus fertőzőképességének titere a sejtlizátumban vagy a vírusszuszpenzióban térfogategységben jelen lévő fertőző vírusrészecskék száma területe egyrétegű sejttenyészetben) (7. ábra).



7. ábra

Másrészt az *MSZ EN ISO 20743: 2013 Textíliák. A baktériumölő kikészítésű termékek baktériumölő hatásának meghatározása* (Textiles. Determination of antibacterial activity of textile product) kvantitatív vizsgálati módszereket rögzít minden antibakteriális textiltermék aktivitásának meghatározására, beleértve a nemszőtt anyagokat is. A szabvány szerinti vizsgálat ágyneműkre is alkalmazható, függetlenül az alkalmazott antimikrobiális hatóanyag típusától az alkalmazás módjától.



Baktériumok mennyiségi meghatározása biolumineszcenciával

8. ábra

A mikroorganizmusokkal szembeni aktivitás meghatározásához ajánlott módszerek:

- *abszorpciós módszer: olyan értékelési módszer, amelyben a vizsgált baktérium szuszpenziót közvetlenül a mintákra oltják,*
- *transzfer módszer:* olyan értékelési módszer, amelyben a vizsgált baktériumokat agarlemezre (agaragar: tengeri nyert poliszacharid-keverék táptalajként) helyezzük és a mintákra visszük,
- *nyomtatási módszer:* olyan értékelési módszer, amelyben a tesztbaktériumokat szűrőre helyezzük és a mintákra nyomtatják. A baktériumok számának mérésére az ATP (adenozin-trifoszfát) lumineszcenciás módszert alkalmazzák, a biokémiai reakció során a luciferin-luciferáz enzimpreparátum hatására lebomlik, miközben biolumineszcencia (fénykibocsátás) történik (8. ábra).

(Ismereteink szerint hazánkban és közvetlen környezetünkben ilyen vizsgálatra szakosodott textilipari szakintézet nincs, fertőző betegségekre specializálódott orvosi biotechnológiai laboratórium lehet erre alkalmas.)

A vírusellenes kikészítéssel rendelkező, lakossági fogyasztásra készült ágyneműkre vonatkozó, *termékspecifikus jogszabályi előírás nincs* (piaci szabályozású termékek).

A speciális kikészítés hatásossága

A mesterséges szálakba beépített hatóanyag-részecskékkel kialakított antimikrobiális képesség esetén a hatás használati időtartama jelentős. Az utókezelésekkel elért mikrobák elleni védelemnél már korlátozott az aktivitás. Az egyes, pl. antivirális textilkikészítő segédanyagokat gyártóknál elterjedt gyakorlat, hogy a megrendelő által igényelt 30–40-szeres mosásra állítják be a hatóképesség tartamát. Ők sem sejttenyésztéses stb. módszerrel kontrollálják a védőképességet, hanem a hatóanyag mennyiségét mérik műszeres analitikával a textilanyagon, a mosási ciklussorozat során.

Az antimikrobiális képességgel ellátott textiltermékek esetében a fogyasztói tájékoztatást nyújtó címkén – az 528/2012/EU „biocid” rendelet XIII. fejezetében kikötött információk mellett – fel kell tüntetni, hogy hányszori mosási ciklusig őrzi meg hatásosságát.

Természtesen a termék papír alapú, ill. bevarrt szalagcímkéjén szerepelni kell a pontos textilalapanyagra vonatkozó nyersanyag-összetételnek, a megengedett kezelési jelképsornak, szükség esetén a piktogramokkal nem kifejezhető műveletek szöveges magyarázatának. Különösen fontos a mosási körülmények precíz megadása (maximális mosási hőmérséklet, kíméletes vagy nagyon kíméletes – a teknő/kád jelkép egyszeri, vagy két párhuzamos vonalú aláhúzása – kezelés], a kémiai fehéríthetőség, a szárítás (forgódobos gépi szárítás alacsony, vagy normál hőmérsékletű programmal; természetes szárítás körülménye), a vasalhatóság (talphőmérséklet, gőzölhetőség), ill. az esetleges vegytisztíthatóság módjának ismertetése.

Felhasznált irodalom

- *Kis-Csitári Judit:* Antibakteriális textíliák előállítása ezüst nanorészecskék felhasználásával. Magyar Textiltechnika, 2010/1
- 528/2012/EU rendelet
- ISO 18184:2019 Textiles – Determination of antiviral activity of textile products
- MSZ EN ISO 20743: 2013 Textíliák. A baktériumölő kikészítésű termékek baktériumölő hatásának meghatározása
- https://www.coatingsworld.com/buyersguide/profile/polymore/view_new-generation-of-antimicrobial-materials-germ-armor-/
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Biolumineszcencia

Ipari textiltisztítás

Kevesebbel többet – lean szemlélet a mosodákban

Deme Gabriella

Az autógyártásból indult *lean* szemlélet lényege a pazarlás, a veszteség minden formájának megszűntetése és ezáltal gyorsabb, egyenletesebb és legfőképpen kevesebb erőforrás felhasználásával biztosítható vevői érték teremtése. A lean szemlélet azonban nem csak az autógyártásban, sőt, nem csak a gyártás, hanem a működés minden területén értelmezhető, az ipari mosodai környezetben is. Különösen a jelenlegi helyzetben fontos, hogy kevesebb alkalmazottal, kevesebb eszközzel, kevesebb idő alatt, kevesebb energiát felhasználva nyújtson egy mosoda értéket a vevők számára. Ennek a lean szemléletnek az alapjait és gyakorlatban is hasznosítható eszközöket mutatunk be cikkünkben.

A lean (karcsú) kifejezés már 1988 óta része termelési, szolgáltatási és logisztikai folyamatok elemzését, fejlesztését, optimalizálását végzők körében. A kilencvenes évek végén vált elfogadott terminológiává, a Toyota által alkalmazott lean termelési rendszernek köszönhetően. A lean fő kérdése, hogy hogyan lehet a vevő számára legnagyobb értéket előállítani a lehető legkisebb erőforrás, idő, energia és erőfeszítés felhasználásával. Ehhez persze fontos felismerni, hogy mi az, ami a vevő számára értéket jelent és mik azok a felesleges, pazarló tevékenységek, amelyek nem termelnek értéket.

Összehasonlításképpen megemlítjük a szintén ismert és elismert *Six Sigma* és *Szűk keresztmetszet* módszertanokat, amelyeket szintén sikerrel lehet alkalmazni a folyamatok elemzése során. Az, hogy egy-egy vállalathoz melyik szemlélet illik, sok tényezőn múlik – nem utolsósorban a vezető személyén és a megoldani kívánt problémán. Ha pl. az áteresztő képességet akarjuk növelni, akkor valószínűleg a szűk keresztmetszetek feltérképezése és kezelése vezet eredményre. Itt a hangsúly a folyamat sebességén és a mennyiségeken van, létező rendszerek felhasználásával. Ha egy vállalat kultúrájában azonban a mérések, adatok rögzítése és elemzése, a számok fontos, akkor közelállónak érezheti a Six Sigma módszertant. A Six Sigma egy probléma központú módszertan, amelynek központjában a normál folyamatoktól való eltérések (variancia) mérése, elemzése és végső soron megszűntetése áll, eredménye elsősorban az egyenletes termelési eredmény, csökkenő ingadozás teljesítményben és minőségben. Akadályok és hiányosságok minden módszertan esetén vannak, pl. a Six Sigma nem veszi figyelembe a rendszer szintű kölcsönhatásokat, a szűk keresztmetszetek elemzése során nem történik meg a dolgozók bevonása és nem jelent értéket az adatelemzés. Összességében a választás a probléma jellegétől, a vállalati kultúrától és a vezető szemléletétől függ leginkább.

A mosodai működés során ritkán érhető el olyan szintű adathalmaz, amely a Six Sigma alapját kell képezze – természetesen kivételt képez ez alól az Ipar 4.0 technológiákat alkalmazó, jellemzően ipari méretű mosoda, ahol RFID és egyéb IoT (pl. okos mérés) technológián alapuló megoldások biztosítják az adatokat. Legtöbbször ösztönösen a szűk keresztmetszetek megközelítést alkalmazzák a mosodavezetők, egy-egy technológiai részfolyamat, pl. szárítás vagy vasalás optimalizálásával.

A teljes rendszer vizsgálata és a működés karcsúsítása sosem volt olyan fontos, mint a jelenlegi globális helyzetben. A Covid járvány alatti leállások miatt a cégek jellemzően minden pénzügyi tartalékokat felélték, fejlesztésre és beruházásra kevés esetben maradt keret. Munkaerő szinte nem létezik – az emberek bizalmatlansága a turizmus és a turizmust kiszolgáló iparágak esetén érhető. A gázárak radikális növekedésnek indultak, napi szinten erős volatilitással ingadoznak és a sokszoros energiaár ma már biztos jövőnek mondható. Az üzemanyag árak hasonló extrém növekedést mutatnak, drágítva a logisztikai költségeket. És mindezekhez jön az a vevői elvárás, hogy a szolgáltatás díja ne növekedjen, hanem inkább csökkenjen, hiszen pl. a turizmusban érdekelt megrendelők maguk is ugyanezekkel a problémákkal küzdenek, a beszállítóikra jelentős nyomást helyeznek elvárásaikkal.

Lean mosoda kialakításának kezdő lépései

Mosodai környezetre vonatkoztatva a lean fejlesztés célja, hogy a mosoda több szennyest tudjon feldolgozni az ügyfél által elvárt időre, állandó minőségben, kevesebb munkaóra, víz és energia, vegyszer és egyéb erőforrás felhasználásával. A megvalósítás pedig nem abból áll, hogy mindenki agyondolgozza magát, hanem abból, hogy a munkaerő és a gépek is folyamatosan és hatékonyan dolgozzanak.

A lean szemlélet alapja az értékteremtés, az akadálytalan és veszteség nélküli áramlás biztosítása és a folyamatos fejlesztés. Ez az öt fő stratégiai vezérlő elv mentén az alábbi kérdésekkel jellemezhető:

1. Értékteremtés – mi a vevő számára a hozzáadott érték, mi fontos a vevőnek?

2. Értékáram – milyen folyamattal lehet az értéket előállítani, milyen sorrendben kell ezeket végrehajtani?

3. Anyagáramlás – Hogyan tudjuk úgy működtetni a folyamatokat, hogy az anyagok, alkatrészek, információk akadálytalanul és megszakítás nélkül áramolhassanak?

4. Vevői húzóerő – mit, mikor és milyen mennyiségben termeljünk?

5. Folyamatos fejlesztés – hogyan fejleszthetjük a rendszert minden nap?

1. Értékteremtés

Értéknek hívunk összefoglalóan mindent, ami „jó a vevőnek”, ami kívánatos és pozitív eredménye egy-egy folyamatnak. Ez a lean szemléletmód esetén mindig a végső vevő szempontjából értelmezendő: minden olyan, amiért a vevő hajlandó fizetni nekünk. Minden más, ami ezzel ellentétes, az felesleges, pazarlás, „szemét”.

Képzeljük el, mi lenne, ha a vevő nem a végszámlát fizetné ki, hanem gondolatban végigsétálna velünk az

üzemben és minden olyan dologért pénzt adna, ami számára értéket jelent. Kimosni a ruhát? Igen, ezért fizet. Visszamosni, mert foltos maradt? Nem, ezért nem fizet. Méretvétel új dolgozó esetén? Igen, ezért fizet. Szállítónak visszaküldeni, mert rossz méretet rendeltem? Nem, ezért nem fizet. Visszamosni az ágynemű t, mert túlszáradt és gyűrött vasalás után? Nem, ezért nem fizet. Túlórával befejezem ma az összes beérkezett szennyest, a tisztát elrakom a raktárba és két nap után szállítom ki? Nem, a tárolásért nem fizet. Gyakran takarítom a szárító piheszűrőjét ezért gyorsak a szárítási ciklusaim és alacsony az energiafelhasználásom? Igen, ezért fizet. Minden, ami a minőséget, az ár-érték érzékelését javítja, azért potenciálisan fizet a vevő. Csakúgy, mint a szolgáltatás továbbfejlesztéséért, pl. rövidebb szállítási határidők, minőségbiztosítási intézkedések stb.

Itt kapcsolódik a gondolatmenethez a pazarlás fogalma (ld. veszteségforrások elemzése c. szakasz), illetve a dolgozók bevonásának, oktatásoknak és folyamatos fejlesztések szerepe. Az érték, értékteremtés, értéklánc ismerete minden vállalati dolgozó esetén fontos, hiszen ők lesznek azok, akik ezen a lencsén keresztül szemlélve saját munkájukat, a folyamatos fejlesztés egyik mozgatórugója lehetnek.

2. Értékáram

Értékáramnak nevezzük mindazon tevékenységeket, amelyek szükségesek egy meghatározott termék, eredmény, szolgáltatás előállításához. Három fő fajtáját különböztetjük meg: *értékteremtő tevékenység* (minden kétséget kizárólag közvetlen értéket teremt), *szükséges tevékenység* (meglévő szervezeti, technológiai vagy tágabb szabályozási környezetben elkerülhetetlen, pl. adóügyi tevékenység), *nem teremtenek értéket és megszüntethető* (pazarlás).

Pazarlás minden olyan tevékenység, amelyért – előző példánk alapján – a vevő nem hajlandó fizetni. Ezeknek a tevékenységeknek a költségét nekünk kell elszenvednünk.

Bármily megtévesztő is, de ezek olyan tevékenységek is lehetnek, amelyek más szemszögből nézve szükségesek és értékteremtőek, de lehet, hogy nem éppen abban időzítésben, nem abban a mennyiségben, nem az adott helyen, vagy nem az adott ügyfélnek! Például egy automata vasalósor és kapcsolódó szállítószalag, automata kötegelés és/vagy csomagolás a technológiához tartozó elem, amely jelentősen növeli az átfutási időket, csökkenti a manuális munkaerő-igényt, csökkenti a hibalehetőséget, de nem biztos, hogy közvetlenül minden ügyfélnek egyaránt értéket jelent. Ekkor meg kell értenünk, hogy a példa szerinti csomagolás értékteremtő vagy szükséges tevékenység az ügyfél szerint. Ha a csomagolást azonban minden esetben kézzel végezzük és minden ügyfélnek, akkor ez technológiai szempontból nem kötelező, nem jelent költségoptimalizálást, így mindazoknak az ügyfeleknek a szempontjából, akiknek egy bélelt konténer is megfelelő védelmet jelent, azoknak ez pazarlás.

A pazarlás típusait az eszközök bemutatásánál (a veszteségforrások elemzése) részletezzük.

3. Anyagáramlás, „flow”

Az akadálymentes és felesleges tevékenységek nélküli folyamatos áramlás rendkívül fontos a mosodák esetén. Áramláson azonban nem csak a textilek áramlását értjük, hanem pl. a kísérő megrendelői/rendelési információt (pl. kié a textília, mennyi érkezett be, mennyit és mikorra kell kiküldeni), vagy akár az anyagmozgatáshoz szükséges eszközök áramlását (pl. elegendő mennyiségben és állapotban rendelkezésre álló konténer). Cél, hogy ezek fennakadás nélkül, folyamatosan, megfelelő mennyiségben, megfelelő erőforrás felhasználása mellett áramoljanak.

Az áramlást akadályozó tényezők feltérképezését gyakran összevonjuk a pazarlás elemzésével, de akadályt nem csak a pazarló tevékenységek jelenthetnek. Akadály lehet technikai problémán kívül szervezeti is (nem megfelelő felelősségi hatáskörök), vagy gyakori és/vagy hosszú átállási idők, selejt kezelése.

Lean szemlélet szempontjából kerülendő a nagyobb „csomagokban” történő feldolgozás, ami a gyakorlatban gyakran technológiai korlátokba ütközik. Ekkor kell azt megvizsgálni, hogy értékteremtés és áramlás szempontjából hol van az egyensúlyi pont. Napi logisztika vagy heti beszállítás ügyfélnagyságtól függően? Mi a legkisebb tétel, ami gazdaságosan feldolgozható? Milyen beosztással tudom a technológiai átállási időket minimalizálni? Milyen gyakran kell anyagokat rendelni ahhoz, hogy mindig rendelkezésre álljon elegendő, de ne több?

4. Vevői húzóerő

Az ún. húzásos rendszer az *éppen időben* elvre épül (JIT – Just In Time – Jól Időzített Termelés). Ennek alapja a termék előállításának éppen időben történő biztosítása, amit a lean szemlélet mentén mindig a vevői igénynek kell meghatároznia. Azaz annyi és olyan típusú tiszta textília kerüljön ki a mosodából, amennyi és amilyen fajta tiszta termékre a vevőnek az adott pillanatban szüksége van.

Egyszerű példa a nagyobb de időszakos mennyiségeket jelentő, nagytakarításhoz kapcsolódó tételek feldolgozása. Kisebb foglaltság esetén a szállodák gyakran nagyobb mennyiségben küldenek be ágynemű töltetet, plédeket is, amelyek a termelés szempontjából eltérő „áramlást” jelentenek. Ezek ütemezése viszont úgy szükséges, hogy egyensúlyban legyen az „egy napnál tovább nem tudok leállítani x szobát” és a „napi húzások ellátása” igény. Természetesen, ehhez ennek az információnak is akadálytalanul kell áramolnia a vevő és termelés résztvevői között, a pazarlás (olyan textíliát mostam, amire most nincs szüksége) és a vevői probléma (amit kellett volna, az pedig nincs kész) elkerülése érdekében.

Összességében lássuk be, hogy a lean szemlélet alkalmazása esetén minden esetben a vevői igény az, amely

indítja és vezérli a folyamatot, szemben egy központi irányítás utasításai alapján, vagy éppen havi tervszámok alapján működő üzemmel.

5. Folyamatos fejlesztés

Az első négy elv alkalmazásával megteremtettük a kereteket, de a cél az, hogy hosszú távon, változó körülmények és vevői igények mellett is egyre kevesebből, egyre többet tudjunk nyújtani. Ehhez folyamatos fejlesztésre van szükség.

Míg az első lépéseket, a keretek megteremtését a vállalatvezetés és esetleg megbízott külső szakértők végzik, a folyamatos fejlesztésbe be kell vonni a munkavállalók teljes körét. Ehhez a kezdeti oktatásokon túl meg kell teremteni annak a feltételeit, hogy a munkavállalóknak rendelkezésére álljanak azok az adatok, eszközök és lehetőségek, amelyekkel fel tudják mérni a lehetőségeket, elő tudják terjeszteni és akár végre is tudják hajtani a fejlesztéseket. A vállalati kultúra feladata, hogy a célok egyértelműek legyenek, hogy az egyéni, akármilyen kicsi hozzájárulásokat is meg lehessen ünnepelni és mindenki érezze mennyire fontos a munkája a nagy egészet tekintve. Ez azt is jelenti, hogy egy-egy pozícióra történő betanítás ne csak arról szóljon, hogy hogyan kell a gépet megtölteni, a frottírt hajtogatni, hogy az adott teljesítmény kvótát és minőségi standardokat elérje, hanem azt is lássa a dolgozó, hogy „miért" úgy kell csinálni.

Lean elemzési technikák és eszközök

Több olyan eszköz és technika létezik, amely segít a lean szemlélet mentén feltérképezni az értékáramlást, azonosítani a pazarló tevékenységeket, vagy éppen optimalizálni egy-egy munkaállomást, ezekből hármat bemutatunk a következő pontokban.

Technika: Veszteségforrások elemzése

A Toyota által összeállított, 7 fő pontból álló veszteséglista mai napig a legelfogadottabb listának számít. Ezeket a mosodai üzemelésre vonatkoztatva az alábbi táblázat mutatja be:

Veszteségforrás / Példa mosodaikörnyezetben
1. Selejt

Szakadt textil, hibás rendelés, technológiai folt, elszíneződés – rossz technológia választás, karbantartás hiánya, betanítás hiánya, gépi hibajelzés hiánya miatt.

Adminisztrációs vonatkozásban: adatbeviteli hibák (pl. olvashatatlan kézírással kitöltött munkalap, helytelen fejben számolás eredménye kerül szállítólevélre), hiányzó információk (nincs információ vevői rendelésről így az nem megfelelő darabszámban kerül összekészítésre), ellenőrzés hiánya (minőségbiztosítás hiánya, foltos hibás áru megy ki ügyfélnek), nem megfelelő munkakörnyezet (pl. nem megfelelő világítás) miatti selejtképződés.

2. Túltermelés

Több textilt tisztítunk, mint amit ki kell szállítani, ezért megnövekszik a tárolási igény, túlórát fizetünk másnap pedig állásidőt. Túl korai termelés: termelés és szállítás nincs összhangban, szintén jelentős tárolási igényt okoz.

Adminisztrációs vonatkozásban: jelentések, amiket senki sem olvas.

3. Várakozási idő

Műveletek között emberek vagy gépek várnak az előző művelet befejezésére, üresjáratok (tipikus pl. mosási-szárítási-vasalási kapacitás összehangolás hiánya, de lehet pl. anyagmozgatás miatti várakozás – üresen áll a mosógép mert nincs odakészítve a következő adag szennyes).

Ide tartozik az alapanyagra várás (pl. vegyszer kannát műszak közben kell cserélni), karbantartás miatti várakozási idő is (tervszerű megelőző karbantartás hiánya).

Adminisztrációs vonatkozásban: hó végi egyeztetések elhúzódása miatt számlázás hózárást követően csak több nappal történik meg, likviditásban problémát okoz.

4. Felesleges tevékenységek

Olyan extra lépések, amelyek nem termelnek értéket, vevő nem fizeti meg, vagy túl bonyolulttá teszi a folyamatot – pl. csomagolás akkor is, ha a vevő nem kéri, felesleges adminisztráció.

5. Felesleges szállítás

Hosszú, egymást keresztező anyagmozgatási útvonalak, távoli raktározási helyek – rossz gépelrendezés / mosoda kialakítás miatt hosszú útvonal.

Adminisztrációs vonatkozásban: irodai eszközök távol vannak az irodától (pl. nyomtató messze esik a szállítólevél kiállítás helyétől).

6. Készletek

Túl magas készlet – segédanyag (jelentős vegyszer tárolási igény), textil (bértextil esetén vevőnél szükségesnél nagyobb készlet elfekvőben). Felesleges alkatrészek tárolása (pl. már leselejtezett géphez tartozó alkatrész).

Adminisztrációs vonatkozásban: befejezetlen kimutatások, feldolgozatlan információk, kihasználatlan tudás (pedig pl. oktatásért fizettünk).

7. Felesleges mozdulatok

Rossz ergonómiájú munkaállomások olyan felesleges mozdulatokra, műveletekre késztetik a dolgozót, ami lassítja a munkavégzést vagy rontja a termelékenységet (pl. kalander beadó oldalán nincs hely előkészítésre, hajtogató terület kicsi, vizes kocsi nem fér el a mosógép ajtó nyílása alatt, egy textilt optimálisnál többször kell kézbe venni például rossz műveleti helyen lévő válogatás miatt stb.).

Technika: Folyamat térképezés

Folyamatok feltérképezése önmagában is értelmezhető és több fajta módszertan létezik rá, lean szemléletben azonban a fókusz a folyamatokban történő veszteségek felderítésén van. Ehhez a különböző folyamatok (technológiai lépések, kiegészítő lépések, mint pl. foltkezelés, visszamosás, leltározás, adminisztratív teendők, karbantartás, szállítás ütemezés és szállítás, anyagrendelések, vevőreklamációk kezelése stb.) minden lépése feltérképezésre kerül. Az egyes folyamatlépéseknél megkell vizsgálni a lépés elvégzéséhez szükséges bemeneti adatokat, eszközöket, azok helyét, idejét és gyakoriságát, mennyiségét, minőségét, illetve a helytelen vagy hiányzó tételeket. A lépés végrehajtásához szükséges és eredményeként előálló kimeneti termék esetén ugyanezeket mérjük fel.

A végeredmény lehet egy egyszerű folyamatábra is, de ha rendelkezésre áll kiegészítő adat is, akkor egy teljeskörű folyamat-értékelemzést is készíthetünk. Például, amennyiben van rendelkezésre álló adat gépenként vagy gép-csoportonként az energiafelhasználásról, a feldolgozott mennyiségekről, a műveletenként időszükségletről és mindezek költségéről, úgy a teljes értéklánc mentén meg tudjuk határozni, hogy melyik művelet milyen számszerűsíthető vevői értéket teremt. Ez a módszer hasznos lehet például az árazási stratégia kialakításánál is. Fontos, hogy egy-egy ügyfél személyre szabott ajánlatot kapjon és ne egységes Ft/kg árral számoljuk igen eltérő igénnyel és textillel rendelkező ügyfelek esetén is. Kér csomagolást? Hetente hányszor kell szállítani? Egy szállítás során mennyi textilt ad? Milyen minőségű a textil, alkalmas-e gépi feldolgozásra?

Szintén hasznos gyakorlat lehet a technológiai folyamatot az üzem alaprajzára ráfektetni, könnyen elemezhetők így az anyagmozgatási útvonalak.

A feltérképezés során első lépés mindig a meglévő folyamatok felrajzolása, amelyhez az adott lépést végző dolgozókat mindenképpen vonjuk be. Hasznos a megelőző-követő lépések felelőseit és érdekelt feleit is bevonni, hiszen a megfelelőség gyakran csak a követő lépés követelményeinek ismerete alapján igazolódik vagy derül fény hiányosságra. Ez igaz azokra a lépésekre is, ahol a megelőző vagy követő lépést külső fél végzi, pl. beszállító vagy ügyfél. Lehet úgy gondolom, hogy hetente kedden megfelelő leadni a vegyszer rendelést, de a szállító oldalán problémát okoz az x napon belüli fuvarszervezés és megfelelőbb lenne más napra ütemezni.

Technika: 5S módszertan

Az 5S módszertan egy kifejezetten hatékony és gyakran használt módszer egy-egy munkaállomás feltérképezésére és a hatékonyság maximalizálására. Segítségével egy olyan munkaállomás alakítható ki, amit tisztaság és rendezettség ural, a szükséges eszközök és anyagok kézre esnek, a munkavégzés ergonomikus és felesleges mozdulatoktól mentes, az adott munkaterületen a munkavégzés folyamatos és akadályoktól mentes.

Sort Válogatás	• Szükségtelen dolgok eltávolítása a munkaterületről
Set in order Rendszerezés	• Szükséges dolgok logikus elrendezése, felcímkézése
Shine Takarítás	• Tisztaságot tartunk a munkaterületen, elpakolunk magunk után
Standardize Szabványosítás	• A megelőző pontokat napi rutin feladattá tesszük, mindenkire egységesen
Sustain Fenntartás	• Oktatás, ellenőrzés és folyamatos fejlesztések

A gépesítettség és a technológia szerepe

De végeredményben azt sem felejthetjük el, hogy a textiltisztítás és mosoda üzemeltetés egy igen technológia intenzív szakma – a megfelelő és hatékony gépesítés nélkül a folyamatok optimalizálása és munkavállalók oktatása határokba ütközik. Ugyanakkor az is igaz, hogy bármely gyártó gépét lehet a lean üzemelés szempontjai szerint működtetni, a gép és az általa képviselt technológia által szabott határokkal együtt. Azaz, a gépek folyamatos üzemelését biztosító műszaktervezés, textil ellátás, dolgozói betanítás stb. bármilyen méretű és technológiájú üzemben alkalmazható.

A vevői igényekhez szabott technológia, gépi kapacitások méretezése, egyes technológiai lépések gépesítésének összehangolása szintén alapfeltétel a lean szemlélet megvalósítása során. Megfelelő energiaellátás vagy energetikai intézkedések jelentősen növelhetik az üzem hatékonyságát, csökkentve ezáltal a legfőbb költségek, bér és energia mértékét. Fontos, hogy itt is a vevői igények diktáljanak és ne egyszerűen szűk keresztmetszetet keressünk. Ha pl. azt tapasztaljuk, hogy a vasalósor üresjárattal rendelkezik, mert a szárítóra vár, nem feltétlen következik ebből a szárítási kapacitás növelésének igénye új beruházással. Érdemes megvizsgálni, hogy esetleg a mosógépek centrifugálási teljesítménye növelhető-e, vagy a napi takarítás gyakoriságának növelésével csökkenthető-e a szárítási idő, vagy éppen a gépek elhelyezéséből adódóan nem hosszú-e a szárítógép és kalander közötti anyagmozgatási útvonal

Technológiai újítások és helyesen megválasztott automatizáció szintén nagymértékben növeli az üzem eredményeit, csökkenti az emberi ráfordítást vagy minőségi ingadozást. Ugyanakkor nagy hangsúly van a „helyesen megválasztott" jelzőn, mert a legmodernebb megoldás is felesleges és pazarlás, ha olyan tevékenységet fejlesztünk vele, amire nincs vevői igény. Ha például a frottír termelés nem éri el óránként az automatizációhoz szükséges minimális mennyiséget, a beruházás feleslegesen növeli kiadásainkat, rontva a vevő által érzékelt ár-érték arányt.

Ugyanakkor a technológiai újítások terén érdemes kiterjeszteni a gondolkodást olyan műveletek automatizálására, amelyek szükséges (azaz nem kifejezetten értékteremtő) tevékenységek, pl. mosodán belüli anyagmozgatás konvejor szalagokkal, vákuumos géptöltés, automata válogatás vagy automata vizeskocsi mozgatás.

Új szemléletmód meghonosítása

Összességében a lean szemlélet, mint minden teljes vállalatot érintő szemlélet meghonosítása vezetői elkötelezettséget, időt és szakértői támogatást igényel.

Graham Skinner, a Mission Hospital ügyvezetője szerint fontos egy jelenlegi folyamat-érték elemzés készítése, ami segít a vezetőknek vizualizálni, hogy hol vannak a veszteségforrások, az üresjáratok, amelyek időt és pénzt emésztenek fel. E mellett fontos a kívánatos, elérendő jövőbeli működés felvázolása is, ami egyfajta sorvezetőként kijelöli a fejlesztés irányát, sorrendjét és elvárt eredményét. Ezt segíti az, ha a folyamatokat mérni tudjuk és ezeket a méréseket összehasonlítjuk a nemzetközi jó gyakorlatokkal, benchmark adatokkal.

„Sokan úgy nőttünk fel ebben a szakmában, hogy azt tanultuk: hogyan toljuk át a rendszeren a textilt" – állítja Skinner. „A vevő nem azért fizet minket, hogy mindenhol tiszta textil álljon halmokban, kocsikban vagy polcokon az üzemünkben. Az ügyfél azért fizet, amit szállítunk neki."

„A folyamatos fejlesztés és hatékonyságjavulás érdekében a felszabaduló munkaerőt nem leépíteni kell, hanem más pozícióban alkalmazni. Egy-két alkalmazottat ki kell képezni mélyebb lean ismeretekre, hogy a fejlesztési folyamat önfenntartó módon menjen tovább."

A bemutatott elemzés, oktatás, hatékonyságjavítás eszközeivel a mosodavezetők meg tudják találni a megfelelő gépesítettség/dolgozók/értékteremtés egyensúlyt üzemeikben és egy nagy lépést tudnak tenni a lean működés megvalósítása felé.

Források

Vezetőfejlesztés blog. https://vezetofejlesztes.hu/lean-szemlelet/
Lean Enterprise Institute tudásbázis
Sixdconsulting blog. https://www.sixdconsulting.com/blog/lean-laundry-approaches-that-work
American Laundry News cikk. http://americanlaundrynews.com

Befejeződik az utolsó OKJ Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés – Kezdődik a felkészítés a szakképesítésre

Kutasi Csaba

A lezárult képzés

A TMTE 2020. szeptember 15-én beindította az újabb, 2020/21 tanéves 32 542 02 OKJ-számú modulrendszerű Textiltisztító és textilszínező felnőttképzését, amely hosszú évek után – ebben a formában – az utolsó volt. Tizenöt fő végezte tanulmányait az eddigi elméleti-gyakorlati képzések váltakozásával. Az *elméleti órákat* továbbra is a TMTE székhelyén tartjuk. A *tisztító gyakorlat* a Teka-Mini Kft. tisztítószalonjában (Budapest, V. Arany János u. 34.) folyt, amit a Corinthia Hotel mosodájának és a Szőnyeg Express Kft.-nek meglátogatása egészített ki. A textíliák *színezése*, elő- és utókezelése, ill. kikészítése, valamint az anyagvizsgálat tárgykörökben a gyakorlati képzés most is a Sinka és Társa Kft.-nél zajlott.

Szokás szerint hetenkénti váltással az elméleti- és gyakorlati foglalkozások követték egymást 2021. március első hetéig. A *Covid–19*-járvány újabb hulláma következtében kihirdetett járványügyi vészhelyzet nem tette lehetővé az ütemezett kontaktórás elméleti és gyakorlati képzés folytatását. Így március 9-től április 13-ig minden kedden *online elméleti* órákra került sor, viszont április 21-től június 9-ig hetenként szerdai napokon a hallgatók *személyes részvételével gyakorlati* foglalkozásokkal folyt a képzés. Június 15-én volt a nyári szünet előtti utolsó, jelenléti elméleti képzés. Szeptember 7-től az eredeti ütemezéssel folytatódott tovább a képzés.

A modulzáró vizsgákat minden hallgató eredményesen végrehajtotta, a járvány miatt őszre halasztott beszámolók is sikeresen zárultak. Így a *11497-12 Foglalkoztatás I.,* a *11499-12 Foglalkoztatás II.* és a *11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság* modulból, továbbá a *11367-16 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek tananyag egységből,* valamint a *11370-16 Textíliák mosása, vegytisztítása, műveletei és gépei* anyagrészből a modulzáró vizsgákat valamennyien teljesítették a hallgatók. A *11368-16 Textíliák elő- és utókezelése,* és a *11369-16 Textíliák színezése és tulajdonságjavító műveletek* gyakorlati modulzáró vizsgái október végén fejeződtek be. A sikeres modulzáró vizsgákat követően az *állami szakmai vizsgabiztosság* előtt teendő komplex szakmai vizsgára lapzártánk után kerül sor, amelyet a Nemzeti Szak- és Felnőttképzési Hivatal szervez. A 2021. november 10-i komplex szakmai vizsgán a gyakorlati vizsgatevékenységet a „Textíliák elő- és utókezelése; színezése, mosása" c. anyagrészekből elsajátított gyakorlati ismeretek jelentik, a november 16-i szóbeli vizsga a „Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek" tárgykör anyagára épül.

A 2020/21 tanévben tanulmányukat folytatók és az oktatók egy része a gyakorlati textiltisztítás tárgyú modulzáró vizsga után

Az új képzési rendszer

Közismert, hogy az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) helyett tavaly bevezették a *Szakma Jegyzéket* (SZJ), ebben 25 ágazatot felölelve összesen mindössze 174 féle szakképzettség kapott helyet. Ezek képezik a szakképzést, amelyek szakképzettséget adnak. Az eddig iskolarendszeren kívüli képzéseket – így a Textiltisztító és textilszínező képzést is – mind kivették a korábbi OKJ-ból, amelyek ezután a munkaerőpiaci képzéseseken belül *szakképesítést nyújtó* kategóriába kerültek. Az SZJ-ből kihagyott felnőttképzések már nem biztosítanak szakmunkásbizonyítványt, hanem alacsonyabb szintű – igaz államilag elismert – *képesítő bizonyítványt* eredményeznek. A szakmai képzés keretében kerülhetett sor a korábbi OKJ-s szakma és vizsgakövetelményt (SzVK) mintegy felváltó külön *program követelmény* (PK) összeállítására, amelyet egyesületünk munkatársa végzett.

Az új, *07233004 számú Textiltisztító és textilszínező* program követelmény alapján általunk elkészített – és a szakértő részéről jóváhagyott – képzési programmal indult a TMTE szervezésében *2021. október 12-én* a szakképesítésre felkészítő felnőttképzés, amely a következő tananyagegységekből épül fel:

- *Textiltermék-ismeret* (textilalapanyagok és kellékek, ruházati bőrök, szőrmék, darabszőnyegek; nyersanyag-összetétel azonosítási módok, színtartósági vizsgálatok).
- *Tisztítástechnológiai és gépüzemeltetési ismeretek* (szennyeződésfajták, vízminőségi tényezők, vegyszerek és segédanyagok ismerete, tisztítóüzemi alapgépek és kiegészítő berendezések és ezek kezelése, mosófürdők manuális összeállítása és az automata adagolók kezelése, munkahelyi biztonság és egészségvédelem, textiltermékek minőségmegóvása és -ellenőrzése, ügyfélforgalmi ismeretek).
- *Színezéstechnológiai ismeretek* (nyersanyag-összetétel szerinti színezhetőség és átszínezhetőség, vízminőségi kritériumok, színezékek, vegyszerek és segédanyagok ismerete, színezőüzemi alapgépek, szárító berendezések és kezelésük, szakmai számítások, színezőfürdők összeállítása, munkahelyi biztonság és

egészségvédelem, termék minőségmegóvása és színhűségellenőrzése, színtartóságvizsgálat és igény szerinti utánkezelés).

A Textiltisztító és textilszínező szakképesítésre felkészítő képzés időtartama *320 óra*. minden tananyagegységnél szerepelnek az egyes szakmai részfeladatok, a hozzájuk tartozó „tudás–képesség–attitűd–autonómia és felelősségvállalás" fogalomkategóriák kifejtésével.

A kontaktórás elméleti és gyakorlati képzések végén a képzőintézménynél – a tananyagegységek zárásaként különböző formákban – írásbeli, gyakorlati, ill. projektfeladat megoldási számokrésekkel történik az értékelés. Az eredményes szakképesítésre való felkészítés követelményeinek igazolásáról a felnőttképző intézmény részéről kiállított, a felnőttképzési adatszolgáltatási rendszerben szereplő *tanúsítvány* szolgál. Így bocsátható a hallgató a *Budapesti Komplex Független Vizsgaközpont* (amelyet a Nemzeti Akkreditáló Hatóság a NAH-12-0005/2021 számon személytanúsító szervezetként vett nyilvántartásba) által szervezett képesítő vizsgára.

- Az *írásbeli vizsgán* Textiltermék-ismeret, tisztítás- és színezéstechnológia, gépismeret feladatsor megoldására kerül sor. A tesztek megoldása során, igaz–hamis állítás eldöntése, feleletválaszok párosítása, ábrafelismerés, valamint rangsoroló feladatok szerepelnek.
- A *projektfeladat* két egységből áll, egyrészt tisztítási tevékenység, másrészt laboratóriumi színbeállítási feladat végrehajtása. A gyakorlati feladatok elvégzése után ezek szóbeli bemutatásával zárul a számonkérés.

Szaktanácsadói rálátás ruhaiparunk mikro-, kis- és középvállalkozásainak a Covid-járvány által indukált 2019/2020 évi „fennmaradási kontroll” utáni stabilitási megújulási esélyeire

4. tanulmányi vázlat 2021

Ihász József
ruhaipari szaktanácsadó

1. Hipotézis

- A Magyar Textiltechnika 2019/4, 2021/1, 2021/2 sz. számaiban megjelent „tanulmányi vázlatok” ajánlásait, elemzéseit tanulmányozták a ruhaipari vállalkozások. (?)
  - Ugyanis vezetési önértékeléseik, cég-eredményességi **kontrolljaik tényei** ismeretében jelenlegi **elsődleges feladatukká lett fundamentális tevékenységük megerősítése, vagy átalakítása, új önmegvalósítási célok megalapozása**.
- A „holtpontokról” – amelyek tevékenységkörileg sokféle irányúak – történő gyors, és lehetőleg pozitív elmozdulás, prioritásaiban is koncentrált, rendszerszemléletű döntéseket, stratégiákat követelt (ez még most is ajánlott!) néhány „védelmi” szempont elsődlegességével!
  - önfenntartás (elsődleges életcél),
  - vállalkozás, foglalkoztatás megtartása,
  - kötelezettségek felelőssége (likviditás),
  - önmegvalósító egzisztenciák,
  - a cég szellemi (know-how) és teljes vagyonának értékvédelme,
  - a szakmai kultúra továbbvitele ruhaipari ágazatunknak a nemzetgazdaságban is újra fontos szerepe miatt (!)
  - (*munkahely teremtés, foglalkoztatás bővítés)
  - a makro világ objektíve is felgyorsult, permanensen változó és új követelményrendszerének felismerése; az alkalmazkodóképesség, rutin megszerzése.

2. Bevezetés

- A szaktanácsadói tájékozottság – mint az információ mélysége, tartalma, értékítélete – a jelen hektikus és mértéktartó kapcsolati körülmények miatt nem általánosítható.
- Azonban mindenképp súlyponti kérdéseket, eseteket, kényszerpályákat, kockázatokat, új, eddig nem publikált, érvényesülési taktikákat, hozott felszínre.

a) **Forrás** (mint, szakmaspecifikus, kapcsolati tőke):

- profil ügynökök,
- cégvezetők,
- önkormányzatok (térségi),
- Covid-járvány általi tanulmányok következtetései (konzultációk,)
- konstans profilú gyártói szervezetek.

3. Kiindulópontok (determináltságok)

A)

- Pozitív fordulatot jelentett az NKTH (Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal) támogatásával 2010. november 3-ra elkészített **„A magyar textil- és ruhaipar K+F+I stratégiájának megvalósítási terve”** (mint tervezet).
- E kifejezetten emelt (tematikus összetettségében tudományos) szintű tanulmány a textil- és ruhaipari ágazat jövőbeni feladatait **kiemelten határozta meg** távlati céljaiban, **integrált feladatokban**, definiált, elérendő szintekben, eredményességekben, gyártási, termékelőállítási **komplex kritériumokban**.
- A TERVEZET projektjeinek összességi végrehajtására **„mátrixolva” súlyozottan mintegy 35-40 intézményi szakember**, vezető, támogató szervezet, koordináló felügyelet, képviselet **felelősségére is rámutatott.**
- A 2015-ig megjelölt **időhorizontos** tevékenységek révén stabilizálódás, változó mértékű extenzív fejlesztés, kapacitásbővülés következett be a textil és ruházati vállalkozásokban is.
- **Ez a fellendülés azonban 2015 után fokozatosan kezdett leépülni. A makrovilági** kiemelt gazdasági koncepciókkal, **stratégiai változásokkal, gyakori törvényi és egyéb utasító termonológiákkal a mikro, kis- és középvállalkozások egyre kevésbé tudtak lépést tartani.**
  - Az **önerőre ható** megváltozott gazdálkodási, függőségi tevékenységi érdekeltségek legsúlyosabb anyagi és erkölcsi vesztetté vált ez a szegmens.
  - Tárgybeli összefüggésekben számos elemzés, publikáció, konferencia utalt az ágazat „magárahagyottsági állapotára”.
  - Az ágazat érvényesülési specifikumaiban érintett – kizárólagosságot nem indokolt – **TÉRSÉGI nemzetgazdasági szigorítások enyhítésében** a különböző szakmai érdekvédelmi szövetségek, szervezetek **„pozíciótlanokká váltak”**. Pályázati lehetőségek, beruházási támogatások, családi vállalkozások kedvezményezései, belső továbbképzések finanszírozásai nem valósultak meg.
- **A koncepcionálisan jól felépített** „megújulási stratégiai terv” sikeres jövőkép előtt a stabilitási fázisokban és szinten megrekedt. Csökkenő tendencia indult el a vállalkozók és foglalkoztatottak számában.

B)

Szakmai kapcsolati tőkét erősített több alkotói szervezet, vállalkozás, CÉG részére a TMTE által korábbi

években kialakított egyetemi, főiskolai kölcsönös információ kapcsolatrendszer.

- Az óbudai Egyetem üzemmérnök jelöltjei és a Metropolitan Egyetem textil- és ruhaipari ágazatainak hallgatói részére számos gyakorlati (üzemmódú) tanulmányutak, konzultációknak, vezetési módszerek megismerésének biztosítottak lehetőségek a tagsági vállalkozások.
- **Prioritást érdemel** a Moholy Nagy Művészeti Egyetem (MOME) textil- és ruhaipari tervező és modellező szakával létrejött együttműködés. Specifikus tematikái ösztönzőleg hatott mindig az autodidaktikus önképzésre. Pl: iparművészeti, képzési, gazdaságfilozófiai kutatásaik megjelentetése az NKA (Nemzeti Kulturális Alap) gondozásában a teljes könnyűipari alrendszeri tagozódás részére.
  - A publikációt színvonalasan foglalkoztak „a korszerű tudás" kérdéseivel, a K+F gyakori problematikájával, – nem mindig elfogadott – társadalmi jelentőségével, az alkotás (akár mint termék) imázsával; szakmai kulturáltságunk, identitásunk **mai** szinvonalával.
  - Ösztöndíjas hallgatók tanulmányai eredményeinek, **termék-produktumainak ipari láttatása.**
  - Pályakezdő tervezők, iparművészek foglalkoztatásának, induló egzisztenciájának biztosításában való esély, lehetőség támogatása (próbaidős, struktúrákban való tanácsadói cégvállalkozások).
  - Pályázataik megvalósíthatósági polarizációjában való közreműködés ipari szakemberek részéről.

C)

- Stratégiai CÉL-ként is pozitív volt az együttműködés az ágazatok szakmai fejlődését a gyártás esztétikai (exkluzív) saját tervezési, tevékenységbővítési koncepcióit, K+F innovatív irányainak jövőbeni megvalósítóit megtalálni. (*leegyszerűsítve: szakmai utánpótlás bázisát növelni)
- A felsorolt egyetemi együttműködések irányai, mértéke, hatékonysága az elmúlt 2-3 évben gyengült, sőt konkrét eredményessége a textil- és ruházati ágazat gyártói rendszereiben már nem mutatható ki egy-egy eset kivételével. Tény azonban az is, hogy a MOME szervezeti és működési struktúrája is „pozíciójában" változott.
- A kapcsolati, tényleges – nem virtuális – képviseleti, konzultációs leépülés megnövelte az „egyéni önmegvalósítás" kényszerből létrejövő tervezői, modellezői, marketinges vállalkozások számát.
- A pályakezdő üzemmérnöki, rendszerszervezői, technikusi, anyagi és egzisztenciális igényeket a kis- és közepes nagyságú vállalkozói szervezetek a mai gazdálkodási adottságokban nem tudják biztosítani.

D)

Mint köztudott, a TMTE a 2020. III. negyedévi Híradójában adott széleskörű információt arról, hogy a 2019 szeptemberben benyújtott stratégiai pályázat **sikeres lett** GINOP-5.3.5.-18 sz. alatt

- **A projekt kiemelt célja:** "a magas színvonalú szakember állomány kialakítása, hosszútávú fenntartása" Tematikájának meghatározó irányaként: „A munkaerőpiaci alkalmazkodó képesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati termék gyártása ágazatban" jelölték meg
- A projekt végrehajtását a Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) és a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete (BDSZ) által alkotott konzorcium indította el a Széchenyi 2020-as program keretében megvalósuló fejlesztési célok, eszközök és javaslatok kidolgozásával összevonva.
- A fentiekben vázolt **kettős**, és tematikájukban egymást átfedő és feltételező projektek **végrehajtási logisztikája** differenciáltan, de **országos kiterjedési** gyártói szegmensekbe lett tervezve.
- Tény: a 2015-ig tapasztalható „fennmaradási" stabilizálódás után a gyártói szervezetek ismét kezdtek „leépülő", megszűnő gazdasági spirálba kerülni. (A 2020/21-es év az eddigi mélypont.) Ez egyértelműen leképezi az ágazat (ismételt) változatlan instabil állapotát korábbi tradíciójának színvonalához, gazdasági, foglalkoztatási, nagyság rendjéhez viszonyítva.
- A GINOP-5.3.5.-18 sz. „felzárkóztató" tematika elfogadása, végrehajtása, felügyelete az a**dott konzorcium részéről rendkívüli etikai felelősségvállalást is jelent a vállalkozói szervezetek-tulajdonosok felé**: (* a kialakult "befelé fordultság, bizalomvesztés **attitűdjeként**):
  - egzisztencia védelme
  - vállalkozói adottság elfogadása (disztingválás)
  - a külső segítség abszolválási szándéka
  - a tulajdon védelme (naturáliák)
  - adott térség általános szociális élethelyzetek tisztelete
  - szubjektív CÉG IMÁZS
- CÉG tanulmányok, mélyinterjúk, kontrollok **előzetes** komponens **konzultációi** mindig bizonyítják, hogy a feladatok **célja, végrehajtási módszerei, tartalmi VALIDÁLÁSA előtt érdekeltségtől független objektív szakmai opponálást ésszerű lehetővé tenni.**
- A projektek cselekményeiről hatástanulmány, elemzés, CÉG információ, modul-információ eddig online érhető el. (konzorciumi adatbázis)
  Eredményességük, hatékonyságuk, ismeretbővítő hatásuk konkrétumai, adaptálható módjaik, feltételrendszereik publikálása később elvárható, **s ezt támogatni kell (!)** az ágazat minden vállalkozása, cégvezetése részéről függetlenül az érintettség mértékéről.

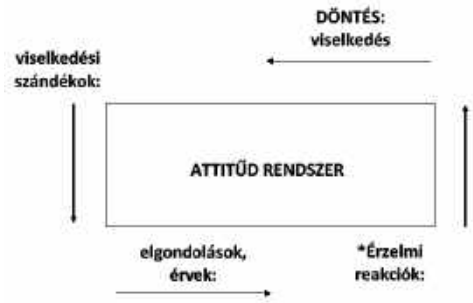
4. Konklúzió

- A könnyűipari ágazat elmúlt 10 évének progresszív feladatai, tervei és annak követelményrendszere fokozatosan **meghaladta** az önmegvalósító, "**önerős**" vállalkozási kondíciókat, likviditási képességet
- A ruhaipari ágazat műszaki színvonala 30-35%-os arányban még tartalmazza az élőmunka hányadot. (az ideális üzemkép normatívák nélkül!)
  Tehát az elvárt **nemzetgazdasági célok** szektoriális **teljesítéséhez** (foglalkoztatás, - munkalétszám bővítés, belső szakmai képzés, integrálódások, hozzáadott érték növelése) konkrét és **folyamatos** kedvezmények, támogatások indokolta
- A bemutatott változó eredményességű és időhorizontú együttműködések bizonyítják, hogy a kompetens érdekvédelmi szervezetek, szövetségek esélytelensége, távolmaradása esetén rövid idő alatt megbénulhat, tehetetlenné válhat egy vállalkozás működése.

A)

- **A „mélypontról"** való pozitív elmozdulást a ruhaipari tevékenységű vállalkozások tőke-kölcsönnel, alárendelt pozíciókban, kedvezőtlen érdek-modulokkal képtelenek már elérni.

- tartalék és megfelelő (szükséges) nagyságú forgótőke hiányában csak a rövid, és differenciált középtávú stratégiai terv a reális koncepció
- Foglalkoztatási, stratégiai **új "komponens" lett a pandémia által kialakult makrovilági "érzékenység"**, amely kiszámíthatatlan - esetekben megbízhatatlan - attitűdként jelentkezik. Veszélyhelyzeteket indukálhat!
  Definiáltan: az ATTITŰD meggyőzésre, cselekvésre vonatkozó fogalom: a foglalkoztatottak, irányítók, vezetők és a TULAJDONOSI **szemlélet összhangjának megteremtése érdekében** próbál koordinálni.
  * A Covid járvány által megváltoztak az életfilozófiák, alkalmazkodási beidegződések a munkahelyen.
  * Több családi vállalkozás előbbre hozta a generációváltást "kockázatos" mértékű felkészültségek ellenére



- A DÖNTÉS utáni érzelmi reakciók új bizonytalanságot idézhetnek elő az elért CÉL, helyzet konkrét megtapasztalásakor!
  (Új: munkaviszony, érdektelenség, feltételek)
- Személyes üzleti kontaktok jelenlegi korlátjai megnövelték az online útján megítélhető és létrehozható „konjonkturális" gyártási, foglalkoztatási számítási ideiglenes együttműködéseket. Kellő – és elsősorban a kisvállalkozások részéről – tapasztalat hiányában azonban több esetben **vállalási veszteség, egyéb negatív következmények indukálódtak**.

B)

- **Köztudott, hogy a ruhaipari gyártási struktúráknak át kell szerveződnie a kisszériás, célgépigényű, import anyag beszállítási korlátok, késedelmek logisztikájának kezelési taktikára**. A gyakorlatban mégis több vállalkozásnál fenn áll a **statikus kivárás**, az eddigi szervezeti struktúra változatlansága.
  Több szervezésben nehezen megvédhetők lettek a következők:
  - termelői létszámcsökkentés utáni immobil technika értékesítése,
  - műhelyek, objektumok átszervezési lehetősége kisszériás gyártás technológiára, technikai működtetésére,
  - az üzem- és munkaszervezés **komplex** univerzalitásának új felállítása,
  - a stabilitási, eredményességi elképzelések **új optimumainak felállítása.**
- A lakosság **effektív** ruházati szükségleteit volumenében már nem csak a konfekcióipar látja el.
  A **latens, exkluzív, kisszériás trendek** gyártására mikroszintű (8-15 fő), egyéni (tervezői) vállalkozások dinamikus szerveződések jönnek létre.
  Lehetséges determináló következményei:
  * átrendeződnek a jelenlegi gyártói kapacitások a kis- és közepes vállalkozásokban,
  * kiemelt feladatként kell kezelni a külföldi bérmunkagyártási pozíciók megerősítését. (egyébként is instabil, pontatlan megállapodások vannak),
  * **fundamentális mélységű „B" terv elkészítése ajánlott a vállalkozói önmegvalósító koncepciók jövőbeni megvalósíthatósági biztonságára (védelme),**
  * (további, új gazdasági, egzisztenciális kudarcok, „fél-" megoldások elkerülése okán is).
- Itt kell ismételten (!) utalni több korábbi cégátvilágítási tapasztalatra jelen idejű felszámolások ok-okozati összefüggéseinek kiindulópontjaira. **Egy funkoválására elindított szervezet azonnal, és permanensen követeli az eredményességét, hogy a komplex finanszírozások (költségek) fedezetei meglegyenek!**
- Ez a feltétel alapvetően igényli ma a
  - vezetés minősítését (szellemi know-how),
  - értékképző irányítói univerzalitást,
  - menedzsmenti irányítást,
  - a publikáció és az objektumon belüli tények, állapotok azonosságát.
  (*A foglalkoztatottak munkájának elvárt hatékonysága, vállalkozói céllal való azonosulása – szociológiai ATTITŰDJE – jelentősen ezen múlik! (a deklarált bizalom kérdése)).

Szakmai elismerést érdemel az MDDÜ (Magyar Divat & Design Ügynökség) általi, több ágazati alrendszert érintő **összetett CÉLJAINAK** dinamikus megvalósítási akarata.

- **Nagyon időszerű** a divat- és design ipar kiemelt támogatása és képviselete, kreatív szervezése, folyamatos publikálása.
- A korszerű technika általi virtuális térben online módon történő kapcsolatépítés ismeretbővítési információk eredményesen elősegíthetik az integrálódási együttműködéseket. (tervezői, modellezői, digitalizációs, értékesítési, távoktatási tematikai).
- A ruhaipari gyártással foglalkozó szerveztek objektumi, technikai, logisztikai struktúrái - korszerűsítési színvonala – **ma még nem irányítható csak online módon**.
- A TMTE gondozásában eddig működtetett „Vezetés integrált felfogásban" c. szakmai klub az elmúlt időszakban **51 olyan konzultációs témát dolgozott fel** a ruhaipari vállalkozások részére, **amely ismeretbővítő, operativitást elősegítő, belső továbbképzési tematikájú volt**.

A kölcsönös érdeklődés hasznosságát, a különböző megoldási módszerek, ismeretek adaptálási gyakorlatát sok vállalkozás visszaigazolta.

A jövőbeni kapcsolati fenntartása a résztvevői aktivitástól függ. Témáit a mindenkori makrogazdasági körülmények, változások határozzák és fogalmazzák meg.

Egykori textilkikészítő üzemek

195 éves lenne az egykori Pamutkikészítőgyár

Kutasi Csaba

Célszerű lenne, ha a Magyar Textiltechnikában rendszeressé válnának az egykori hazai textilgyárak rövid történetét bemutató megemlékezések, főként jeles évfordulókon. Igaz többségükről jubileumi kiadványok is készültek, azonban ezek hozzáférhetősége nem széleskörű. Nemcsak a kikészítők, hanem a korábbi fonodák, rövidáru termékeket gyártók, szövödék, kötőüzemek, a nemszőttkelme-előállítók csoportjába sorolt stb. vállalkozások bemutatása is fontos lehet az utókornak.

Emléktábla Spitzer Gerzson kékfestő manufaktúrájának emlékére a Lajos utcában

1. kép

A mai Lajos utcában a 102/b szám alatt (a Dunától távolabbi oldalon) 1826-ban *Spitzer Gerzson*, az akkor jól ismert textilkereskedő által alapított kékfestő-manufaktúra (egy indigómesterrel és öt segéddel dolgozott) jelentette az alapokat. A földszintes, barokk stílusú épület udvarán három csávagödör, továbbá két nyomóasztal és egy fatornyos szárító képezte a kezdeti felszerelést (1. kép).

A műhely egyre jobban fejlődött, azonban az 1838-as dunai árvíz szinte elpusztította a vállalkozást (a jeges ár következtében a vályogépületek összeomlottak). A helyreállítás során újra létrehozták a kékfestő üzemet, 1846-ban már 25 db indigócsáva (dézsa), 15 db nyomóasztal, egy-egy cilinder (hengernyomó) és perrotin gép, továbbá 2 db mángorló képezte a gépparkot. 1851-ben további két perrotin géppel és 20 nyomóasztallal bővült az immár gyárrá fejlődött vállalkozás. Az 1855-ös tűzvész végleg elpusztította az ősi házban kialakított kékfestő üzemet. Ekkor Spitzer Gerzson megvette a Lajos utca sarkán (a Duna felöli oldalon) a leégett üzemmel szemközti telkeket és felépítette az új emeletes gyárépületet.

1863-ban az első, 1882-ben a második gőzgéppel bővül az üzem, amelyben 400 munkás dolgozott és 68 db küpa, 30 db nyomóasztal, 3 db perrotin, 2 db cilindergép ill. 3 db mángorló és 2 db présgép üzemelt. Sajnálatos módon az üzem egy része az 1879-es tűzvész martalékává vált. Spitzer még halála előtt társakat vett maga mellé, *Spitzer Gerzson és Társai* (a textilkereskedő családból származó *Weisz* fiúk) néven működött a cég. Az Újpesten 1887-ben beindított *Magyar Pamutipar Rt.-t*

Az 1800-as évek utolsó harmadában készült kép bejelölt részén Spitzer Gerzson emeletes üzemépülete a Nagyszombat utcában

2. kép

1893-ban a Siptzer Gerzson és Társai (Siptzer ekkor már nem élt) vállalkozás vette meg, így a fonó- és szövőüzemmel rendelkező vállalkozás kikészítőgyárral bővülve vertikális vállalattá alakult. Az 1896-os millenniumi kiállításon az óbudai és újpesti üzem közösen mutatkozott be termékeivel, majd a Weisz család 1906-ban eladta az óbudai kikészítő üzemet, amely ezután *Kartonnyomóipari és Textilkereskedelmi Rt.* Fürst Jakab és Fiai néven működött tovább (2. kép).

Egy év múlva újabb tűz pusztított, ezt követően építették fel a gyár végső épületegyüttesét. A sikertelen gazdálkodás miatt az üzem a Hitelbank tulajdonába került, amely 1932-ig *Kartonnyomó-ipar Rt.*-ként működtette, majd bezáratta és a gyárat áruba bocsátotta. 1933-ban az *Újpesti Magyar Pamutipar* bérbe vette az óbudai üzemet (*Szurday Róbert,* az újpesti üzem vezérigazgatója a Weisz családból származott). Szurday halála után rövid időre önálló lett a Kartonnyomó Rt., amely 11 db hengernyomógéppel és jelentős kikészítőkapacitással rendelkezett (3. kép).

A Magyar Pamutipar Rt.

3. kép

1939-ben a Magyar Pamutiparba olvasztották a *Kartonnyomó Rt.-t* a *Filatorigáti Textilművekkel (Filtex),* ill. az újpesti *HPS* (Hermann Pollack und Söhne) gyárral együtt (utóbbi nevét – a HPS márkanév megőrzése érdekében – *H*azai *P*amut*sz*övő, Fehérítő és Kikészítőgyárrá változtatták). A filmnyomó asztalokkal is rendelkező óbudai kikészítőüzem új festődével, appretáló és légszárító gépekkel bővült (4. kép).

A II. világháború, Budapest ostroma alatt az óbudai kikészítőgyár romhalmazzá vált (többek között a leomló

A Pamutkikészítőgyár és elődje Óbudán

4. kép

gyárkémény és a németek által felrobbantott nyomóműhelyek okozta károk miatt), csak többéves újjáépítés után indulhatott meg ismét a termelés. Az 1948. évi államosításkor a Magyar Pamutiparhoz tartozott az óbudai „Pamutgyár" a HPS-sel együtt. Majd az önálló *Pamutkikészítőgyár* időszaka következett 1950–1957 között. Érdekes, hogy a Pamutipari Igazgatóság határozata értelmében 1957-től a Magyar Pamutipar és a Pamutkikészítőgyár ismét egyesült. 1958–1962 között tízszínes hengernyomógépekkel, folyamatos gőzölővel, szárítórámákkal új hot-flue-val, színezőfulárral, szélesmosógéppel és selyemfénykalanderrel korszerűsödött az üzem (5. kép).

Az egykori Filatorigáti Textilművek

5. kép

Az 1963-ban megalakult *Budaprint Pamutnyomóipari Vállalat* egy-egy gyáregységeként működött tovább az említett újpesti (Magyar Pamutipar) és óbudai (Pamutkikészítőgyár) egység. *1981. január 1-jével* egyesült a Pamutkikészítőgyár a *Goldberger Textilnyomógyárral.* A Goldberger Textilművek (GTM) Filmnyomó gyáregysége lett az óbudai Goldbergergyár, a volt Pamutkikészítőgyár pedig a Goldberger Textilművek Hengernyomó gyáregységeként működött tovább. Az összevonás és elnevezés alapjául szolgált, hogy a Goldbergerben a hengernyomott áruk volumenének közel kétszerese volt filmnyomott (sík- és rotációs nyomású) termék, a Pamutkikészítőgyárban pedig az össztermelés 75 %-át meghaladta a hengernyomással mintázott kész méteráruk részaránya (emellett ebben a gyárban végeztek transzfernyomást mintegy 3%-os részaránnyal). 1982-ben a Hengernyomó Gyáregységben varrodát

A Pamutkikészítőgyár épülete az 1980-as évek elején, a Lajos- és Nagyszombat utca sarkán

6. kép

létesítettek (textiljátékok, habőrleményes párnák és kerti bútor tartozékok stb. előállítására) (6. kép).

Végül a Goldberger Textilművek Hengernyomó Gyáregységében 1985-ben végleg leállították a termelést, különös tekintettel arra, hogy a hengernyomás országosan megszűnt, a kikészítőgépeket elszállították, az épületet nem termelési céllal hasznosították. 159 évi termelés után ez az óbudai textilüzem végleg megszűnt.

Számos kiváló szakember tevékenykedett a gyárban. Különösen kiemelkedő volt *Véber Zoltán* (7. kép) munkássága, aki 1925-ben a Budapesti Műszaki Egye-

Véber Zoltán
(1903-1983)
1926-tól 1963-ig dolgozott a Nagyszombat utcai gyárban, amelynek hosszú ideig igazgatója és főmérnöke volt

7. kép

temen szerzett vegyészmérnöki oklevelet. 1926-tól mindvégig az óbudai Nagyszombat utcában működő gyárban dolgozott. Az óbudai nyomó-kikészítő üzemnek a háború előtt igazgatója, majd ezt követően, 1963. évi nyugdíjazásáig főmérnöke volt. A magyar nyelvű, egyetemi színtű, textilkémia tárgyú szakirodalom egyik jelentős műve *Festés és nyomás a textiliparban* c. munkája, amely a Mérnöki Továbbképző Intézet kiadásában 1941-ben jelent meg. Fő szakmai területe a textilnyomás volt, erről több jegyzetet, szakkönyvet készített. Ezek közül talán *A textilnyomás technológiája* című volt a legjelentősebb, amit a Műszaki Könyvkiadó 1953-ban adott ki. A műegyetemi Textilkémia tanszéken meghívott oktatóként képezte a leendő textilvegyészmérnököket.

A termelés leállítása és az üzemcsarnok helyiségeinek kiürítése után az első hasznosítás a *Skála Spint Áruház* működtetésével kezdődött. Az 1986 nyarán megnyitott üzletközpont azonban 1988 végén már bezárt. Ezt

8. kép

követően a *Sun Palace lakópark* valósult meg itt, mélygarázzsal és több emeleten lakásokkal kialakítva. A Pamutkikészítőgyár meglévő homlokzati szerkezetét részben sikerül integrálni a modern épületegyüttesbe (az Árpád fejedelem úti részen utólagosan imitálva az egykori homlokzat részleges felületét) (8. kép).

Felhasznált irodalom, források

Kiss Csongor, Mocsy Ferenc: Óbuda évszázadai. Kortárs Kiadó, Budapest, 1995

Dr. Geszler Ödön: A 200 éves BUDAPRINT PNYV Goldberger Textilművek története. Budapest, 1984

Kutasi Csaba: A BUDAPRINT Pamutnyomóipari Vállalat rövid története. Magyar Textiltechnika, 2013/2

Kutasi Csaba: Textilipar Óbudán. Óbudai Anziksz. 2016/2017 téli szám

Létezik, de megmarad-e?

A Kőszegi Textilmúzeum

Bíró József

Nagyon fontosnak tartom, hogy unokáinkkal sokat kiránduljunk és a mi szemszögünkből ismerjék meg kis hazánkat.

Kőszegen töltöttünk 2 napot és a helyi program tervezésekor az internet feldobta a Kőszegi Textilmúzeum címszót. Feleségemmel és unokáinkkal együtt a szívünk csücske a textilipar, ezért megkerestük a múzeumot.

„Természetesen” zárva volt és a bejáraton semmi eligazítás nem volt olvasható. Az épületben lévő, szomszédos üzletek eladói sem tudtak felvilágosítással szolgálni. A Városházán nagyon segítőkészek voltak, de aznap nem jutottunk előbbre. Másnapra viszont szakértő segítséget kaptunk *Stitniczky Csilla* személyében, aki megszerezte a kulcsot az ugyanabban az épületben működő TESCO marcona őreitől.

Vezetőnk tevékeny részese volt a múzeum kialakításának, így minden kérdésünk pontos választ kaptunk.

Lassan összeállt a kép a Kőszegi Posztógyárról, amely a város ikonikus vállalata volt. Fénykorában a mintegy 10 ezer lakos közel negyedét tudta foglalkoztatni. Sajnos a vállalat tönkrement és a megmentésére sem volt esély. Viszont a gyárépületek műemléki védettségi eljárása folyamatban volt. Ennek ellenére az akkoriban „szokásos” vadkapitalista módon 2008-ban *egyetlen éjszaka alatt* földig rombolták a teljes telepet. Elkezdődött egy bírósági eljárás, amely – a fellelhető hírek szerint – némi felfüggesztett börtönnel és pár százezres bírsággal zárult.

A bontás óta a területet a TESCO bérli és itt építette fel bevásárlóközpontját. A gyár egykori szakembereinek és a város lelkes segítőinek közbenjárására 2011-ben kialakítottak az épületben egy kis múzeumot. Ez a múzeum lenne hivatva biztosítani a nyugat-magyarországi textilipar, a LATEX, a Posztógyár, a Nemezgyár, a Bútorszövetgyár és a Soproni Szőnyeggyár emlékezetének fenntartását. Ide gyűjtötték össze a még meglévő anyagokat, jacquard-kártyákat, anyagmintákat, képeket, naplókat, egyebeket.

Már nem visszafejthető módon egy ideig két szakértő gazdája volt a gyűjteménynek. Sajnos, egyikük meghalt, a másik pedig – felesége elmondása szerint – súlyos beteg.

Félő, hogy ebben a helyzetben

NINCS NYITVATARTÁS =
NINCS LÁTOGATOTTSÁG,

a múzeum felszámolása előbb-utóbb elkerülhetetlen lesz, üzlethelyiségként fogják hasznosítani.

Levelet írtam a város polgármesterének, felajánlva a segítséget, amelyet arra alapoztam, hogy a textiles szakma valamilyen módon összefoghat ennek a kis csodának a megmentése, fenntartása érdekében. *Ez a cikk is azért született, hogy a textiles-szívek megnyíljanak és a lelkes szakemberek kitaláljanak valamit.*

Kőszeg arról is híres, hogy a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület szervezésében sok éven át itt rendezték meg a Fiatal Textilesek Konferenciáját. Ennek programjában miniszterek, textiles szakemberek mellett a fiatalok is megmutatták legújabb eredményeiket a szekciók előadásai keretében. A komoly előadások mellett természetesen jutott idő a környék szépségeinek megismerésére is.

Jómagam 17 alkalommal lehettem itt „fiatal szakember”. Valószínűleg ezért is érzem fontosnak, ennek a kis ipari emléknek a fennmaradását.

KÉREM A SZAKMA SEGÍTSÉGÉT!

Ötven éve gyártják a Kevlar® szálasanyagot

Kutasi Csaba

Az elmúlt évszázad 80-as éveinek elejétől egyre jelentősebbé váltak az egyedi teherbírású, hőstabil, lángálló szerves szintetikus szálasanyagok. Ezeket harmadik generációs szintetikus szálaknak, nagyteljesítményű szálaknak (high performance fibres), speciális szálaknak egyaránt nevezték. Fő képviselői az aromás poliamidok.

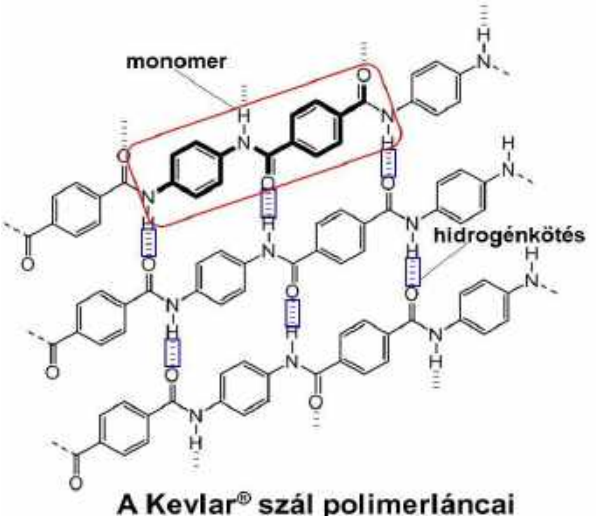
Herman Francis Mark (1895-1992)
osztrák-amerikai kémikus

1. kép.

Az aromás poliamidok kifejlesztéséből tevékenyen kivette részét *Herman Francis Mark* osztrák-amerikai kémikus (1. kép). Megállapította, hogy a molekulaláncok merevsége nő, ha a nyílt polimetilén részeket alifás, vagy aromás gyűrűkkel helyettesítik

Az 1966-ban *Stephanie Louise Kwolek* által felfedezett poli-para-fenilén-tereftálamid (PPTA), a Fiber B (Kevlar®) volt az első para-aramid, amely merev struktúrája miatt nagyon magas olvadásponttal rendelkezett. Ezért olvadékból nem lehetett szálat húzni, így a DuPont által felfedezett állapot – miszerint bizonyos körülmények között az ilyen polimerek folyadékkristály oldatokat képeznek – tette lehetővé a szálképzést. (A folyadékkristály olyan, szilárd halmazállapotban kristályos anyag, amely olvadáskor először részlegesen rendezett, ún. folyadékkristály állapotba kerül – LCP oldat –, és csak akkor válik igazi folyadékká, ha hőmérséklete tovább növekszik).

A para-aramid szálak különleges tulajdonságai például azzal is magyarázhatók, hogy a láncmolekulák kötéstengelyük körüli elfordulása térbelileg akadályozott, miután a nagymolekulák nem hajtogatottak, hanem pálcika alakúak. A PPTA polimer akkor képez folyadékkristály oldatot, ha kénsavban oldják. A folyadékkristály polimer oldat a kritikus koncentrációnál maximális viszkozitást ér el (2. ábra).



2. ábra

A felfedező pályája

Stephanie Louise Kwolek (3. kép) Pennsylvaniában, lengyel bevándorló szülők gyermekeként, 1923-ban látta meg a napvilágot. Apja, *John Kwolek* – aki természettudós volt – a leány tíz éves korában meghalt. A természeti világ felfedezéséhez tudomány iránti érdeklődéshez ő adott inspirációt. Édesanyja, *Nellie Kwolek* varrónőként dolgozott. Neki tulajdonítható, hogy leánya a divatszakma iránt is vonzódott. Ennek ellenére Stephanie úgy döntött, hogy orvos lesz. Az orvosi egyetemi tanulmányokhoz szükséges anyagiak előteremtése érdekében először kémiai területen kívánt dolgozni. Ezért 1946-ban a Carnegie Mellon Egyetem Margaret Morrison Carnegie Főiskoláján kémia szakon alapképzési fokozatot szerzett.

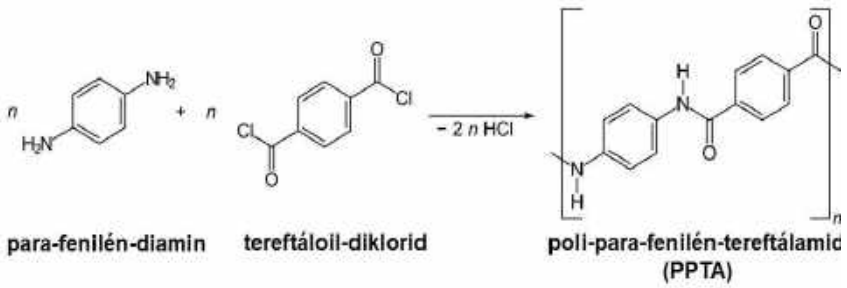
Stephanie Louise Kwolek (1923-2014)
a Kevlar® feltalálója

3. kép

Kwolek az ideiglenesnek gondolt munkahelyen, a DuPont cégnél több mint 40 évig dolgozott, számos tudományos sikert megélve. Többek között nevéhez fűződik a kivételes szilárdságú és merevségű szintetikus aromás poliamid szálak első képviselőjének, a poli-parafenilén-tereftál-amidnak a felfedezése. 28 szabadalmat nyújtott be a DuPontnál töltött 40 év alatt. A cég Lavoisier-éremmel ismerte el kiemelkedő műszaki eredményeit. 1995-ben ő lett a negyedik nő, aki bekerült a Nemzeti Feltalálók Hírességek Csarnokába (National Inventors Hall of Fame). Ezen kívül még számos kitüntetésben részesült polimerkémiai munkássága elismeréseként (többek között Nemzeti Technológiai Érem; az ipar fejlődését és a társadalom javát szolgáló, egyéni kreativitás és innováció kiemelkedő teljesítményének elismerése, az IRI – Industrial Research Institute – Eredmény-díja; Perkin-érem). A Kevlar® feltalálója 2014-ben hunyt el.

Az aromás poliamidok kutatása, fejlesztése

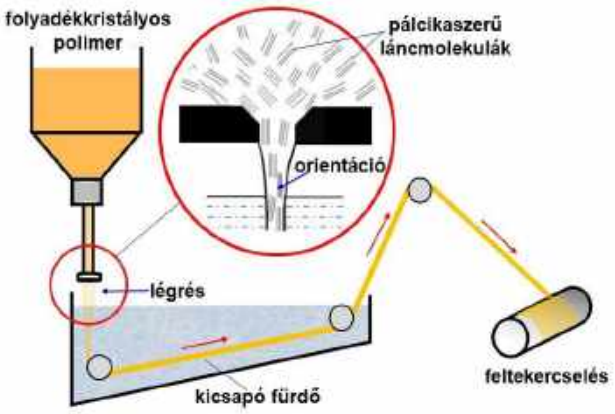
Az aromás poliamidból képzett harmadik generációs szál felfedezése Kwolek legismertebb munkája. Az 1950-es és 60-as években az aromás poliamidokkal kapcsolatos laboratóriumi munkáját *Paul W. Morgan* kutató felügyelete alatt végezte, aki felismerte, hogy az aramidokból egyedi szerkezetük révén merev szálak képezhetők. Az is egyértelművé vált, hogy csak oldat formájában lehet folyékonnyá tenni ezeket a polimereket, mert nagyon magas hőmérsékleten olvadnak, mert lángállók. Kwolek meghatározta az alkalmas oldószereket és a polimerképzés körülményeit, amelyek alkalmasak a poli-meta-fenilén-izoftál-amid előállítására, amely a DuPont által 1961-ben létrehozott meta-aramid lángálló szál (Nomex) alapanyaga. Ezután tevékenységét kiterjesztette a poli-para-benzamidra és a poli-para-fenilén-tereftál-amidra,



A Kevlar® polimer előállítás kémiai reakciója

4. ábra

amelyek – megállapítása szerint – az oldatban rendkívül szabályos pálcikaszerű molekuláris elrendezést mutatnak (4. ábra). A folyadékkristályos polimerből előállított szálak addig nem tapasztalt merevséget és húzószilárdságot mutattak. A Kwolek által feltalált innovatív polimer Kevlar® márkanévvel került forgalomba. A szénhidrogén hiányra számítva 1964-ben Kwolek csoportja könnyű, mégis nagy szilárdságú szálak fejlesztésébe kezdett, az abroncsokban használt acél helyettesítésére. Azok a polimerek, amelyekkel akkor dolgozott folyadékkristályokat képeztek oldatban, 200 °C-on megolvadtak, gyengébb és kevésbé merev szálakat eredményeztek. Új fejlesztései során és az egyedülálló olvadékkondenzációs polimerizációs eljárás alkalmazásával a hőmérsékleteket 0 és 40 °C közé csökkentette. Ekkor az oldat szokatlanul alacsony viszkozitású, zavaros, keverhető opálos folyadék volt. A hagyományos polimer oldatok általában tiszták vagy áttetszők. A Kwolek által készített folyékony anyag diszperzió jelleget mutatott, ugyanakkor finom pórusú szűrőn keresztül teljesen szűrhető volt. Ez folyadékkristályos oldat volt, de akkor még ezt nem tudta. Az ilyenkor keletkezett zavaros oldatot általában további hasznosítási kísérlet nélkül eltávolították, kiöntötték. Ő azonban *Charles Smullen*t, a szálképzéssel foglalkozó technikust megkérte, hogy teszteltje így nyert anyagát. Az ebből előállított új szál nemcsak erősebb volt a nejlonnál (ismert alifás poliamid), hanem ötször szilárdabbnak bizonyult az acélnál. A DuPont szakmai felügyelője és a laboratórium igazgatója is jelentős kutatói felfedezésnek tartotta Kwolek munkáját, amely a polimerkémia új területét nyitotta meg. 1971-ben bevezették az ún. modern Kevlar®-t, a szálakat hőkezeléssel még erősebbé lehetett tenni. A pálcika formájú



A Kevlar® szál előállításának elve

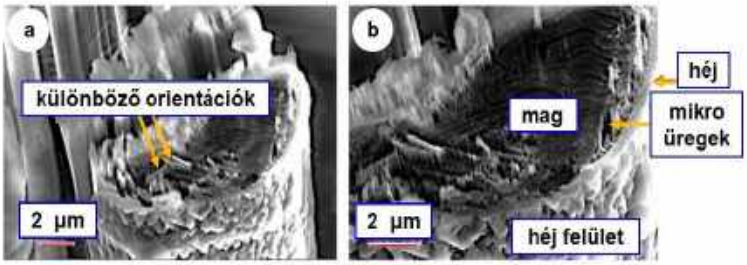
5. ábra

polimer molekulák erős orientációja biztosította a Kevlar® rendkívüli szilárdságát.

A szélképző fej nyílásainál a kipréselt folyadékkristályos polimer láncmolekuláit nyíró igénybevétel éri, ami száltengely irányú orientációjukat előidézi. A nedves szálképzés során (5. ábra) a parányi csatornákkal kialakított szálképzőlapot a kicsapófürdő szintje felett úgy helyezik el, hogy légrésen haladjon át a készülő szálfolyam. Ezzel érhető el szálképző folyadék magasabb hőmérséklete, ami a folyadékkristályosság optimális szintjét biztosítja, garantálva tökéletes orientációval járó nagy szilárdságot. A maximum 700 m/min sebességgel haladó szálköteget tízszeres nyújtásnak vetik alá, majd hőkezelik fűtött csőkemencében.

A Kevlar® számos fajtája használatos, pl.:

- Kevlar K29® ipari alkalmazásokhoz, például kábelekhez, gumiabroncsokhoz és fékbetétekhez ill. azbeszt helyettesítésére (6. ábra),



A Kevlar® 29 szál pásztázó elektronmikroszkópos keresztmetszeti képei

6. ábra

- Kevlar K49® nagy modulusú kábelekhez és kötelekhez;
- Kevlar K100® a Kevlar® színes változata;
- K119® nagyobb nyúlású, rugalmasságú és fáradságállóságú;
- Kevlar K129® nagyobb szívóssága ballisztikus alkalmazásokat tesz lehetővé;
- Kevlar K149® a legnagyobb szívósságú, ballisztikus, páncélos és űrhajózási alkalmazásokhoz használják;
- Kevlar AP® 15% -kal nagyobb szakítószilárdságú, mint a K-29;
- Kevlar KM2® fokozott ballisztikus ellenállás jellemzi, páncélos alkalmazásokhoz használható;
- Kevlar XP® a könnyebb gyanta és KM2 felhasználáshoz szálkombináció.

A para-aramidok főbb fizikai jellemzői:

- sűrűség: 1,44 g/cm³,
- bomlási hőmérséklet: 500 °C,
- üvegesedési hőmérséklet 300 °C,
- nedvességfelvétel 3,5–7,0 %,
- lángállóság: LOI index: 29 (a LOI – limiting oxygene index – az a minimális oxigénkoncentráció százalékban, amely támogatja a polimer égését).

A Kevlar® szál felhasználása széleskörű, a főbb alkalmazási területek a 7. ábrán láthatók. A napfény UV összetevője károsítja a Kevlar®-t, ezért ritkán használják a szabadban napfény elleni védelem nélkül.

* * *

Kwolek folytatta az alifás és klórcsoportokat tartalmazó termotróp (a folyadékkristály különböző hőmérsékleten különböző fázisokat mutat) Kevlar-származékok kutatását. 1985-ben Kwolek és munkatársai szabadalmaztattak eljárást a poli-parafenilén-benzo-dioxazol (PBO) és poli-butilén-terftalát (PBT) polimerek előállítására. A Kevlar® felfedezője további, mások által kifejlesztett termékek előállításához is hozzájárult, pl. poliéter-poliuretán kopolimer (Spandex, Lycra), poli-meta-fenilén-izoftálamid (Nomex) és a poli-imid (Kapton) mű- és szálasanyagok.

7. ábra

Felhasznált irodalom

- https://en.wikipedia.org/wiki/Stephanie_Kwolek
- https://en.wikipedia.org/wiki/Kevlar
- https://www.sciencehistory.org/historical-profile/stephanie-l-kwolek
- https://www.dupont.com/brands/kevlar.html
- Fenyvesi Éva: Újszerű textilipari és műszaki szálasanyagok, Magyar Textiltechnika, 1994. évi különszáma

A TMTE 2021. évi küldöttközgyűlése

Ecker Gabriella

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) 2021. évi, LI. küldöttközgyűlését az idei, Covid–19 vírus okozta járvány következtében a rendes májusi időpont helyett – a küldöttek személyes részvételével – csak szeptember 16-án lehetett megtartani. Az írásos anyagokat a TMTE intézőbizottsága és ellenőrző bizottsága online módon tartott ülésén előzetesen megtárgyalta.

Más években a délutáni órákra összehívott küldöttközgyűlést megelőzően a TMTE délelőtt szakmai napot tartott, amelyen aktuális témákról szakmai előadások hangzottak el. Ezt ebben az évben a küldöttközgyűléstől elkülönítve, 2021. október 13-án tartották meg.

A küldöttközgyűlést *dr. Pataki Pál*, a TMTE elnöke nyitotta meg. Bevezetőjében megemlékezett a TMTE 2020-ban elhunyt tagjairól és ismertette azok neveit és pályafutásuk rövid összefoglalóját, akik 2020-ban bekerültek a TMTE Szellemi Örökségünk albumába.

A 2020. évi közgyűlés óta elhunyt tagjaink:

Bösörményi Lajos
Burger Károlyné
Cseh László
Faludi Andor
Hábel Györgyné Kiss Gabriella
Holl Kamill
Kiss Gusztáv
Kúcs Zoltán
Kun Andrásné
Voczelka Lajosné

A Szellemi Örökségünk albumba újonnan bekerültek:

Bánfi Erzsébet
Ebinger Mária
Estu Klára
Holl Kamill
Horváth László
Koczkáné dr. Csiszár Emília
Wighardt József

A 2020. évi közhasznú tevékenység

Ahogy a világ, Magyarország, a vállalkozások, az emberek életét, úgy az Egyesület mindennapjait is a COVID–19-járvány határozta meg 2020-ban. Rendezvények, utazások maradtak el, beszűkült és jelentős mértékben az online térre helyeződött át az egyesületi élet, a pályázati projektek tervezett programjai maradtak el és halasztódtak a 2021. évre.

A felnőttképzésben egyrészről a járványügyi előírások nehezítették az oktatók, a résztvevők és a TMTE, mint képzőintézmény munkáját, másrészről pedig a 2020. második félévétől érvénybe lépett új felnőttképzési szabályozás is növelte feladatainkat.

A kialakult rendkívüli helyzet miatt sajnos egyetlen szakmai rendezvényt sem tudtunk tartani, de szakértői, tanácsadói tevékenységünkkel, információ nyújtásával és továbbításával számos vállalkozás és kormányzati szervezet (ITM, MDDÜ, HIPA stb.) munkáját segítettük. Sorra maradtak el azok a programok is, amelyek szervezésébe az elmúlt években tevékenyen részt vettünk (pl. Könnyűipari Szakmai Napok, a Textiltisztító Egyesülés éves nagyrendezvénye stb.).

December 8-án (elsősorban jogi tagjaink számára) a TMTE megtartotta első online szervezésű tájékoztatóját a speciálisan a könnyűipari ágazatokra kiírt GINOP-1.2.14-20 pályázatról.

Az év második felében tagjaink néhány online rendezésű nemzetközi eseményen már képviselni tudták szervezetünket. Az egyesület életében ezek a programok is nagyon fontosak, hiszen a szakmakultúra ápolását, a nemzetközi együttműködést segítik elő. 2020-ban ilyen események voltak:

- a Textilvegyész és Kolorista Szakosztály – az IFATCC megállapodása alapján – online módon részt vett a World Textile Information Network (WTIN) virtuális kiállításán és szakmai eseményén;
- a TMTE részt vett a Nemzetközi Kötőipari Szövetség (IFKT) online módon szervezett közgyűlésén.

Szakmai partnerként online módon jelen voltunk a következő rendezvényeken:

- ETP General Assembly,
- EURATEX – Skills Committee Meeting-ek,
- S4TCLF Blueprint project webinariumok,
- TCLF Pact for Skills for the TCLF Industries.

Ezeken túlmenően Textilvegyész és Kolorista Szakosztályunk tevékenyen részt vett az IFATCC Nemzetközi Szervezet munkájában: szakmai híreket készített a szervezet honlapjára, közreműködött a TMTE angolnyelvű bemutatkozójának elkészítésében. Az újonnan megalakult Editor Groupba delegált egy magyar szakembert és a TMTE – felkérésre – a nemzetközi szervezet 2020-as mérlegének auditálásában is részt vállalt.

Néhány további jelentősebb rendezvény, találkozó, amelyen egyesületünk képviseltette magát:

- BME – Emlékülés Prof. Emer. dr. Rusznák Isván születésének 100. évfordulója alkalmából,
- szak- és felnőttképzési konferenciák, workshopok az FVSZ, Inventum, ITM szervezésében,
- Magyar Divat és Design Ügynökség – Gyártásfejlesztési Stratégiai Workshop Munkacsoport ülések,
- INNOVATEXT – ENTeR Textilhulladékgazdálkodási konferencia és tréning (online),
- MKSZ közgyűlés,
- ITM –Kreatív Ipari Stratégia bemutatása – Kreatívipari Kerekasztal online ülése,
- MKSZ-BDSZ – GINOP-5.3.5-18-2018-00048 Tex2Green Fenntarthatósági projekt a hazai könnyűiparért – online rendezvény,
- INNOVATEXT – ENTeR projekt zárókonferencia
- Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal – „Középpontban a Kreatív ágazat – Kreatív ipar” – online rendezvény.

Szakértői tevékenység

2020 március második felében a TMTE az Magyar Könnyűipari Szövetséggel (MKSZ) együtt felmérést készített a koronavírus-járványnak elsősorban a textil- és ruházati szektor vállalkozásaira gyakorolt hatásáról, aminek alapján közös javaslattételt fogalmaztunk meg és juttattunk el a Kormányzat felé a pandémiás helyzetben az

ágazatot segítő intézkedésekre. Ezenkívül részt vettünk a COVID–19-járványnak vállalkozásokat sújtó hatását vizsgáló EU-s és hazai felmérésekben, gazdasági válságkezelési javaslatok kialakításában. Ilyenek voltak pl. az ágazat nemzetközi szövetsége, az EURATEX által kezdeményezett felmérés, vagy az MGYOSZ, az MKIK, a Magyar Nemzeti Bank, a BKIK, illetve a Magyar Divat és Design Ügynökség vizsgálatai.

A járványkezelés első szakaszában szakmai tudásunkkal és információkkal segítettük a kormányzati szerveket, közreműködtünk például az ITM – Textil gyártói kapacitás felmérésében is.

Közhasznú tevékenységeink között szerepelt még a *Magyar Textiltechnika* online szaklap kiadása. Ez az ingyenesen letölthető, szakmai folyóiratunk, minden nehézség ellenére – a szerkesztőség lelkiismeretes munkájának köszönhetően – 2020-ban is a szokásos 4 alkalommal meg tudott jelenni.

2020-ban szakértői tevékenységünk egy részét (az alapinformációkkal kapcsolatos megkereséseket, a tagjaink, illetve a központi államigazgatási szervek számára történő tájékoztatásnyújtást) ingyenesen végeztük. Az ingyenes szakértői szolgáltatás fenntartására 2020-ban a Magyar Könnyűipari Szövetségtől kaptunk támogatást.

A TMTE 2020-ban is részt vett az ITM „Együttműködés a munkahelyek biztonságáért" c. munkavédelmi partnerségi programjában. Továbbítottuk az ágazat számára fontos információkat tagjaink számára, illetve megjelentettük azokat az Egyesület honlapján.

A fogyasztóvédelem területén mind a magánszemélyek, mind pedig a vállalkozások számára 2020-ban is adott volt a lehetőség, hogy szaktanácsadói szolgáltatásunkat térítés mentesen igénybe vegyék.

Szakmai kiadványok

2020-ban ugyan csak 3 alkalommal jelentettük meg a *TMTE Híradó (Textilvilág)* c. hírlevelünkkel, ugyanakkor a tavaszi első hullám alatt több rövid összefoglalót is készítettünk és küldtünk el e-mailben jogi tagjainknak a legfontosabb hírekkel, sürgős felhívásokkal, járványügyi tájékoztatókkal.

2008-ban létrehozott, a szakmakultúra ápolására, az ágazat elismert szakembereinek életútját megörökítő Szellemi Örökség Albumba 2020-ban a tagság javaslatára 8 új, elismert szakember életrajza került be.

Felnőttképzés

2020-as évünk rendezvények hiányában elsősorban a felnőttképzésről szólt.

Egyfelől oktattunk a régi rendszer szerint (OKJ-s képzések), november-december folyamán ismét sor került tevékenységünk 2 évente kötelező külső értékelésére és elkezdtük a felkészülést arra, hogy megfeleljünk az időközben megváltozott szabályozásnak. Ennek teljesítésére 2020. augusztus végén bejelentkeztünk az új felnőttképzési rendszerbe, illetve az engedélyhez kötött tevékenység alá is. Az új előírásoknak megfelelően az eddigi 500 ezer Ft-ról 1 millió Ft-ra megemeltük a felnőttképzési tevékenységünk folytatásához előírt vagyoni biztosíték lekötött összegét is.

Az MKIK felkérésére az Egyesület szakértő munkatársa részt vett az OKJ-t felváltó új, államilag elismert képesítő bizonyítványt adó Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés [12/2020. (II.7.) Korm. rendelet] program követelményeinek (PK) kidolgozásában.

A pandémiás helyzet okozta rendkívüli körülmények ellenére novemberben a 2019/20-as OKJ-s textiltisztító és textilszínező tanfolyam 13 résztvevője sikeres szakmunkásvizsgát tett. Szeptemberben 15 fővel sikerült egy új (egyben az utolsó) OKJ-s csoportot is elindítanunk. A nyári, viszonylag konszolidáltabb körülmények között sikerült még egy, rendszeren kívüli „ISO" továbbképzést is megtartanunk.

Képzéseink 2020-ban:

- Regisztrált képzések:
  - OKJ 3254202 Textiltisztító és textilszínező, Budapest 2019/2020 - 7/2019 csoport
  - OKJ 3254202 Textiltisztító és textilszínező, Budapest 2020/2021 - 2/2020 csoport
- Nem regisztrált képzés
  - ISO 9001:2015 (MIR) belső auditor képzés, és a hatékony működés gyakorlati eszközei - 3 napos tréning

Összességében 2020-ban felnőttképzéseinken 35 fő vett részt és ezen tevékenységünk árbevételének 89%-át a regisztrált képzések bevételei adták.

Pályázatok

2020-ban 4 olyan pályázat indulhatott el, melyben a TMTE más-más módon jutott szerephez.

1) 2019 szeptemberében sikeres, önálló pályázatott nyújtottunk be a GINOP-5.3.5-18 kiírásra **„A munka jövője a ruha- és textilipari ágazatokban..."** címmel.

Az eredetileg egy évesre tervezett projekt 2020. májusában indult, célja az Egyesület társadalmi és munkaerő-piaci szerepvállalásának erősítése, képviseleti erejének növelése, és olyan tevékenységek megvalósításának támogatása, melyek hatékonyan hozzájárulnak a munkavállalók és a munkáltatók munkaerőpiaci alkalmazkodóképességének fejlesztéséhez.

A projekt tervezett megvalósítási területe elsősorban az Észak-Magyarországi Régió.

A 2020. évre az adatgyűjtési, a felmérési és a kutatási szakaszt terveztük megvalósítani. Sajnos azonban a járvány miatt kialakult helyzet nem kedvezett a projekt ütemterv szerinti megvalósításának, de 2020 végére néhány részeredmény megszülethetett.

Elkészült a módszertanokat és megoldási javaslatokat figyelembe vevő három kérdőív:

- a munkavállalói kérdőív,
- a munkaadói–munkáltatói kérdőív és a
- hr adminisztrációs kérdőív

A felmérési szakasz részeként elindult az alacsony kvalifikáltságú munkaerőt érintő képzési környezet vizsgálata.

A szakmai megvalósításhoz szorosan kapcsolódó munkaköri profilalkotási tevékenységet is megkezdtük Itt kialakításra került szakértői támogatással a módszertani terv és a konkrét felmérési program. A profilalkotási méréseket 2020 októberében elkezdtük megvalósítani, ezt novemberben további helyszíni mérések követte volna. Ezt a tevékenység folytatását a járványügyi intézkedések miatt 2021-re kellett halasztanunk.

A fent említett kutatási előkészületek alapján megtörtént az interjúk és a kérdőívek kitöltetése (elektronikus kérdőívek kiküldése), az online kommunikáció előnyeinek iparág és szakma specifikus felmérése, a legjobb gyakorlatok összegyűjtése, megoldási lehetőségek vizsgálata.

Munkánkat nem csak az elsődleges járványkezelés (pl. rendezvények, összejövetelek tilalma stb.) akadályozta, hanem erőteljesen hátráltatta az ágazatban tapasztalt súlyos gazdasági helyzet is, ami a cégek „bezárkózásához" is vezetett.

E mellett megkezdődött az oktatási módszertanok kidolgozása az online ismeretek átadásához. Ezt a

munkát megnehezítették a 2020 második félévében életbe lépett új szakképzési és felnőttképzési jogszabályok, azaz a szabályozás még nem teljesen kiforrott (elméleti és gyakorlati síkon történő) értelmezésének problémái.

A TMTE Titkárságának csapatát a GINOP-5.3.5-18-2019-00135 pályázati projekt kapcsán 2020 novembeétől részmunkaidős gyakornok is erősíti. Feladata elsősorban a szervezet fiatalabb generációk irányába történő nyitásának elősegítése, hogy szervezetünk könnyebben megtalálja a lehetséges szakmai utánpótlást is adó korosztállyal a hangot.

Mérlegelve az eddig elvégzett munka nehézségeit és a még ránk váró további feladatokat kezdeményezni fogjuk a projekt megvalósítás időtartamának meghosszabbítását.

2) 2020 nyarán a Fabrikációs Laboratórium (FabLab) együttműködésére alapozva **„Design foglalkozások a zöldebb és élhetőbb Terézvárosért”** címmel pályázatot nyújtottunk be a Budapest Főváros VI. Kerület Terézváros Önkormányzata által civil szervezetek részére kiírt támogatási felhívására.

Az elsősorban a VI. kerületi lakosok, illetve a kerületben tanuló diákok számára kreatív workshopokat, megmozdulások tartalmazó projekt a tervezett 2020 december 31-i befejezésig a járványhelyzetben csak részben valósulhatott meg (aszfaltrajzok, sámlikészítő workshop). Az Önkormányzattal történt egyeztetés és szerződés módosítás értelmében a további rendezvények (textilmaszk készítés, 3D nyomtató bemutató foglalkozás, virágláda készítő workshop) megvalósítására 2021 első félévében kerülhet majd sor.

3) Szintén 2020 nyarán egy fiatalokból álló önkéntes, informális csoport vezetője megkereste és felkérte Egyesületünket, hogy befogadó szervezetként vegyen részt egy az Európai Szolidaritási Testület által kiírt **„Szolidaritási Projektek”** pályázatra beadandó programban.

Az **InclusiTech/Dress-coding** projekt céljai:

- Három speciális igényű, akadályozott személy számára egyedi, innovatív ruha elkészítése a formatervezés segítségével, funkcionális, kényelmes ruházat biztosítása, mely segíti az önkifejezést és ezáltal az önelfogadást is.
- Tervezőkkel, dizájnerekkel, ruhakészítőkkel megismertesse és gyakorlati példákon keresztül bemutassa azokat az innovatív technológiákat, amelyek támogatják a személyre-szabott, adaptív termékek létrehozását és hatékonyabbá teszik a tervezési és gyártási folyamatokat.

A projekt 2020. szeptember 1-jén indult. A csapat 3 külön videofilmben mutatja majd be az egyes altémákat, a speciális igényű személy kiválasztásától, a ruhatervezésen, a használt technológiák ismertetésén át, a megvalósulásig.

A csoport tagjai 2020-ban az első altéma egy gerincferdüléssel élő, orvosi fűzőt viselő lány egyedi ruhájának elkészítését és a munkafolyamatok megörökítését, dokumentálását végezték.

A TMTE, mint befogadó szervezet feladata első-sorban a projekt pénzügyi/könyvelési hátterének és szabályszerű lebonyolításának biztosítása. A projekt támogatási előleg bevételezése és a felmerülő költségek kifizetése a TMTE-n keresztül történik.

4) 2020. júniusában indult az MKSZ-BDSZ GINOP-5.3.5-18-2018-00048 számú, **„A munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati termék gyártása ágazatban”** c. projekt. Ebben a projektben külső, szakmai partnerként működünk közrea megvalósításban: segítünk az adatgyűjtésekben, a szakmai anyagok elkészítésében, véleményezésében, a disszeminációban.

Összegzés

A 2020-as év a járvány következtében teljesen speciális helyzet elé állított mindenkit. Olyan problémákkal és kihívásokkal kellett szembenéznünk, amire eddig nem volt példa. Az év „legbiztosabb” eleme épp a bizonytalanság volt, melyet csak rugalmas hozzáállással, a helyzethez történő maximális alkalmazkodással lehetett némiképpen kezelni.

Bár a 2020-as évet ismét sikerült pozitív eredménynyel (47 ezer Ft) zárnunk, összességében mégis bevételkiesést okoztak az elmaradt rendezvények és tanfolyamok. A járványhelyzet azonban nem csak az Egyesület anyagi helyzetén rontott, hanem a szakmai, közösségi életet is jelentősen visszavetette.

Ugyanakkor rengeteg olyan feladatunk volt 2020-ban, amelyek nem a bevételszerzésről szóltak. Megpróbáltunk a magunk eszközeivel elsősorban a jogi tagjaink, valamint a többi ágazati szereplő számára releváns, fontos információkat közvetíteni, az illetékes állami szervek felé pedig különböző csatornákon keresztül eljuttatni a COVID19 járvány következtében, a szektorban kialakult tragikus helyzet megoldására szóló javaslatainkat, a vállalkozásokat segítő intézkedések meghozatalához.

Ismét az „előre menekülést” választottuk akkor, amikor belevágtunk, hogy megfeleljünk az új felnőttképzési rendszernek és amikor – remélhetőleg- a pályázati projekt támogatás segítségével fejleszteni tudjuk képzési palettánkat, kapcsolatrendszerünket, HR ismereteinket, melyeket az elkövetkező években tudunk majd kamatoztatni.

Továbbra is nagyon fontosnak tartjuk minden szinten az együttműködést, melynek az ilyen nehéz időszakokban még nagyobb jelentősége van.

* * *

A TMTE küldöttközgyűlése – az Ellenőrző Bizottság észrevételeit is figyelembe véve – a 2020. évi mérleget, eredmény kimutatást és közhasznúsági beszámolót elfogadta. A mérleg főösszege: 9 868 eFt, az eredmény +47 eFt, amely a 10 872 eFt bevétel és 10 825 eFt kiadás egyenlege.

2021. évi munkaterv

A TMTE 2021. évi munkaterve – nagy vonalakban – a következő tételeket tartalmazza:

Nemzetközi kapcsolatok

- Együttműködés az EU országok szakmai partnerszervezeteivel.
- Részvétel az EURATEX információk feldolgozásában és közvetítésében, a munkacsoport üléseken az MKSZ képviseletében.
- Részvétel az IFATCC munkájában (Közgyűlés, Kongresszus, Editor Group) a textilvegyész és kolorista szakosztály vezetőségének és tagjainak aktív közreműködésével.

Szakmai érdekképviseleti munka

- Stratégiai partnerségek megerősítése és bővítése az ágazat stabilizálása és fejlesztése érdekében.
- Együttműködő partnerekkel közös fellépés: MKSZ, MGYOSZ, VOSZ, KÁPB, egyéb szakmai szövetségek, klaszterek, stb.

Szakmai rendezvények

A kialakult bizonytalan járványügyi helyzet miatt egyelőre rendezvényt nem tervezünk. A második félévben

kísérletet teszünk kisebb konzultációs események, illetve online programok megszervezésével.

„Együttműködés a munkahelyek biztonságáért" pályázat rendezvényei

- Az ITM felelős államtitkársága, illetve a partneri program egyéb résztvevői által megszervezésre kerülő és az ágazatot érintő programok és az ágazatainkat érintő tájékoztatók, felhívások továbbítása az egyesületi tagok felé, illetve meghirdetésük a TMTE tematikus oldalán: http://tmte.hu/munkabiztonsag--munkavédelem/
- Esetenként szakmapolitikai kérdések véleményezése.

Fogyasztóvédelmi program

Fogyasztóvédelmi szaktanácsadói szolgáltatás működtetése a textil, a ruházat és a textiltisztítás területén.

Szaklapok, kiadványok

- *Magyar Textiltechnika* – online szaklap megjelentetése évi 4 számban.
- A *TMTE híradó (Textilvilág)* megjelentetése évi 3–4 alkalommal.

Szakértői tevékenység

Műszaki, technológiai, jogi (reklamációs, minőségi viták) területen, a vállalkozásoktól érkező igények alapján szolgáltatási jelleggel.

Felnőttképzés

Stratégiai feladatunk, hogy mind a két rendszernek (a régi Nemzeti Munkaügyi Hivatal által E-000813/2014 nyilvántartásba vételi számon, valamint az új Pest Megyei Kormányhivatal által E/2020/000286 nyilvántartási számon) engedélyezett felnőttképzési tevékenységet az engedélyeknek megfelelően a minőségpolitika és minőségirányítási rendszer figyelembevételével folytassuk. 2021-ben is értékelni kell a kitűzött minőségcélokat és önértékelést kell végeznünk a minőségirányítási kézikönyv alapján.

2020-2021-es utolsó OKJ 3254202 Textiltisztító és textilszínező évfolyam képzésének befejezése, elméleti és gyakorlati vizsgájuk megszervezése, lebonyolítása várhatóan 2020. novemberében.

Az új rendszer szerint a 07233004 számú Textiltisztító és textilszínező szakképesítés megszerzéséhez irányuló szakmai képzés képzési programjának elkészítése, előminősíttetése és új képzés meghirdetése, indítása 2021. szeptemberben

Felnőttképzési intézményként szükséges, hogy a területet érintő szabályozásokról napra kész információval rendelkezzünk, illetve véleményezéssel elősegítsük a szakmapolitikai intézkedések (jogszabályváltozások, felülvizsgálatok) előkészítését ezért tagként részt veszünk a Felnőttképzők Szövetsége munkájában, tapasztalataink segítjük tevékenységüket és hasznosítjuk a Szervezettől kapott információkat. 2021-ben is fontos ez a tevékenység, mivel (bár mind a szakképzés, mind pedig a felnőttképzés rendszerének átalakítása 2020. második félévében már megtörtént) az alkalmazás során tapasztalt problémák orvoslása (a rendszer finomhangolása) most időszerű.

További, az új rendszernek megfelelő képzési programok, tematikák összeállítása, régebbiek frissítése. Online tanfolyamok, továbbképzések, tréningek megvalósítási módjának, esetleges digitális tananyagok elkészítésének vizsgálata.

Képzések, tanfolyamok, tréningek

Sajnos, a vírushelyzet miatt jelen munkatervben I. félévre csak a már januárban megtartott „szerkesztő-szériázó" tanfolyammal, illetve a 2020-ból áthúzódó OKJ-s képzéssel számolunk.

Az időközben elkészült képzési program alapján terveink szerint szeptemberi kezdéssel meghirdetjük az új textiltisztító és textilszínező szakképesítő képzésünket, valamint szeretnénk eleget tenni, néhány határon túli megkeresésnek is.

Reményeink szerint az év folyamán további képzési programok is elkészülnek, mellyel képzési palettánkat tudjuk bővíteni és korszerűsítünk néhány régebbi tematikát is.

A felnőttképzési tevékenységünkhöz kapcsolódó többletkiadásokra (új képzési programok elkészíttetésére, szakértői előminősítésére, a felnőttképzési változásokat ismertető rendezvények részvételi díjára stb.) 2020-as bevételekből 300 eFt külön céltartalékot is képeztünk.

Pályázati projektek

A 2021. év meghatározó feladata a 2020-ban elkezdett pályázati projektek folytatása, befejezése.

A Budapest Főváros VI. Kerület Terézváros Önkormányzat támogatásával megvalósuló **„Design foglalkozások a zöldebb és élhetőbb Terézvárosért"** projektünk várhatóan 2021. június végéig befejeződik. Az idei évre három rendezvény megvalósítása maradt, a textilmaszk készítés, az 3D bemutató foglalkozás és a virágláda készítő workshop.

Reményeink szerint, a vírushelyzet javulásával minden 2020-ban elmaradt programot meg tudunk majd valósítani és ezt a projektünket ebben az évben teljes mértékben (szakmailag és pénzügyileg) le tudjuk majd zárni.

A kialakult helyzet nagyságából és összetettségéből adódóan a **GINOP-5.3.5-18-2019-00135 „A munka jövője a ruha- és textilipari ágazatokban..."** projektnél jelentett nagyobb hátrányt, mely ráadásul egybeesett egy új rendszerre történő átállással is a felnőttképzésben.

A 2020-as év csak részfeladatok, vagy a feladatok részbeni elvégzésére adott lehetőséget (pl. adatgyűjtés a tagvállalatoktól, meglévő oktatási anyagok feltérképezése, belső tudás anyagok felkutatása, mérések a munkavállalói profil alkotáshoz stb.)

2021-re maradt többek között az adatok feldolgozása, a projekthez kapcsolódó workshopok szervezése és megrendezése, a módszertan és a képzési anyag elkészítése, a munkavállalói profil elkészítése és kiértékelése stb.

Mérlegelve az eddig elvégzett munka nehézségeit és a még ránk váró további feladatokat kezdeményezni fogjuk a projekt megvalósítás időtartamának meghosszabbítását.

Bár egy tavalyi rendelkezés alapján az összes, ebben a pályázati kiírásban nyert projekt esetében automatikusan 3 hónappal meghosszabbították a megvalósítási időszakot, a feladatok teljes mértékű elvégzésére kezdeményezni fogjuk a projektbefejezés elhalasztását a legkésőbbi lehetséges határidőig. Erre nem csak a projekt eredményes szakmai lezárásához van szükség, hanem az előlegkiutalások nehézkességéből adódó előfinanszírozás problémájának megoldásához is.

Az **„InclusiTech/Dress-coding" projekt** 2020. nyarán a TMTE szervezeti hátterével támogatott, fiatalokból álló, önkéntes, informális csoport projektmunkája 2021-ben is folytatódik tovább.

Az idei évre még sok feladat maradt, ezért, mint „befogadó" szervezet a csoport vezetőjével együtt kezdeményeztük a projektmegvalósítás befejezési időpontjának módosítását 2021. december 31-re.

Az idei évre maradt feladatok:

- Az első altéma befejezése, a kiválasztott gerincferdüléssel élő, orvosi fűzőt viselő lány egyedi ruhájának és a munkafolyamatok megörökítését bemutató videofilm elkészítése.
- A második altéma, egy down-szindrómával élő személy számára alkalmi ruha elkészítése és a munkafolyamatok megörökítése, dokumentálása videofilm segítségével
- A harmadik altéma, egy hallásában akadályozott személy számára, olyan, 3D tervezéssel és nyomtatással készült hallókészülék illeszték és a készülékházra tervezett külső burkolat elkészítése, mely divatos ékszerré alakítja át a segédeszközt. Itt is a személy kiválasztása, a munkafolyamatok elvégzése és videon történő dokumentálását kell elvégezni.

A 2020. júniusában indult az MKSZ-BDSZ GINOP-5.3.5-18-2018-00048 számú **„A munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati termék gyártása ágazatban”** c. projektben 2021-ben is külső, szakmai partnerként közreműködünk, segítünk a szakmai anyagok elkészítésében, véleményezésében, a disszeminációban.

A szakmai munka kockázati tényezői

- 2021-es év egyik meghatározó és befolyásoló külső tényezője továbbra is a COVID–19-járvány és a következményeként kialakult súlyos gazdasági helyzet, veszélyhelyzeti rendelkezések alapján szakmai programok (pl. üzemlátogatás, kiállítás látogatás, külföldi utazás) szervezésének korlátozása, tiltása. Az első félévben semmilyen bevételes rendezvényt nem tudunk megvalósítani.
- A közhasznú munkából (rendezvények, tanulmányutak) származó bevételek bizonytalanok.
- Szintén megjósolhatatlan, hogy a betervezett határon túli képzéseket a fennálló járványügyi helyzet miatt idén megvalósulhatnak-e.
- Nem látjuk, hogy milyen hatással lesz felnőttképzésünkre az OKJ-s képzés megszűnése és a helyette, az idén bevezetésre kerülő szakképesítő képzés. Hogyan fogadják majd az ágazati szereplők, a potenciális résztvevők?
- Nagy kérdés, hogy a textiltisztító ipar szállodai és turisztikai szolgáltatói az elmúlt egy év szinte teljes leállása után tudnak-e majd pénzt szánni munkatársaik képzésére?
- Szintén nem prognosztizálható előre, hogy a fejlesztés alatt álló új képzéseink milyen fogadtatásra találnak, az ágazat jelenlegi állapotában lesz-e rájuk fizető kereslet és ha igen, akkor már az idén, vagy csak jövőre?
- A legnagyobb kockázat azonban, az, hogy a már 2020-ban bekövetkezett bevételcsökkenés, majd a 2021-ben is érzékelhető gazdasági bizonytalanság mellett, a pandémiás helyzet miatt a projekt feladatok megvalósulásában bekövetkezett csúszás, valamint az előlegkifizetés lassúságának következményeként egyelőre nem látjuk, hogyan fogjuk a GINOP pályázatot jelen állapot szerint 13 millió Ft körüli előfinanszírozását a 2. félévben megoldani.

* * *

A TMTE LII. Küldöttközgyűlése a 2021. évi munka- és pénzügyi tervet 16 129 *eFt bevétel, 19 033 eFt kiadás mellett, –2904 eFt egyenleggel fogadta el.*

A HR / KÉPZÉS / UTÁNPÓTLÁS ÁGAZATI KÉRDÉSEI 2021

Szakmai konferencia

Lázár Károly

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület 2019. szeptember 30-án sikeres pályázati anyagot nyújtott be a GINOP-5.3.5-18 kódszámú „Munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség fejlesztését célzó tematikus projektek” című felhívásra. „A munka jövője a ruha- és textilipari ágazatban – tekintettel többek között a technológiai fejlődésre, az automatizációra, digitalizációra, a változó készségigényekre, az idősödő munkavállalókra, valamint a globális változásokra” című GINOP-5.3.5-18-2019-00135 jelű projektben a TMTE is vállalkozott a téma szakirányú feldolgozására.

A „HR / képzés / utánpótlás ágazati kérdései 2021-ben” c. pályázati projekt záróprogramját – melyet az érdeklődők a helyszínen és online is követhettek - a TMTE 2021. október 28-án a kazári Axamo Ruházati Kft., a projekt együttműködő partnere közreműködésével, jelentős szakmai érdeklődés mellett tartotta meg.

A rendezvényt *Skuczi Nándor*, Nógrád Megye Önkormányzatának elnöke és *Gecse Ákos*, Kazár Község polgármestere üdvözlő szavai nyitották meg, amelyeket szakmai előadások követtek.

Új irányok a munkaerő toborzásban, megtartásban és képzésben – A projekt bemutatása és eredményei

A projektről és annak eredményeiről a TMTE ügyvezető főtitkára, *Ecker Gabriella*, valamint a Dialogue Creatives Kft. ügyvezetője, *Somodi Hajnalka* „hibrid” előadása számolt be.

A projekt célja a TMTE társadalmi és munkaerő-piaci szerepvállalásának erősítése, képviseleti erejének növelése és olyan tevékenységek megvalósításának támogatása volt, amelyek hatékonyan hozzájárulnak a munkavállalók és munkáltatók munkaerő-piaci alkalmazkodóképességének fejlesztéséhez. A projekt megvalósítása az északmagyarországi területre terjedt ki. A projekt teljesítéséhez az Egyesület a program keretében 26,3 millió Ft viszsza nem térítendő támogatást kapott. A programban az Axamo Ruházati Kft. mint együttműködő partner vett részt, de a kompetencia mérésekben a Felina Hungaria Kft., a Nyír-Gestum Kft. és a Pataki Ruhaipari Zrt. is közreműködött.

A projekt megfelelő kiindulási alap lehet ahhoz, hogy a TMTE ágazati szinten kezelhesse a szektort érintő szakmai képzéseket, ágazatnépszerűsítési, valamint pályaorientációs folyamatokat – utóbbi esetében különös tekintettel a munkaerő-piaci szempontból hátrányos helyzetű, nem tanuló és nem dolgozó 15–24 éves fiatalokra, illetve az alacsony iskolai végzetséggel rendelkező inaktív munkaerő-piaci szereplőkre.

A munkavállalók és a munkáltatók körében végzett, kérdőíves adatgyűjtés és -feldolgozást követően kompetenciamérést és attitűdkutatást végeztek, szemléletformáló és pályaorientációs toborzó kampánystratégiát dolgoztak ki, digitális oktatási anyagot állítottak össze az alap szakmai képzéshez és mindezekhez komplex informatikai rendszert fejlesztettek ki.

A kompetenciamérést és attitűdkutatást a közreműködő vállalatoknál végezték a PractiWork® képességmérő rendszer segítségével. Ezzel a mérési módszerrel az új munkavállalók kiválasztása során megállapítható, milyen szinten állnak az adott rendszerhez képest fontos képességekben, a meglévő munkavállalók esetében pedig segíthet annak meghatározásában, hogy a nagyobb teljesítmény eléréséhez milyen képzésükre lenne szükség.

A szemléletformáló és pályaorientációs toborzó kampány stratégiájának kidolgozásában foglalkoztak azzal, hogy hogyan népszerűsíthető a varrónő szakma a 16–25 éves vidéki nők körében, és hogyan lehet felhívni a vállalkozások figyelmét a TMTE-re. Hangsúlyt fektettek arra, hogy nem csak a potenciális célcsoportot, hanem a teljes társadalmi közvéleményt kell formálni, újra vonzóvá kell tenni a varrónő szakmát. Érzelmi töltetet kell bevinni a kampányba, mondván: „Ez a szakma csapatmunka, ahol közösen kézzelfogható minőséget készíthettek, és segíthettek az embereknek abban, hogy nap mint nap magabiztosan érezhessék magukat az általatok készített ruhákban.”

A kampány hirdetéseinek fő csatornái:

- a digitális és közösségi média platformok,
- a hírportálok,
- tematikus oldalak,
- blogok, amik főleg a fiatalabb, magánemberek hatékony elérésére alkalmasak.

A vállalkozások felé

- a PR és
- natív vagy egyéb tartalmak célba juttatása a cél.

A kampány középpontjában a weboldal és a hírlevélre való feliratkozás áll.

Az előadás ezután bemutatta a tananyag-fejlesztésre szolgáló digitális modul felépítését és tervezett

tartalmi elemeit, továbbá ismertette a TMTE tudásmenedzsment rendszerét, amely alkalmas

- hagyományos képzések szervezésére és lebonyolítására,
- blended learning vagy teljesen online képzésekre,
- betanításra (elmélet, gépkezelés),
- belső képzésekre,
- oktatási anyagok megosztására (videó, prezentáció, akár hangalámondással is).

E rész befejezéseképpen az előadás összefoglalta a fejlesztési irányokat és a TMTE felnőttképzési szolgáltatásának bővítési lehetőségeit ennek a rendszernek a használatával.

Fenntartható munkaerő-gazdálkodás – Mit tegyünk, ha a gazdasági, társadalmi, egészségügyi környezet kihívások elé állít bennünket?

Hidvégi Attila stratégiai vezető, a Global Interim Kft. munkatársa a címben jelzett téma keretében először a fenntartható fejlődés céljaival foglalkozott. Ide tartozik

- a szegénység felszámolása,
- az éhezés megszüntetése,
- az egészséges élet biztosítása,
- a jó minőségű oktatás,
- a nemek közötti egyenlőség biztosítása,
- a tiszta víz és a köztisztaság biztosítása,
- a jó munkalehetőségek biztosítása (hosszan tartó, átfogó és fenntartható gazdasági növekedés létrehozása, teljes és eredményes foglalkoztatás, valamint méltó munka biztosítása mindenki számára),
- az innováció és az infrastruktúra támogatása,
- az egy országon belüli és országok közötti egyenlőtlenségek csökkentése,
- fenntartható városok és közösségek,
- a források felelősségteljes hasznosítása,
- fellépés az éghajlatváltozást okozó intézkedések ellen,
- az óceánok, tengerek és tengeri erőforrások megőrzése,
- a Föld ökoszisztémáinak fenntartható használata,
- békés és befogadó társadalmak létrejöttének elősegítése,
- partnerség a fenntartható fejlődésért.

Részletesebben foglalkozott a **jó munkalehetőségek biztosításán** belül a következőkkel:

- a termelőtevékenységeket, a méltányos munkahelyteremtést, a vállalkozói kedvet, a kreativitást és az innovációt támogató fejlesztés-központú szakpolitikák előmozdítása, továbbá a mikro-, kis- és középvállalatok létrehozásának és növekedésének ösztönzése, beleértve a pénzügyi szolgáltatásokhoz történő hozzáférés elősegítését,
- 2030-ig a teljes és termelékeny foglalkoztatás és méltányos munka biztosítása minden férfi és nő számára, beleértve a fiatalokat és a fogyatékkal élőket is, valamint az egyenlő értékű munkáért egyenlő bér biztosítása,
- 2020-ig azon fiatalok arányának jelentős csökkentése, akik nem állnak alkalmazásban, nem vesznek részt oktatásban, illetve képzésben.

A fenntarthatóság általános céljain belül **a Magyarországi munkaerő-piacot megváltoztató specifikus célokat** a következőképpen foglalta össze:

- a munkanélküliek és inaktívak munkába állásának ösztönzése,
- a fiatalok aktiválása és munkába állásuk ösztönzése illetve foglalkoztathatóságuk javítása,
- munkaerő-piaci szolgáltatások hatékonyságának és minőségének javítása,
- a munkaerő versenyképességénekjavítása,
- az egész életen át tartó tanulás ösztönzése,
- a gazdasági igényekhez igazodó szak-és felnőttképzési intézményrendszer kialakítása,
- a munkavállalók és vállalkozások alkalmazkodóképességénekjavítása,
- a szociális gazdaság fejlesztése.

A hazai **gazdasági környezettel** foglalkozva az Ipar 4.0 előrehaladását akadályozó munkaerő-piaci tényezőkre hívta fel a figyelmet:

- nem megfelelő minőségű a munkaerő,
- kevés a munkaerő,
- régi szemléletű a képzés.

Ezek teszik improduktívvá és nem kellő hatékonyságúvá a magyarországi vállalatokat.

Ezután kitért a **társadalmi vonatkozásokra**, ezen belül a demográfiai kihívásokra (csökken a népesség: míg 2021-ben minegy 9,6 millióan vagyunk, ez 2031-re várhatóan 9,3 millióra, 2051-re pedig már 8,4 millióra csökken). A munkaerő-kivándorlás és a demográfia tendenciák miatt évente kb. 70–100 ezer fővel csökken az elsődleges munkaerőpiacon elérhető munkaerő száma.

Az **egészségügyi környezet** kihívásai:

- a Covid–19 koronavírus által okozott kihívások,
- a munkahelyi környezet egészségre gyakorolt hatásai,
- a magyar lakosság általános egészségügyi helyzete,
- a prevenció hiánya,
- egészségtudatos foglalkoztatási gyakorlat/szemlélet,
- a munkavállalói egészségügyi helyzet – produktivitásra gyakorolt hatása,
- a foglalkozás egészségügy problémái.

Az előadó ezután áttekintette a gazdasági, társadalmi és egészségügyi helyzet hazánkat is érintő nemzetközi trendeket és ismertette a Magyar Nemzeti Bank javaslatait a gazdasági növekedés fenntartása érdekében. Ez utóbbiak között fontos helyet foglal el a **humántőke fejlesztése**:

- közfoglalkoztatottaknak szóló átképzési programok arányának és hatékonyságának növelése,
- az állam fizesse a munkába álló közfoglalkoztatott bérét amennyiben a munkáltató legalább még ugyanannyi ideig tovább foglalkoztatja,
- a nyugdíjkorhatár alatt, nyugdíj mellett munkát vállalók esetében növekedjen a munkajövedelem összegének engedélyezett felső határa,
- a munkaerő piaci mobilitás támogatása,
- célzott munkaidő-csökkentés részben vagy egészben szociális hozzájárulás adó kompenzációval és/vagy állami bérkompenzációval a sérülékeny csoportokban (kiskorú gyermeket nevelők, felsőoktatási tanulmányokat folytatók, tartós gondozásra szorulók hozzátartozói, 55 év).

Ami a magyarországi **munkaerőhiányt** és ennek okait illeti, első helyen a fizetések állnak. A fizetés nagyságát egy-egy adott területen sok tényező befolyásolja, de

a szakértelmet mindenképpen jól meg kell fizetni. Hangsúlyozta, hogy a tartós munkavállaló érték, mert többet termel, jelentős tudást halmozott fel és hasznos kapcsolatai alakulnak ki. A megfelelően kialakított bérezési és oktatási rendszer, a vezetők felkészültsége, a jó munkahelyi légkör, a jó munkakörülmények oda vezetnek, hogy kis mértékű lesz a fluktuáció és jobb lesz a hatékonyság.

Szemléletváltásra van szükség a **HR funkciók** tekintetében:

- a személyügyi tevékenység problémáinak monitorozása – HR controlling bevezetése,
- HR stratégia alkotása és a stratégiában megfogalmazott lépések végrehajtásának priorizálása,
- humán szemlélet bevezetése a teljes (felső–közép–alsó) vezetői gárdában,
- HR folyamatok tartalmi és szervezeti széttagoltságának felszámolása,
- proaktív –preventív személyügyi gazdálkodás,
- „unortodox", azaz nem megszokott HR eszközök használata.

Az előadás részletesebben foglalkozott az „unortodox" HR-eszközökkel, az ösztönzés-menedzsmenttel, az utánpótlás nevelésével, a folyamatos HR marketing tevékenységgel a cég jó hírnevének fenntartása érdekében, majd bemutatta a MIPA koncepciót és a REAL Fenntartható Munkaerőbiztosítási Modellt. Mint jó gyakorlatot hozta fel példaként a TMTE munkaerőpiaci alkalmazkodó képességet támogató fejlesztési programját.

Megváltozott világ, megváltozott foglalkoztatási körülmények a munkajogász szemével

A Covid–19 járvánnyal összefüggésben kihirdetett-veszélyhelyzet munkajogi szabályairól *dr. Dudás Katalin* ügyvéd, az ELTE megbízott oktatója tartott online előadást.

A jogalkotás hátterét a veszélyhelyzet kihirdetéséről szóló 40/2020. (III.11.) Korm. rendelet alkotja, amely az Alaptörvény 53. cikk (2) bekezdésén alapul. Az előadó ismertette a Covid–19-járvány első és második hullámában érvényben volt jogszabályokat, különös tekintettel a **távmunkára** és az azzal összefüggő bérezési kérdésekre. Részletesen kitért a munkaidő-keret alkalmazására és az ebből fakadó elszámolási problémákra, valamint az **állásidő** alkalmazási lehetőségeire. A problémák megoldásának keresése kapcsán kitért **egyéb alternatívákra** is (szabadság kiadása, fizetés nélküli szabadság, megállapodás a munkaviszony megszüntetésére – „jövőbeli ígérvénnyel").

Rátérve a Covid–19-járvánnyal összefüggő **járványügyi intézkedésekre**, összefoglalta, milyen intézkedéseket kell hoznia a munkáltatónak. Ezek:

- elkülönítés,
- fertőtlenítés,
- fogékony szervezet védetté tétele,
- nem specifikus intézkedések (személyi higiéné, egyéni védőeszköz).

Beszélt a munkakörökhöz kötött védőoltások biztosításáról, mint ami a foglalkoztathatóság feltétele. Hangsúlyozta, hogy a munkáltató munkavédelmi feladata, hogy a kockázatbecsléstől függően írásban meghatározza azoknak a munkavállalóknak a körét, akiknél speciális védőintézkedés, megfelelő (hatékony) védőoltás biztosítása térítésmentesen indokolt és lehetséges. A munkáltató a foglalkoztatás feltételeként felajánlja a munkavállalóknak a védőoltást, valamint köteles tájékoztatást adni a védőoltással kapcsolatos egyéb kérdésekről (a védőoltás előnyei, a védőoltás elmaradásának hátrányai, a védőoltás biztosításának eljárásrendje) is.

Végezetül az előadó ismertette az Innovációs és Technológiai Minisztérium Munkavédelmi Főosztályának tájékoztatását a Covid–19-járvány idején a kockázatértékelés aktualizálásáról.

Szociális gazdaságfejlesztés hátrányos helyzetű településeken

Dr. Hídvégi Csaba, A Magyar Máltai Szeretetszolgálat által fenntartott Máltai Manufaktúra Nonprofit Kft. ügyvezetője előadásában arra a problémára hívta fel a figyelmet, hogy egyes falvak teljesen elszegényednek, ezeken a helyeken a gazdasági aktivitás teljesen eltűnik. A helyzet javítását szolgálja az ún. Jelenlét Program, amit ma legnagyobb mértékben a Felzárkózó Települések Program finanszíroz és fog össze. A megoldás: alulról építkező, a helybeliek bizalmára, befogadására, elfogadására, majd szakmai értelemben helyi diagnózisra épülő beavatkozások rendszere éveken át. A cél: esélyteremtés, emberhez méltóbb élet, gazdasági kultúra megteremtése.

A Felzárkózó Települések hosszútávú programja 300 településre terjed ki, amelyeket több szempont figyelembevételével választanak ki:

- magas gyerekszám, fiatal korszerkezet,
- alacsony jövedelem,
- alacsony iskolai végzettség,
- rossz lakhatási körülmények,
- tartós munkanélküliség,
- bűncselekmények száma.

A kiválasztott települések jellemzően Észak-Kelet-Magyarország területén vannak.

Az alkalmazott beavatkozások:

- kora gyerekkori beavatkozások annak érdekében, hogy egyetlen gyereket se veszítsenek szem elől,
- egészségügyi szűrések, az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés javítása,
- iskolai innovációk, műhelyiskola program: közösségi értékekre alapozó, vonzó tanulási környezet,
- sport, személyiség- és egészségfejlesztés, integráció.

Az előadó tiszaburai és mátraverebélyi tapasztalatok alapján különböző oktatási, mezőgazdasági és ipari munkatevékenységek – köztük varrodai munkák – példáin szemléltette az eddig elért eredményeket.

Utánpótlás nevelés – Kreatív műhely

A konferencia utolsó előadása az Axamo Ruházati Kft. gyakorlatát mutatta be, *Molnár Zsanett* öltözék- és divattervező művész, (a projekt szakmai gyakornoka) előadásában.

Az előadás első része az Axamo Kft. fejlődését, arculatának módosulásait mutatta be, érdekes módon a vállalat logójának változásaival szemléltetve. Ezután rátért a jelenlegi egyedi tevékenység ismertetésére, benne

- a mintabolt munkájára és feladataira: méretre igazítás saját tervezésű és gyártású termékeink esetén,
- a kreatív műhelyre: a fenntarthatósági projektek kezelése és a tanulók oktatása,

- a hímzőterem feladataira: egyedi megrendelések (pl. logók tervezése) teljesítése.

A cégnél kéziszövés oktatása is folyik, azzal a céllal, hogy ezzel a technikával művészi igényű termékek készülhessenek.

A tanműhelyben a tanulók és oktatók közös munkája jelenik meg. A tanulók öltözéktervezést, táskakollekciók tervezését és kivitelezését sajátítják el, formakísérletek során. A táskák esetében jellemzően steppelt, vatelinnel bélelt, szintetikus szálasanyagokból készült, vízlepergető kikészítésű anyagokkal dolgoznak. Emellett foglalkoznak textilanyagok újrahasznosítására irányuló megoldásokkal is.

Az előadó hangsúlyozta, hogy a kreativitás kiteljesedéséhez eszköz, tér és idő szükséges, de a „titkos hozzávaló" maga az *ötlet*.

Játékos feladatokat adnak a figyelem felkeltésére, az érdeklődés fenntartására, a játszva tanulás elősegítésére, és hogy a kreatív feladatok megoldása élvezetes időtöltést jelentsen.

A kreatív műhelyben a tanulók elsajátítják a textilipari szakmai alapokat, megismerik az alapvető textilanyagokat. Az oktatók rávezetik a tanulókat arra, hogy ismereteik alapján képesek lesznek bármely általuk megálmodott öltözék elkészítésére, egyedi megoldásokat, konstrukciókat hozhatnak létre, meglévő ruhadarabjaikat saját méretükre igazíthatják, módosíthatják, valamint különleges ajándékokat, kiegészítőket készíthetnek.

Az előadó véleménye szerint ahhoz, hogy valakiből jó varrónő váljék, ezek a tulajdonságok szükségesek:

- kognitív képességek,
- szociális érzék,
- stresszkezelés,
- kézügyesség,
- éberség,
- kitartás,
- kreativitás,
- találékonyság.

A tanulóknak az oktatás folyamatában minden műveletet meg kell ismerniük. A konfekcióipari termelés számos foglalkoztatási területet érint, ezért a munkahelyen belüli mobilitás fontos.

* * *

A konferencia alkalmával a házigazda, *Molnárné Szabó Erzsébet* ügyvezető vezetésével a résztvevők megtekinthették az Axamo Kft. üzemét is és szakmai eszmecserét folytathattak.

Szabászat

Varroda

Kreatív műhely

A hazai munka- és védőruhagyártásban komoly előrelépést jelent és az ellátás biztonságát eredményezi a hazai alapanyaggyártás

Sajtóközlemény

Nagy sikere volt az üzemlátogatással egybekötött TEX2GREEN projekt zárórendezvényének 2021. szeptember 2-án, Hódmezővásárhelyen. A téma iránt nagy volt az érdeklődés, az eseményen mintegy 40 munka- és védőruhagyártó vállalkozás, szakmai szervezet és oktatási intézmény is képviseltette magát. A világjárvány miatt továbbra is számítani kell fennakadásokra az ellátási láncokban. Ezért is kiemelt fontosságú, hogy sikerült rekord rövid idő alatt hazai alapanyagból, hazai munkaerővel egészségügyi védőoverálokat varrni, amelyek vizsgálatát és a tanúsítását is hazai notifikált intézet végezte.

A Széchenyi 2020 program támogatásával megvalósuló TEX2GREEN projekt a hazai ruhaipar fenntartható fejlesztését szolgálja. A GINOP-5.3.5-18-00048 projekt konzorciumvezetője a Magyar Könnyűipari Szövetség, konzorciumi partnere az ágazat szakszervezete (BDSZ). A fejlesztés célja, hogy eszközöket és javaslatokat dolgozzon ki az ágazat fenntartható és körforgásos pályára állításához.

A záróeseményen bemutatásra kerültek a projekt legfontosabb eredményei, az **„Irányváltás a ruhaiparban – A magyar könnyűipar helyzetértékelése és fenntarthatósági kihívásai" című tanulmánykötet** és a döntéshozók számára kidogozott javaslatcsomag. A projekt honlapján (www.tex2green.hu) elérhető a hazai cégek ágazati adatbázisa, a helyzetfelmérő ágazati elemzés, valamint a jó gyakorlatokat bemutató tanulmány is. A vállalkozások számára készültek szakmai/módszertani fejlesztési javaslatok is, valamint egy önértékelő online kérdőív, amely a vállalkozás teljesítményét értékeli a környezetvédelem és a fenntarthatóság terén. Az eredmény alapján eldönthető, hogy a cég vállalkozhat-e a fenntartható gyártásra szóló tanúsítás megszerzésére.

A vendéglátó házigazda, a **Sirius Produkt Kft.** volt, amelynek varrodáját is megtekinthették a résztvevők. A cég jó példa arra, hogy hogyan tud egy vállalkozás több lábon állva sikeressé válni. Hazai alapanyagból kifejlesztett és a legszigorúbb követelményeknek is megfelelő védőruháival komoly külföldi versenytársat tudott kiszorítani a hazai piacról.

Iparági szinergia eredménye az a fejlesztés, amely révén a **Masterplast Nyrt.** a hazai egészségügyi védőruhagyártás meghatározó szereplőjévé vált. A cég technológiai fejlesztései, valamint németországi terjeszkedése nyomán komoly egészségipari divíziót alakított ki. Hazai alapanyagból, hazai munkaerővel gyárt védőoverált, köpenyt, látogatói ruhákat, hajhálókat, lábzsákokat, valamint izolációs lepedőket.

A **Nemzeti Divatipari Stratégia 2030 és a Gyártó Mentorprogram** ismertetésére került sor a Magyar Divat és Design Ügynökség vezérigazgatójának előadásában. Szakpolitikai egyeztetések után összesen 15 milliárd forintos támogatási keret nyílt meg az ágazatban, évtizedek óta egyedülálló mértékű pályázati lehetőségként.

Az ágazat szakember-utánpótlásában évtizedek óta kiemelkedő szerepet tölt be az **Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara**. Az itt oktató kollégák a Textipari Műszaki Tudományos Egyesülettel együttműködve házhoz viszik a tudást. A vállalat igényei szerint állítják össze azt a digitális képességek fejlesztésére irányuló képzési anyagot, amely ma már nélkülözhetetlen a ruhaipari gyártás-előkészítés folyamataiban, az automata szabászatokban, és az így megszerzett tudás jól hasznosítható szerkesztéshez, modellezéshez, terítékrajzokhoz, szériázáshoz is.

További információ kérhető:
mksz@mksz.org

SZÉCHENYI 2020
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA
Európai Unió
Európai Szociális Alap
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A TEX2GREEN projekt zárórendezvényén elhangzott előadások összefoglalója

Zsámboki Anna

INNOVATEXT Zrt.

A Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) 2021. szeptember 2-re hirdette meg a *TEX2GREEN* projekt üzemlátogatással egybekötött zárórendezvényét, Hódmezővásárhelyen. A téma iránt nagy volt az érdeklődés, az eseményen több mint 70 résztvevő, mintegy 40 vállalkozás, szakmai szervezet és oktatási intézmény is képviseltette magát. A *Széchenyi 2020* program támogatásával megvalósuló TEX2GREEN GINOP-5.3.5-18-00048 projekt a hazai ruhaipar fenntartható fejlesztését szolgálja.

A rendezvény elején a projekt eredményeit mutatta be az MKSZ elnöke, *dr. Kokasné dr. Palicska Lívia*, kiemelve, hogy az elkészült tanulmányok, online kiértékelő kérdőív mindenki számára elérhető a projekt honlapján (www.tex2green.hu).

Ezt követően a házigazda, *Török Csaba*, a Sirius Produkt Kft. ügyvezetője mutatta be vállalkozását és számolt be arról, hogy milyen sikereket értek el, milyen tapasztalatokat szereztek a védőruhagyártásban, és milyen nehézségekkel kell ma szembenézniük.

Előadások

Masterplast Nyrt.

A hazai egészségügyi védőruhagyártás meghatározó szereplője a Masterplast Nyrt. A céget *Jancsó Illés* és *dr. Bogdán Csaba* képviselték előadásukkal, akik az „Iparági szinergiák a hazai védőeszköz gyártásban – a Linopore® technológia” címmel tartották bemutatójukat.

A vállalatot 1997-ben alapították, 2021-re egy 9 országban leányvállalattal rendelkező, 7 gyártóbázissal működő céggé nőtte ki magát (1. ábra).

1. ábra. A Masterplast piaci jelenléte

Termelésüket a legkorszerűbb BICO technológia jellemzi. 2 toronnyal üzemelnek, 2400 mm a gyártási szélesség. Integrált filmeket extrudálnak és laminálnak, majd biaxiálisan nyújtják akár 5200 mm szélességig. Lehetőség van adalékanyagok hozzáadására és felületkezelésre is. Professzionális gyártásközi ellenőrző- és adminisztrációs rendszerrel és helyi laboratóriumi háttérrel rendelkeznek, ezenkívül a keletkezett hulladék újrahasznosítására is lehetőség van. Széles termékpalettát mutattak be. Gyártanak inkontinencia betéteket, védőoverált és köpenyt, látogatói ruhákat, hajhálót és lábzsákot, valamint izolációs lepedőket is.

LINOPORE® termékük egy kétrétegű, vízzáró és páraáteresztő egészségipari alapanyag (2. ábra). A funkcionális membránt direkt öntési technikával adják hozzá a friss nemszőtt kelméhez. A kétoldali temperált nyújtás során a két réteg együtt edződik. A termék variálhatósága kiemelkedő, akár vastagságban, rétegeloszlásban, szélességben, hosszban és színben. A LINOPORE® védőruhák és maszkok gyártási alapanyaga, STANDARD 100 by OEKO-TEX® és HYGCEN tanúsításokkal rendelkezik, az egyéni védőruhát az INNOVATEXT tanúsította.

2. ábra. LINOPORE®

Az előadók az iparági szinergiákról is beszéltek.

- A könnyűipari helyzet jellemzői a következők: szaktudás, képzett munkaerő, rendelkezésre álló kapacitások, bizonytalanság, nyugat-európai igények csökkenése, bérmunka kapcsolatok szétzilálódása, profilváltási igények.
- A Masterplast kompetenciái: hitelesség, gyártási tapasztalat, logisztikai háttér, ellátási lánc kialakítás know-how, stabil pénzügyi alap, humán erőforrás, minősített nyersanyag.

3. ábra. A sárszentmihályi üzem

4. ábra. A Masterplast védőruha-gyártása számokban

- Az eredményeket is felsorolták: védőoverál önellátás, ellátásbiztonság, gyors átállás, nagy volumenű gyártás kialakítása, minőségi termék létrehozása, rugalmas együttműködés, integrált érdekérvényesítés, könnyűipari munkahelyek megtartása, hazai alapanyagokból hazai szereplőkkel.

A Nemzeti Divatipari Stratégia és a Gyártói mentorprogram

A Magyar Divat & Design Ügynökség vezérigazgatója, *Bata-Jakab Zsófia* előadásában a magyar divatipar jelenét összegezte. A divat- és dizájnipar hazánk egyik legnagyobb foglalkoztatója: országszerte megközelítőleg 90–100 ezer főnek biztosít megélhetést. A szektorban működő 12 000 divat- és dizájnipari vállalkozást sok kis és közepes kapacitású önálló egység jellemzi, területileg egyenletesen elhelyezkedve. 2010 és 2019 között 76 százalékkal nőtt az exportból származó bevétel. Jelenleg közel 3000-re becsülhető az aktívan exportáló divat- és dizájnipari vállalatok száma. Az exportorientációt mutatja, hogy 2019-ben a szektor teljes bevételének 81 százaléka származott exportból. Pár rendkívül szemléletes számot is bemutattak, ami az 5. ábrán látható.

5. ábra. A Magyar Divat & Design Ügynökség szemléletes számai

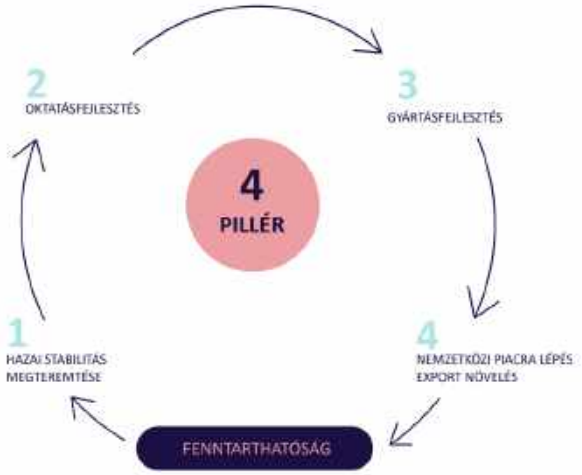
Az előadás bemutatta az iparág kihívásait. A könnyűipar erős nemzetközi versenyben működő ágazat, amelyben a hazai szektor jellemzően kis és közepes vállalkozásai jelentős hátrányban vannak: nemzetközi megavállalatokkal kényszerülnek felvenni a versenyt egy olyan ágazatban, ahol a márkaépítés és a kiskereskedelem tőkeigénye erőteljesen megnövekedett. Mindezen hatásokat a Covid–19-járvány okozta gazdasági helyzet felerősíti. Emellett az ágazat az elmúlt 30 évben átfogó fejlesztési programban, pályázati ösztönzésben nem részesült, így számos területen inkubációs jellegű, célzott programra van szükség annak érdekében, hogy az iparág szereplői kritikus tömegű fejlesztést tudjanak megvalósítani. Az ágazati fejlesztéspolitika célja, olyan feltételeket teremteni a hazai divatipar számára, amelyek mellett az ágazat szereplői képesek lehetnek középtávon megerősödni annak érdekében, hogy a kiélezett és erőforrásigényes nemzetközi versenyben is helyt tudjanak állni, és jövőorientáltan, fejlődőképesen tudjanak működni.

Az előadó bemutatta a *divatipari stratégia* céljait:

- új szintre emelni az ágazat fejlesztését,
- áttekinteni a szektor megújításának lehetőségeit,
- meghatározni, hogyan növelhető Magyarország részvétele a nagyobb hozzáadott értéket teremtő folyamatokban,
- megfelelő keretek biztosításával lehetőséget teremteni a fejlődésre az ágazat szereplői számára,
- a lokális gyártás újra erősödése, a kis- és középvállalatok exportjának növekedése jelentős kedvező gazdasági, társadalmi, környezeti hatásokkal járna.

Az előadás alapján a *divatipari stratégia hat alappillére* épül fel (6. ábra), amelyek az alábbiak:

1. koordináció és együttműködés,
2. hatékony promóció és marketingkommunikáció,
3. eredményes kereskedelem,
4. minőségi és elérhető gyártás,
5. magas színvonalú, nemzetközi szintű oktatás,
6. megbízható adatok és mérhető teljesítmény.



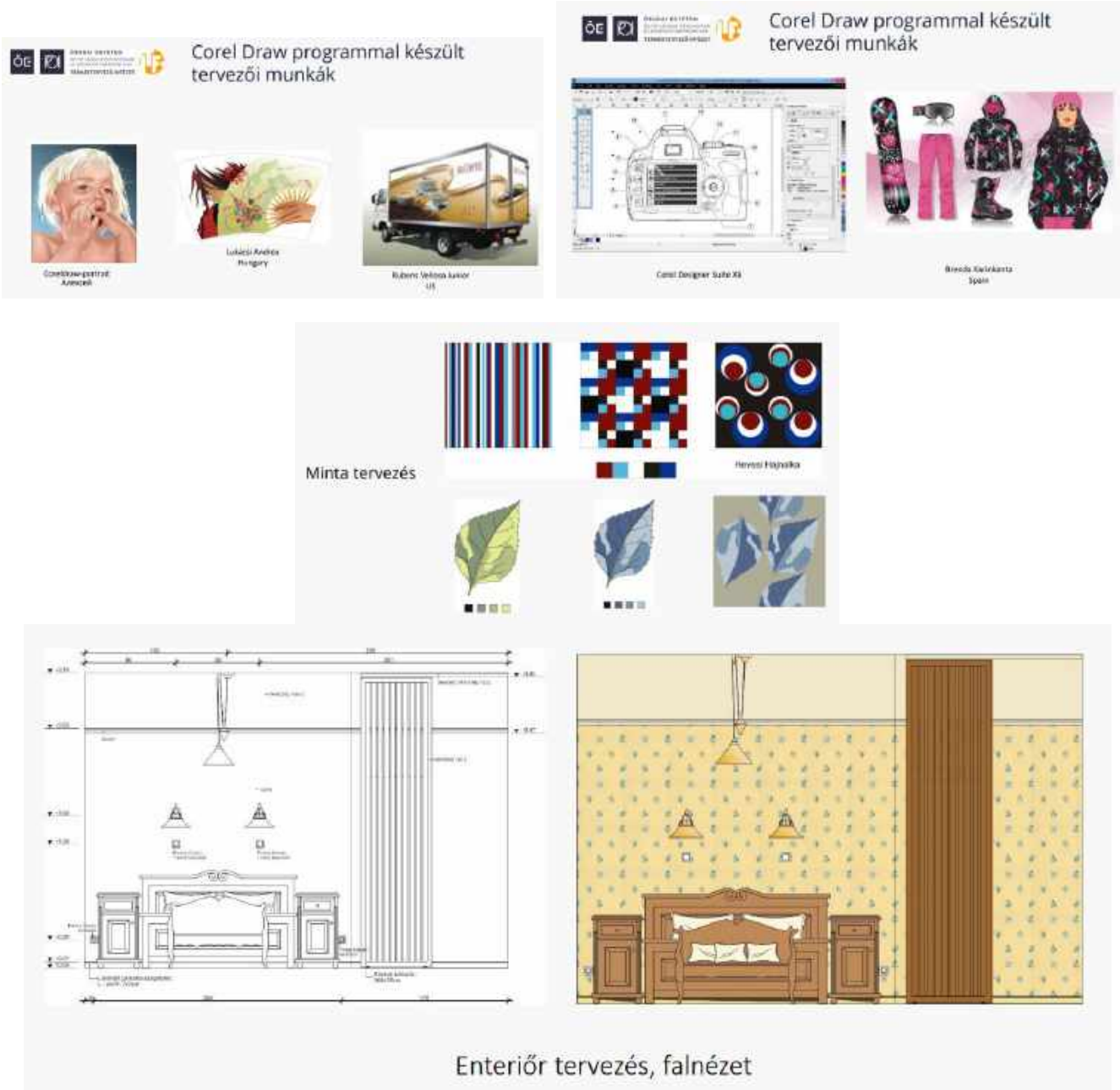
6. ábra. A pillérek körforgása

Az előadó bemutatta a *gyártói mentorprogramot*:

- célja a hazai gyártói bázis megerősítése és gyárak exportképességének növelése,
- lehetséges eredménye: nagyobb számú külföldi megrendelés és a kivitelezéshez több szakember foglalkoztatása,
- célcsoport: szériában gyártható, minőségi termékekben gondolkodó és a nemzetközi piacra is készen álló gyártók,
- együttműködő partner: HEPA Magyar Exportfejlesztési Ügynökség,
- képzési terv kidolgozása: iparági kvalitatív és kvantitatív felmérés, személyes egyeztetések,
- témakörök: cégvezetés, értékesítés, technológiai és fenntarthatósági innovációs modellek, szervezetfejlesztés, külpiaci stratégia, gyártás és logisztika.

A *divatipari szakképzésfejlesztést támogató program* céljai:

- a presztízs növelése,
- az oktatási és képzési rendszerek munkaerőpiaci igényekhez való igazodásának javítása,
- a tanulásból a munkába történő átmenet megkönnyítése,
- a szakmai oktatás és képzési rendszerek megerősítése, minőségének javítása,
- készségek iránti igény előrejelzésén alapuló mechanizmusok, a tananyagok kiigazítása és továbbfejlesztése,
- a munkaalapú tanulási rendszerek, beleértve a duális tanulási rendszerek és a divatipar szereplőivel való szorosabb, gyakorlati kapcsolatrendszer kialakítását.



7. ábra. Példák Corel Draw programmal készült tervezői munkákra

Tudás és képességfejlesztés

Az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki karáról *Nagyné dr. Szabó Orsolya* tartott előadást „Tudás és képességfejlesztés” címmel. Bemutatta a kar intézeteit:

- Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet (MKI): kreatív termékek és technológiák, minőségirányítási rendszerfejlesztő, nyomtatott média-csomagolástervezés és technológia szakterületen kínál specializációkat
- A Terméktervező Intézet (TTI) által gondozott Ipari termék- és formatervező mérnöki szakon a hallgatók öltözék és kiegészítők, textil-enteriőr és csomagolástervezés specializációk.
- A Környezetmérnöki és Természettudományi Intézet (KTI) képzései az előrejelzések figyelembevételével hangsúlyt fektetnek korunk környezeti kihívásainak megoldására, ezért környezetirányítási rendszerek specializációt, továbbá környezetvédelem a közigazgatásban és zöldenergia specializációkat kínálnak.

A Terméktervező Intézet célja, hogy az oktatásban, kutatásban és az innovációban nemzetközileg is elismert és versenyképes legyen. Az elméleti alapokon nyugvó oktatásunkat olyan integrált, gyakorlatorientált tudás irányába bővítik, amivel a munkaerőpiacon sokféle munkakörben helyezkedhetnek el a hallgatók. A kutatásban és az oktatásban egyaránt kiemelt szerepe van a nemzetközi és hazai pályázatoknak, melyek jótékonyan segítik a hallgatóik érdeklődésének felkeltését a korszerű fejlesztési prioritások irányába. E területek a TDK munkákban és a szakdolgozati témákban is egyre nagyobb hangsúlylyal szerepelnek.

A terméktervezéshez alkalmazott 2D–3D programok az oktatásban (7.–10. ábra):

- Általános 2D-s vektor-és pixelgrafikus programok: (CorelDraw, Autocad, Illustrator, InDesign, Photoshop):
  - bármilyen 2D-s grafika megjelenítésére alkalmas,
  - méretezett műszaki rajzok készítése,

8. ábra. Hallgatói munka példa – Gyártmányrajzok

9. ábra. A virtuális megjelenés példája

10. ábra. Hallgatói munka példa

- o színes modell- és gyártmányrajzok megjelenítése,
- o Anyagminták, kiadványok szerkesztése,

- 3D programok: (Soid Edge, Rhinoceros, 3D Max, Archnline):
  - o tárgyak megjelenítésére akár fotorealisztikus módon,
  - o enteriőrök kialakítására, tervezésére.

Az előadó kitért arra is, hogy a vállalatoknak nyújtott és személyre szabott képzés ma egyre inkább felértékelődik. Számos jó tapasztalatot szereztek az elmúlt időszakban a kihelyezett képzésekkel. Céljuk a ruhaiparban a szakemberek helyi igények szerinti folyamatos képzése és a digitális képességek fejlesztése. A korszerű digitális szabászati rendszerekre és szériázó programokra kidolgozott képzési programjukat a Textilpari Műszaki Tudományos Egyesület is hirdeti.

Forrás

https://mksz.org/hu/hir/letoltheto-eloadasok-20210902-tex2green-zarorendezveny-eloadoitol

Patronage 99 pályázat

Nemes cél a hazai öltözködés kultúra fejlesztése és támogatása

Barna Judit

Lezárult a Patronage 99 Alapítvány hagyományteremtő szándékkal meghirdetett, 550 000 forintos összdíjazású pályázata.

Az elmúlt több mint másfél zaklatott év az alapítványt sem kímélte, így a pályamunkák eredeti beadási határidejét és az elbírálási folyamatot is módosítani kellett. A 2020 elején létrehozott alapítvány a pályázattal ösztönözni kívánja a divattervezők, a gyártástechnológusok és a szakemberek munkáját, teret adva a vizuális és az öltözködési kultúra hagyományait és innovációit bemutató eredményeinek.

A pályázat kiírása és a bírálati szempontok megmozgatták a hazai tervezők fantáziáját, megmutatták, hogy a magyar divattervezők nemzetközi mércével is kiemelkedően tehetségesek és izgalmas, újszerű alkotásokat készítettek. „Célunk, hogy 2022-ben új tematikával folytassuk az alapítvány munkáját, a magyar divattervezőknek támogatást és lehetőséget teremtsünk, hogy tehetségüket és kreativitásukat még inkább kamatoztathassák” – emelte ki *dr. Medgyessy Ildikó*, a Patronage 99 Alapítvány alapítója a díjkiosztón.

A legjobb 10 alkotást felvonultató díjkiosztó gálán a zsűri az első három helyezettet jutalmazta. Az első hellyel járó 300 000 forintos díjat ***Pécz Tekla*** „Olümpia” elnevezésű ruhája nyerte el, amelyet a nemrég lezárult olimpiai játékok ihlettettek. A második díjat és a 150 000 forintos támogatást ***Vass Aranka Adelina*** „Oppidum Pallida” ruhájának ítélték, a harmadik díjat és a 100 000 forintot ***Imely Judit,*** a zsűri által „Gésa” ruhának elnevezett alkotása kapta.

Az Elegant Design Zrt. különdíját ***Besszer Bettina*** nyerte „A természet új arcai” elnevezésű női kabátjával. A különdíjjal jár, hogy a divattervező 3 modellből álló kapszula kollekcióját a vállalat legyártja és értékesíti.

A *Patronage 99 Alapítvány* 2020. február végén jött létre. Megalapítója és mentora *dr. Medgyessy Ildikó* divatszakember, az Elegant Design Zrt. igazgatója, aki hagyományteremtő szándékkal ezzel egy divatdíjat indított útjára. Az alapítvány pályázat eszközével hívja fel az öltözködés kultúra fejlesztésének fontosságára hazánkban, ösztönözni szeretné a divattervezők, öltözködési szakemberek tevékenységét, a figyelmet rájuk irányítani, és mindezt az ember és a természet állandó szoros összefüggéseiben. Az elnevezés kettős értelmű: franciául a ’patronage’ szó szabásmintát jelent, de egyben utal egymás segítésére is. A pályamunkákat neves hazai divatszakemberekből álló zsűri bírálja el, amelynek tagjai: *Benes Anita, Horn Enikő* divattervezők, *Benczik Judit*, a MOME tanára, *Tóth Angelika* médiatervező, *dr. Csaba Annamária*, a Divat és Marketing főszerkesztője és *Kissné Kászon Gabriella* a VOSZ BPKMRSZ képviseletében – ez a szervezet a díjkiosztó gála fő támogatója is.

Az alkotások közül egy formabontó modell kapott még különdíjat: a Magyar Könnyűipari Szövetség ***Németh-Kiss Renáta*** „Tél a Halászbástyánál” nevű bőrből készült ruháját jutalmazta. „Németh-Kiss Renáta alkotása fantáziadús és komoly kézműves munka eredménye, amelynél az alkotót a magyar idegenforgalom egyik kiemelkedő épülete, a budapesti Halászbástya ihlette meg. Az egyedi látványruha egy nemes anyag, a valódi bőr felhasználásával készült. Az MKSZ a textil-, ruha-, bőr- és cipőipar egyetlen érdekképviseleti szerveként fontosnak tartja a haza könnyűipar fejlesztését és azt, hogy a nagy hagyományokkal bíró hazai bőrművesség támogatásával a valódi bőr újra méltó helyére kerüljön a divatban és a tárgyalkotásban” – fejtette ki gondolatait *dr. Kokasné dr. Palicska Lívia*, a Szövetség elnöke a különdíj indoklásaként.

Pécz Tekla
I. díj

Vass Aranka
II. díj

Imely Judit
III. díj

Besszer Bettina
Elegant Design különdíj

Németh-Kiss Renáta
MKSZ különdíj

Jó évet zárt az OEKO-TEX®

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia

INNOVATEXT Zrt.

1. ábra. Az OEKO-TEX® tevékenysége több pontos is kapcsolódik az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljaihoz

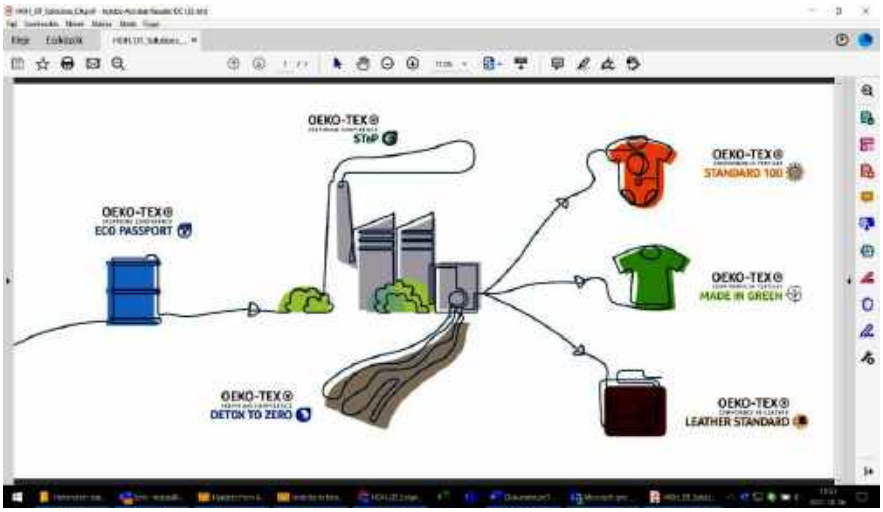
Az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) által közzétett, a *Fenntartható fejlődési célok eléréséről szóló 2021-es jelentés* szerint egyre több ország és közösség ismeri fel annak a szükségét, hogy felerősítse erőfeszítéseit a fenntartható fejlődési célok (SDG-k) elérése érdekében, amellett, hogy figyelembe veszi az új koronavírus járvány által világszerte okozott veszteségeket.

Az OEKO-TEX® szervezet közel három évtizede áll ki a textil- és bőripar nemzetközi beszállítói láncainak átláthatósága mellett, a fogyasztóvédelem, a nagyobb termékfelelősség és a bizalom növelése érdekében, figyelembe véve az ellátási lánc összes szereplőjének szempontjait. A zürichi székhelyű szervezet, valamint 18 vizsgáló és tanúsító intézete a fenntartható fejlődést szolgálják, tevékenységük kapcsolódik az ENSZ Globális Megállapodásának alapelveihez (1. ábra).

Üzleti jelentése szerint az OEKO-TEX® a COVID-19 járvány ellenére ismét pozitív üzleti eredménnyel zárta a 2020. évet: az előző évhez képest 31%-kal nőtt az OEKO-TEX® tanúsítványok száma, a szervezet ebben az időszakban világszerte összesen 31 696 tanúsítást adott ki. Különösen látványos növekedést ért el a MADE in GREEN by OEKO-TEX® védjegy, amelynek száma kétszeresére növekedett, ma már meghaladja az 5800-at. A nemzetközi szervezet a textil- és bőrtermékekre és azok gyártására kiterjedő komplex tanúsítási szabványrendszert dolgozott ki (2. ábra).

A STANDARD 100 by OEKO-TEX® és egyéb termékszabványok

A legismertebb védjegy a STANDARD 100 by OEKO-TEX®, amely jól illeszkedik a szervezet által kidolgozott szabványrendszerbe. A szabvány négy termékosztályt



2. ábra: Az OEKO-TEX® szabványrendszerének alkotó elemei

3. ábra: a STANDARD 100 by OEKO-TEX® tanúsítás termékkategóriái

tartalmaz (3. ábra), amelyben a termék rendeltetése alapján kategorizálják a vizsgálandó cikkeket, figyelembe véve, hogy milyen mértékben érintkeznek a bőrrel. Minél intenzívebben érintkezik a termék a bőrrel (és minél érzékenyebb a bőr), annál magasabb humánökológiai követelményeknek kell megfelelnie.

Egy ruházat tanúsításához annak összes alkotóelemét megvizsgálják, a termékre szabott, komplex vizsgálati terv alapján analitikai és fizikai vizsgálatok sorát végzik el. Igen széleskörű a vizsgálandó jellemzők köre, és az egyes káros anyagok, vegyületek egyáltalán nem (figyelembe véve a kimutathatóság határát), vagy csak szigorú határértékek betartásával lehetnek jelen a vizsgált termékekben. Vizsgálandók többek között a pH, a formaldehid, a nehézfémek, a peszticidek (a természetes szálasanyagok esetén, nyersen használt textíliáknál a növényvédő, ill. kártevők elleni vegyületek), a fenol-származékok, a ftalátok, a szerves ónvegyületek, a biocid kikészítőszerek, a lángolást gátló segédanyagok, a rákkeltő, ill. bizonyítottan allergiát okozó színezékek, a szerves klórtartalmú színezésgyorsító szerek. A színtartósági követelményeknél a közepes fokozatú víz-, ill. izzadságállóság, valamint száraz dörzsállóság szerepel, a színes bébicikkeknél ezen felül a nyállal és izzadsággal szembeni színtartóság vizsgálata is követelmény. A megfelelőséget valamelyik kijelölt szakintézet vizsgálja és tanúsítja (a szóban forgó önkéntes rendszer egyedi előírásai szerint). Évente végzett laborvizsgálatokkal és helyszíni (háromévenként megismételt) audit során ellenőrzik, hogy a megkülönböztető minőség jel használatára jogosult termék továbbra is megfelel-e az önkéntesen vállalt kritériumoknak. Jelenleg több mint 140 ezer ilyen tanúsítvány van a világon, így ez a megkülönböztető védjegy az ártalmas anyagokra vonatkozó, világszerte legismertebb és legelterjedtebb vizsgálati jelölés. Az 1992-ben megalakult Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezetnek 1994 óta tagja a hazai INNOVATEXT Zrt., amely a tanúsítványok kiadására is jogosult.

Bőrből készült termékekre dolgozta ki a szervezet a **LEATHER STANDARD by OEKO-TEX®** szabványát, az alapanyaggyártásban használt kikészítőszerekre (színezékeket, segédanyagokat stb.) pedig az **ECO PASSPORT by OEKO-TEX®** vonatkozik. A 4. ábrán látható dzseki esetében például csökkenthető a vizsgálatok száma, így a tanúsítás is költségtakarékosan szerezhető meg, ha a beszállítók rendelkeznek érvényes OEKO-TEX® tanúsítással. Amennyiben akár az alapanyag, a kellék (húzózár, tépőzár, gomb, csat stb.), illetve a varrócérna vagy a töltet (toll és pehely) tanúsított, akkor nincs szükség ennek vizsgálatára.

A STeP by OEKO-TEX® tanúsítás szabványának elemei

A textil- és bőrtermékek előállításánál a gyártás fenntarthatósági követelmények szerinti tanúsítását a STeP by OEKO-TEX® szabvány szerint végzik. Az STeP by OEKO-TEX® különbözik a többi tanúsítási rendszertől, mert ahelyett, hogy csak az egyes fenntarthatósági szempontokat venné figyelembe, a termelési feltételek átfogó elemzését és értékelését is tartalmazza. A tanúsítás során a vállalat minden fontos területét elemzik, az audit az alábbi 6 modul értékelésére terjed ki:

- vegyi anyagok kezelése,
- környezeti teljesítmény,
- környezetirányítási rendszer,
- minőségirányítási rendszer,
- munkahelyi egészségvédelem és biztonság
- szociális felelősségvállalás.

Az eljárás az OEKO-TEX® szervezet bármelyik intézetének vagy képviseleti irodájának felkeresésével és a tanúsítási kérelem benyújtásával kezdődik. Hazánkban az egyetlen erre kijelölt szervezet az INNOVATEXT Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Zrt. A jelentkező hozzáférést kap a felmérő és értékelő kérdőívhez, amelyeket elektronikusan tölt ki. A beérkezett adatok elemzése és értékelése után helyszíni auditra kerül sor, amelynek során az auditor egy moduláris rendszer alapján értékeli a kérelmezőt. Amennyiben ez az értékelés eléri az elvárt

4. ábra: Az OEKO-TEX® termékekre vonatkozó tanúsításai

szintet, az intézet kiadja a három évre érvényes STeP by OEKO-TEX® tanúsítványt. A tanúsításhoz a vállalkozásnak el kell érnie az alapkövetelmények 70%-át és nem lehetnek a tanúsításból való kizárást maga után vonó jellemzői.

Az elvárt alapkövetelmények közé tartozik többek között:

- a környezetre ártalmas segédanyagok és színezékek kizárása,
- a szennyvíz és a szennyezett levegő tisztítására vonatkozó törvények betartása,
- az energiatakarékosság,
- a zaj- és porképződés elkerülése,
- megfelelő minőségbiztosítás,
- a munkavédelmi előírások betartása,
- a gyermekmunka tilalma,
- egy környezetvédelmi menedzsment rendszer alapvető elemeinek bevezetése.

A tanúsítvány 3 fokozatot állapít meg:

1. fokozat (bevezető szint). – Ennél a szintnél a tanúsítási eljárásban feltett alapvető kérdésekre adott válaszok legalább 70%-ban megfelelők voltak, ill. az előírt kritériumok teljesültnek.

2. fokozat (jó teljesítmény és további optimálási lehetőség). – Ebben a fokozatban a feltett alapvető és kiegészítő kérdésekre adott válaszok megfelelők.

3. fokozat (kiváló). – Ezt a fokozatot akkor éri el a vállalkozás, ha a válaszok alapján jó úton halad ahhoz, hogy a „legjobb gyakorlat” (Best Practice) követelményeit teljesítse vagy azt fenntartsa.

A tanúsítással megszerezhető versenyelőnyök:

- A STeP by OEKO-TEX® lehetőséget kínál arra, hogy megfelelő szállítókat találjunk a világ minden tájáról, akik megfelelelhetnek a környezetvédelemre és a társadalmi felelősségvállalásra vonatkozó igényeknek.
- A STeP by OEKO-TEX® tanúsítvány lehetővé teszi, hogy az ellátási lánccal kapcsolatos fenntarthatósági elkötelezettségét a gyártó vagy forgalmazó egyértelműen és teljeskörűen dokumentálja a végfelhasználók felé.
- A STeP by OEKO-TEX® pontozásával átfogó elemzést és értékelést kap a gyártó gyártási folyamatairól, és megtudhatja, hogy a vállalat mely területein van még javulási lehetőség.
- A DETOX TO ZERO by OEKO-TEX® ellenőrző rendszer integrálva van a STeP by OEKO-TEX® szabványba, ezért a Greenpeace mérgező anyagok tiltását szorgalmazó kampánycéljainak teljesítése könnyen igazolható. Ezek a célok a vegyi anyagok kezelésének és a szennyvíz minőségének fokozatos optimalizálására és fokozott ellenőrzésére vonatkoznak.
- A STeP by OEKO-TEX® tanúsítvány az egyik előfeltétele annak, hogy a MADE IN GREEN by OEKO-TEX® függőcímke kerüljön a termékre. Ez a védjegy bármilyen textil- és bőrtermékre megszerezhető, és jelzi az ügyfél számára, hogy az árucikket káros anyagokra tesztelték és fenntartható módon állították elő.
- A STeP by OEKO-TEX® rendszer elismeri a harmadik féltől származó különböző szabványokat és tanúsítványokat, pl. BSCI, FWF, SA8000, ISO 14001, ISO 9001.

A MADE in GREEN by OEKO-TEX® tanúsítás

A termék és a gyártás tanúsításával a vállalkozás megkaphatja a **MADE in GREEN by OEKO-TEX® védjegyet** és azt a függőcímkét (5. ábra), amely egyértelmű üzeneteket közvetít a fogyasztók számára: **a termék biztonságos, fenntartható módon, környezetbarát üzemben, társadalmi felelősségvállalással készült, és a teljes beszállítói lánc átlátható és nyomon követhető.**

Ez a védjegy akár az előállítási láncban félkész termékeken is alkalmazható, amennyiben azok az említett kritériumoknak megfelelnek. A MADE IN GREEN by OEKO-TEX® címke tartalmaz egy egyedi termékazonosító QR kódot, amely a fogyasztó számára biztosítja a megfelelő nyomon követést és átláthatóságot. Eszerint pontosan beazonosíthatóak a gyártási láncban résztvevő országok és gyártóüzemeik. Minden beszállítónak be kell tartania az önkéntes rendszerben jóváhagyott minőségi előírásokat és a munkavégzés etikai követelményekeit is.

A beszállítói kapcsolatok kulcsfontosságú tényezője a megfelelő és egyenletes termék minőség, a rendszeres képzés és továbbképzés, valamint a munkakörülmények javítása. A QR kód alapján ezekhez is hozzáfér az érdeklődő. A megkülönböztető címke egy évig érvényes, ezután meg kell újítani.

5. ábra

A néptánctól a jelmeztervezésig

Barna Judit

***Zséli Csilla** évekig táncolt a világot jelentő deszkákon, majd a mozgalmas színpadi jelenlétet felcserélte a jelmeztervezés fantáziadús alkotói munkájára.*

Már kiskorától a színházak világában élt, mivel szülei az Állami Népi Együttes hivatásos táncművészei voltak és a kislányukat vitték magukkal a fellépésekre az ötvenes évek második felében, az együttes legjobb korszakában, vidékre és külföldre is. Csillának nem volt kérdés, hogy ő is néptáncos lesz, majd férjével Amerikában tanították évekig a folklór koreográfia elemeit az ottani magyar együtteseknek. Mivel a varrónő nagymama mellett elleste és megszerette a szabás-varrás tudományát is, így a táncosok jelmezét is elkészítette. Hazaérkezve Csilla tevékenysége egy jelmezkölcsönzővel bővült, majd a 2000-es évektől a legnagyobb professzionista néptáncegyütteseknek és a műfaj amatőr társulatainak készített színpadi viseleteket, valamint már kisebb színházaknak is dolgozott.

Új családi musical a RAM-ban

Ahogy Csilla munkái a színházi körökben egyre ismertebbé váltak, megkereste a Művészetek Palotája, a Fővárosi Nagycirkusz, mígnem rátalált *Vona Tibor*, a TGB Production Kft. vezetője, és felkérte, hogy a Tesla musical új szereplőinek jelmezeit állítsa elő. Nem kellett sokáig várni, hogy a producer a legújabb musical, **A Vadak Ura** jelmezeinek tervezésével és a kivitelezés irányításának nagyszabású feladatával is megbízza.

A musical bemutatójának hetében, október közepén találkoztam Csillával a RAM Színházban, éppen egy utolsó táncpróba kellős közepén. A fiatal, háromgyerekes anyuka nem kis izgalommal mutatta be a színház egyik szobájában a jelmezkészítés végső mozzanatait, ahol három hölgy dolgozott még szorgalmasan egy-egy darabon. Izgalmas percek ezek, hiszen másnap premier.

Az erdő állatainak története

A TGB Production alkotói és menedzsmentje állítja színpadra a soproni Petőfi Színházzal koprodukcióban, közös vállalkozásban **A Vadak Ura** új, magyar, családi nagymusicalt. A történet a természetben játszódik, ahol állatok nyolc klánba tömörülve élik békésnek tűnő mindennapjaikat valahol, egy közép-európai erdőben, talán éppen nálunk. A szarvast, a rókát, a farkast és a medvét erő, ravaszság, nemesség jellemzi, de a maguk képességeivel küzdenek a vágyott hatalomért. Azért az erdőlakóknak vannak gyengéik is, amelyek a darab végére összekovácsolják őket. A musicalszínészek játéka, a modern, vizuális LED-fal animációk látványvilága és a nagyszerű jelmezek összetett élményt varázsolnak a színpadra.

A jelmeztervező nagy erőpróbája

Zséli Csilla eddigi munkásságának kiemelkedő alkotásait viselik a színészek és táncosok estéről estére, ezért igen felelősségteljes feladat olyan állatfejeket és ruhákat tervezni és elkészíteni, amiben a

NYÚLVEZÉR

WANDA, ÓBAGOLYASSZONY

AGYAR, VADDISZNÓ

fellépők a hosszú jeleneteken keresztül énekelni és mozogni is jól tudnak.

A tervező a munkatársaival már tavaly megrajzoltak néhány karaktert, először Medvezér, a medvefiú került a papírra. A 75 állatfej jelentette a legnagyobb kihívást; stabil műanyag formára épültek rá a figurákat meghatározó műszőrmesörények, bajuszok, szemek, fülek. A Wanda óbagoly, Azuka rókalány, Alfréd vaddisznó, Bódog farkasfiú, a nyúl, a szarvas, a zebra, a gnú, az orrszarvú, az antilop, az oroszlán szerepekhez – a dupla és tripla szereposztás miatt – 100 jelmezt kellett készíteni. Csilla bejárta a műszőrméért, a textilanyagokért, a rugalmas szerkezetű anyagokért, a tépőzárért, a gumipántokért és más kellékekért a nagykereskedőket, ezután következtek a színészek és táncosok méreteinek rögzítése, mindenkire egyedi szabásminták készítése, majd májustól a solymári és budapesti bedolgozóké lett a főszerep: szabtak, varrtak a szorgos kezek.

Az állatkaraktereket megelevenítő színészek az előadás alatt egy jelmezt viselnek, de a táncosok átöltöznek például rókából madárrá. A gyors ruhacserét ügyes technológiai fortélyokkal oldották meg. A kivitelező csapat összehangolt és jól szervezett munkájával névre szóló dobozokban készen állnak az állatkák fejei, ruhái, kesztyűi és minden, amit a premieren és a továbbiak előadásokon a közönség láthat. A musical látványos ruhatára – a zenén, a szövegen és a színészi játékon és a táncosok közreműködésén túlmenően – alapvetően határozza meg az előadás sikerét.

Zséli Csilla a világot jelentő deszkáktól, a közönség tapsaitól és közvetlen szeretetétől a jelmeztervezés és kivitelezés háttérvilágába érkezett. A páratlan pályafutású művész az októberi bemutató után sem dől hátra, mert fejben már készül a Fővárosi Nagycirkusz karácsonyi műsorára és a jövő évi Nemzetközi Cirkuszfesztiválra.

A Vadak Ura előadást jövőre a Fertőrákosi Barlangszínház is a műsorára tűzi.

SZARVASVEZÉR

SZERAFINA, RÓKAVEZÉNŐ

FAKOPÁCS

Bemutatkozott a Sinka és Társa Kft.

Kutasi Csaba

***Dobos Emese* tollából jelent meg 2021 nyarán a HVG-ben „Az utolsó mohikán: Magyarország egyik utolsó és egyetlen textilüzemeben jártunk" c. írás, amely a Sinka és Társa Kft. tulajdonos-ügyvezetőjével, Sinka Józseffel készült.**

Sinka József

A cikk bevezető része a rendszerváltással kapcsolatos, a hazai textilpar teljes leépüléséhez vezető folyamattal foglalkozik. *Sinka József* utalt arra, hogy a termelési tevékenységüket kényszerből megszüntető nagyüzemek, gyárak sorsát mindenütt az jellemezte, hogy az ingatlanterületekhez és épületekhez az ügyeskedők olcsón hozzájutottak, a gépek egy részét élelmes kereskedők értékesítették (nagyrészt külföldre is). A több évtized alatt felhalmozódott és a lehetőségek szerint az innovációval is lépést tartó textiles szürkeállomány döntően veszendőbe ment. Nem ez volt jellemző ez Európa több gazdaságában, pl. Lengyelország és Portugália ill. több állam nem hagyta szétesni textiliparát, sőt támogatást is biztosítottak a szakmának.

Sinka József kiemelte, a textilipari termelést hazánkban néhány lelkes és szakmaszerető próbálta valamennyire életben tartani, mindenféle támogatás ill. ösztönző nélkül. Sajnos mára ő szinte egyedül maradt, miután sorra bezártak az új vállalkozások. Cégében még ma is olyan szakemberek tevékenykednek, akik még a hajdani Váci Kötöttárugyárban dolgoztak, ahol jelentős nyugati export volt jellemző (pl. az Adidasnak gyártottak sportruházati cikkeket).

Az egykori Újpesti Gyapjúszövőgyár területén, 2500 m^2-en működő Sinka és Társa Kft.-ben a 2008 évi gazdasági válság előtt 50 fő kapott munkát, jelenleg húszan viszik a vertikális termelőtevékenységet (kötés, színezés, kikészítés). Vásárolt fonalból 30 db nagyátmérőjű körkötőgéppel állítják elő divat-, sport- és munkaruházati rendeltetésre alkalmas kelméket. Az alapanyagokat tekintve pamut, poliészter, poliamid, és poliakril-nitril, ill.

Kötőüzemi részlet a Sinka és Társa Kft.-ben

keverékcikkekkel foglalkoznak, egyes kelmékben elasztán-, valamint szénszálfonal-bekeveréssel. A kötődében egy hónap alatt kb. 10 tonna (30–40 ezer fm) kelmét állítanak elő.

A festődében különböző színezőberendezések alkotják a gépparkot. A körkötött kelméket zárt rendszerű kötegszínező gépeken színezik, a bérmunkában vállalt szöveteket jiggereken színezik. Kapacitásuk többre is képes lenne, de jelenleg havi 80 ezer folyóméternyi kelme hagyja el a festődét.

A kikészítő részlegben hevederes szárítógép, nagyteljesítményű, direkt földgázfűtésű szárító-feszítő-hörögzítő ráma, csőkelme-tömörítőgép üzemel, bolyhozógépük csak szezonálisan működik, amikor bolyhos kelmékre szükség van. Sajnálatosan csak 20 éve tudott a vállalkozás új gépeket beszerezni, amelyek egy része mostanra már amortizálódott, az amortizáció költségét pedig az olcsó importanyagok kínálata által kikényszerített alacsony árrésben nem lehet érvényesíteni. Kivételt képez a közelmúltban üzembe állított digitális textilnyomtató gépsor, amelyen korlátlan mintázási lehetőség biztosít.

Kis tétel kötegállapotú színezésére alkalmas színezőberendezés a festődében

Maszk méretre mintázása a helyi digitális textilnyomtató berendezésen

Különböző szervezetek egyen- és formaruhai alapanyagait is gyártják (pl. a mentőszolgálat, a rendőrség, a büntetés-végrehajtás stb. részére). Funkcionális ruházati anyagokat képeznek a lángolásgátló, antibakteriális kikészítésű termékek, ill. a műtős- és egyéb egészségügyi textíliák.

Sinka József kifejtette, számos, most induló hazai divattervezővel is együtt dolgoznak. A MOME textiles szakával is munkakapcsolatban vannak, az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Karának hallgatóit is fogadják gyakorlatra. A vállalkozás technikai adottságai kis tételek, egyedi színek és mintázatok előállítását is lehetővé teszik, ez főként kedvező a képzésben résztvevő hallgatók és végzett tervezők számára.

A divatipar ökológiai lábnyoma nagyon jelentős – vetette fel Sinka József. Utalt az Európai Környezetvédelmi Ügynökség adataira, amely szerint kontinensünkön 1996 és 2012 között 40%-kal több ruhát vásároltak, miközben a háztartások ruházatra fordított kiadása nagyjából ugyanannyi maradt (sokkal olcsóbbá váltak a ruhadarabok, így értelemszerűen könnyebben megválnak tőlük az emberek). Komolyan foglalkoztatja Sinka Józsefet a textilipar kedvezőtlen ökológiai hatása, a növényi szálasanyagok termelésétől kezdve – a kikészítőipar vegyianyagain át – a szintetikus anyagok használatából eredő mikroműanyag szennyezésig. Szerinte fokozni kell a fenntarthatóságot jobban garantáló anyagok (pl. újrahasznosított szálasanyagok) és technológiák (pl. környezetkímélő segédanyagok) szélesebb elterjedését. A kender felfutását hazánkban is fontos követni, hiszen valamikor Magyarország kendernagyhatalom volt – monda a Sinka és Társa Kft. tulajdonos ügyvezetője.

Forrás:
https://hvg.hu/kkv/20210711_Az_utolso_mohikan_Magyarorszag_egyik_utolso_es_egyetlen_textiluzemeben_jartunk

Átadták Szegeden a Naturtex vállalatcsoport új gyártó- és irodaépületét

Kutasi Csaba

2021. október 25-én – *Szijjártó Péter* külgazdasági és külügyminiszter és *Nemesi Pál*, a Dél-alföldi Gazdaságfejlesztési Zóna komplex fejlesztéséért felelős kormánybiztosa jelenlétében adták át a Naturtex vállalatcsoport új, szegedi gyártó- és irodaépületét. A 3,8 milliárd forintos fejlesztést az állam 1,4 milliárd forinttal támogatta. A cég a támogatás viszonzásaként kötelezettséget vállalt arra, hogy 164 munkahelyet megőriz, ill. 150 új munkavállalót foglalkoztat.

A 85 %-os exporthányaddal működő Naturtex Kft. a világ több mint 40 országába szállítja termékeit. A most átadott projekt megvalósulásával éves gyártókapacitása közel 40%-kal bővül.

A külgazdasági és külügyminiszter az ünnepélyes átadón tartott beszédében kiemelte a Covid–19 koronavírus-járvány negatív gazdasági hatásait csillapító, a tömeges munkanélküliség megelőzését célzó hazai kormányzati stratégia eredményességét. Utalt továbbá arra, hogy azok a családi tulajdonban lévő vidéki vállalkozások – külön köszönet mondva a helyi *Gellért* családnak – jelentős szerepet töltenek be a magyar gazdaságban, amelyek a világpiacon is egyre versenyképesebb termékekkel jelennek meg. A jövőbeli gazdasági növekedés zálogainak tekintett gyártók szerepe azért is jelentős, mert helyi közösségek érdekeit folyamatosan előnyben kívánják részesíteni.

A miniszter továbbá elmondta, hogy a magyar textilipar termelési értéke az idei év első nyolc hónapjában 13%-kal nőtt, ill. az ágazat több mint 43 ezer főnek biztosít munkát hazánkban. Befejezésként megemlítette, hogy Csongrád–Csanád megyében az utóbbi 18 hónapban 30 beruházás indult meg a kormány által a járványhelyzet idején meghirdetett támogatási program eredményeként, összesen 15 milliárd forint értékben, amihez az állam 6 milliárd forintot biztosított, hozzájárulva 4700 munkahely megtartásához.

Forrás:
Bartó Zsófia: Szíjjártó Péter Szegeden járt, új gyártó- és irodaépülettel bővült a Naturtex. – Szegedi Hírek

A Naturtex vállalatcsoport új gyártó- és irodaépülete

Szíjjártó Péter miniszter és Nemesi Pál kormánybiztos a vállalkozás vezetőivel az átadást követő üzemlátogatáson

Van takargatnivalója?

MAZUG ponyva!

Mazug Tibor
tulajdonos, ügyvezető

A Mazug Ponyva Kft. tevékenységét 1994-ben kezdte meg az ország dél-alföldi régiójában. A cég kezdetben apa–fia családi vállalkozásként indult, azonban az elmúlt 25 év folyamatos fejlődésével, az innovatív technológiák kutatásával és felhasználásával olyan lehetőségeket tudott kihasználni, melynek eredményeként napjainkra az iparág hazai piacának egyik meghatározó szereplőjévé vált. A növekvő igényeknek megfelelően a vállalkozás tevékenységi köre folyamatosan bővül és fejlődik, ezért 2007 óta Baján egy modern, több mint 1000 m² nagyságú üzemcsarnokban várják ügyfeleiket. A kiteljesedő kapacitás a géppark folyamatos bővítését és modernizációját vonja maga után. Egyre nagyobb teret nyer az egyedi kreatív igények kiszolgálása, amelyhez szakmailag felkészült, kreatív munkatársakra van szükség. Ezért 2021-ben már 3 termelőüzemben több mint 30 munkatárssal dolgoznak.

„Büszkék vagyunk arra, hogy a magyar gyártást képviseljük, mint hazai ponyvarendszer gyártó és egyéb ponyvaépítészeti megoldásokat nyújtó vállalkozás."

A végső felhasználástól és igénybevételtől függően a legjobb minőségű alapanyagokból, különböző – elsősorban hazai – gyártóktól történik az alapanyag beszerzése, majd ezt követően kiválasztják a termék előállításához az optimális gyártási technológiát. Egyik legnagyobb erősségük komplexitásukban rejlik; a ponyvatermék gyártásával párhuzamosan elkészítik a hozzá tartozó acél- vagy alumínium-tartószerkezetet is. Végül, de nem utolsósorban a termék – akár helyszíni – összeszereléséről is gondoskodnak, az ügyfél kérésének megfelelően. Elmondható tehát, hogy a tervezés–gyártás–szerelés hármasa által a teljes projektet saját kezükben tartják.

Vállalkozásukban igyekeznek egyensúlyt találni a jó minőség és a megfizethetőség között. A minőség iránti elkötelezettségüket mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy 2021 nyarán a cég elnyerte az ISO 9001 minősítést. A minőségirányítási rendszer bevezetése nagyfokú versenyelőnyt biztosít a piacon a minősített ponyvacsarnokok gyártásának tekintetében.

A vállalkozás termékkínálatában 4 fő kategória szerepel:

- Járműponyvák – teherautó-, utánfutó-, terepjáró-, csónak-, hajóponyvák.
- Ipar, mezőgazdaság – ponyvafüggönyök, takaró- és védőponyvák, munkagép-ponyvák, ponyvapalástok épületekre, tűzivíz tároló, tó fóliázás).
- Árnyékolás – térfedés (terasz, napvitorla, sátor megoldások, autóbeálló, medencefedés).
- Ponyvacsarnokok – SIMP-TEX, GEMI–TEX, PARA-TEX, PREMI- TEX konstrukciók.

Termelőtevékenységük – a mezőgazdaság háttériparán túl – igen összetett és szerteágazó. A ponyvatechnológiai megoldásokat illetően a vállalkozás kreatív csapata egyedi, színes, olykor szokatlannak tűnő ötletekkel tud ügyfeleinek szolgálni. Érdemes megemlíteni a cég által életre keltett kiállítási és reklámeszközöket is, amelyek igazi színt varázsolnak a „ponyvás világba".

Természetesen az egyedi kérések teljesítésén túl jelentős húzóerőként van jelen a szériagyártás is. A varrodában dolgozó munkatársak jelentős piaci partnereket szolgálnak ki. Ilyen pl. a Német Posta, amelynek ikonikus sárga színű kerékpáros postástáskái is ebben az üzemben készülnek, azok többféle tartozékával, kiegészítő elemével együtt.

„Küldetésünk, hogy egyedi ponyvaépítészeti megoldásaink és alkalmazott technológiáink egyértelműen megkülönböztessenek bennünket a versenytársaktól."

A ponyva felhasználása nem merül ki annak sokrétűségében, kiváló reklámhordozó is egyben. Ügyfeleik kérésére a kívánt dekorációról látványtervet készítenek, amit igény szerint készítenek el.

A ponyva sokoldalú felhasználásának lehetőségeit egyre többen ismerik fel és használják ki. Nem véletlenül, hiszen az alapanyag rendkívül praktikus, gyorsan mobilizálható, költséghatékony és esztétikus. A mezőgazdasági ágazaton belül is széles a termékskála: a teherautókon túl, targoncakabinok, munkagépek fülkéinek téliesítésére, szélvédelmére nyújtanak praktikus és költséghatékony megoldást. Egyre népszerűbbek a különböző állattartó megoldások, lovardák. Szerkezetük viszonylag könnyű, ezzel együtt mégis stabil.

Dekopnyvás teherautó

Szakmai kiállításon az ügyvezető munkatársaival

A cég arculatát tükrözik a már említett ponyvacsarnokok, amelyek a vállalkozás prémium termékeit képviselik. A ponyvacsarnokok tervezésénél az első és legfontosabb érvényesülési szempont a sátrakra és ideiglenes szerkezetekre vonatkozó MSZ EN 13782 szabvány szigorú és következetes betartása. Ponyvacsarnokaik egyediségének megőrzése vezérelte őket, amikor 2021 szeptemberében a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala (SZTNH) által a „ponyvacsarnok" kifejezést védjegy lajstromba helyeztették.

„Célunk, hogy a folyamatos innováció mellett, nevünk egybeforrjon a minőségi termék fogalmával."

Napjainkban a fenntarthatóság és újrahasznosítás forradalmi jelentőségének korát éljük. Ennek tükrében rövidtávú célkitűzéseik között szerepel, hogy kellőképpen optimalizálják erőforrásainkat, gyártástechnológiáikat és munkakörülményeiket a kor kihívásainak és elvárásainak megfelelően.

A Micromeritics Instrument Corporation fajlagos felület és porozitás mérő készülékei

A textil szálasanyagok – beleértve a természetes, mesterséges és szintetikus szálakat egyaránt – porozitása és fajlagos felülete nagymértékben befolyásolja a színezékek diffúziós/adszorpciós viselkedését.

A Micromeritics Instrument Corporation gázadszorpciós műszerei nagy pontossággal, gyorsan mérik a fajlagos felületet, pórusátmérőket, pórusátmérő eloszlást és pórustérfogatot, így előre jelezhető az adott szálasanyag színezhetősége, a választott színezékek diffúziós/adszorpciós viselkedése a festési folyamatnak a felszíni és pórusdiffúzió párhuzamos szállítási mechanizmusai alapján.

Fajlagos felületmérő – Gemini VII 2390
Gyors és pontos fajlagos felületmérés

- A Gemini statikus volumetrikus elven működik, egyedi adaptív sebességű gázadagolási algoritmust alkalmaz.
- A készülék egyedülálló és innovatív kialakításának köszönhetően nemcsak megbízható és pontos eszköz, de könnyen kezelhető operációs rendszert is kínál intuitív jelentéskészítéssel.
- Gyors, precíz felületmérést biztosít termikus diffúziós zavarok nélkül.
- Képes kis fajlagos felületű minták N2 gázzal történő mérésére
- Három különböző modell áll rendelkezésre az igényeknek megfelelően (Gemini VII 2390a, Gemini VII 2390p, Gemini VII 2390t)

Fajlagos felület és porozitás mérő – 3Flex 3510

A 3Flex nagy felbontású és teljesítményű, fajlagos felületet és pórusméret eloszlást mérő készülék.

A gázadszorpciós izotermákat statikus volumetrikus (nyomásmérésen alapuló) módszerrel méri.

Fiziszorpciós vizsgálatokhoz **a mérőfejek alkalmasak** mikropórusok (0,35 – 2,0 nm) mérésére, mikropórus-átmérő eloszlás számítására, ehhez a 1,3 x 10^{-9} Hgmm extra mély vákuum kétfokozatú vákuumpumpa rendszer segítségével biztosított. Mindhárom port alkalmas továbbá mezo- és makropórus eloszlás mérésére 2–500 nm tartományban. Kr-nal alacsony fajlagos felületek (>0,0005 nm/g) mérése kivitelezhető.

Alkalmazható adszorpciós modellek:

Adszorpciós izotermák, deszorpciós izotermák, BET-felület, Langmuir felület, BJH pórus térfogat, BJH pórus felület, teljes pórustérfogat, t-Plot analízis, mikropórus térfogat, Horvath- Kawazoe, mikropórus felület, referencia izotermák, Alpha-S módszer, Dollimore-Heal adszorpció-deszorpció, DFT pórusméret és adszorpciós hő, Dubinin-Radushkevich.

Három különböző minta három különböző analízis gázzal történő egyidejű mérése is lehetséges. A CO_2-dal 273 K-on és N_2-nel 77 K-on mért izotermák egymásra helyezhetők és egy görbén megjeleníthető a teljes pórusméret tartomány, beleértve a mikropórusokat, köztük a résalakúakat és a mezopórusokat is. Teljes izotermák felvétele más porton felvett részek kombinálásával az analízis idő csökkentése céljából lehetséges.

Magyarországi képviselő
1182 Budapest
Hímesháza u. 12.
info@gandginstruments.hu

G & G Instruments Kft.

Hírek a nagyvilágból

Méthé Csabáné dr., Lázár Károly

A globális gazdasági fellendülés folytatódik, de továbbra is egyenetlen

A világgazdaság az egy évvel ezelőtt vártnál jóval erőteljesebben növekszik, de a fellendülés továbbra is egyenlőtlen, ami mind a fejlett, mind a feltörekvő piacokat számos kockázatnak teszi ki – derül ki a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) legfrissebb időközi gazdasági jelentéséből. Az OECD idén 5,7 százalékos, 2022-ben pedig 4,5 százalékos erőteljes globális növekedést prognosztizált.

Az előrejelzés alig változott a májusi, 2021-re vonatkozó 5,8 százalékos, illetve 4,4 százalékos előrejelzéséhez képest.

Az országok különböző kihívásokkal kerülnek ki a válságból, amelyek gyakran a Covid–19 járvány előtti erősségeiket és gyengeségeiket, valamint a világjárvány idején alkalmazott szakpolitikai megközelítéseiket tükrözik. Még azokban az országokban is, ahol a kibocsátás vagy a foglalkoztatás a járvány előtti szintre állt vissza, a fellendülés nem teljes, a munkahelyek és a jövedelmek még mindig elmaradnak a világjárvány előtt várt szinttől – áll az OECD dokumentumában.

Az inflációs kilátásokban jelentős eltérések mutatkoznak: az Egyesült Államokban és néhány feltörekvő piacgazdaságban meredeken emelkedett, de sok más fejlett gazdaságban, különösen az euróövezetben viszonylag alacsony maradt.

A G20-országok (a világ 19 legnagyobb gazdaságát és az Európai Uniót tömörítő szervezet) fogyasztói árinflációja az előrejelzések szerint 2021 vége felé tetőzik, majd 2022 folyamán lelassul. A bérnövekedés továbbra is nagyjából mérsékelt, és a középtávú inflációs várakozások továbbra is visszafogottak.

A jelentés arra figyelmeztet, hogy a fellendülés pályán tartásához erőteljesebb nemzetközi erőfeszítésekre van szükség ahhoz, hogy az alacsony jövedelmű országok számára biztosítsák a lakosságuk oltásához szükséges forrásokat, mind a saját, mind a globális előnyök érdekében.

A makrogazdasági politika támogatására továbbra is szükség van, amíg a kilátások bizonytalanok, és a foglalkoztatás még nem állt helyre teljesen, de a politikai döntéshozók egyértelmű iránymutatására van szükség a kockázatok minimalizálása érdekében.

A központi bankoknak világosan kell kommunikálniuk az esetleges politikai normalizáció felé vezető lépések valószínűsíthető sorrendjéről és arról, hogy milyen mértékben tolerálják az inflációs célok túllépését.

A jelentés szerint a költségvetési politikáknak rugalmasnak kell maradniuk, és el kell kerülniük a támogatás idő előtti visszavonását, olyan hiteles és átlátható középtávú költségvetési kereteken belül, amelyek teret engednek a nagyobb állami infrastrukturális beruházásoknak.

Forrás: Fibre2Fashion. https://www.fibre2fashion.com/news/textile-news/global-economic-recovery-continues-but-remains-uneven-oecd-276470-newsdetails.htm

Új recikláló üzem használt műszaki textíliák hasznosítására

A mezőgazdaságban és a halászatban alkalmazott műszaki textíliák használat utáni hasznosítására épített új üzemet a holland Healix start-up cég. Használt köteleket, zsinegeket és hálókat gyűjtenek be, aprítják, mossák, újra extrudálják és minőségi granulátumot állítanak elő belőlük. A 6000 tonna kapacitású recikláló üzem polipropilént és nagysűrűségű polietilént állít elő a hulladékokból, amelyeket, például bálakötöző gyártására használnak.

Forrás: textiletechnology.net

A thaiföldi Indorama Ventures Európában épít recikláló üzemet

Újabb poliészter recikláló üzemet épít Európában a thaiföldi Indorama szálgyártó cég. Ezúttal két – tavaly megvásárolt – lengyelországi üzeme után a franciaországi Verdunban. Az új beruházás eredményeképpen 2021 végétől további 1,7 millió használt poliészter palackot hasznosítanak. Az európai üdítőital-gyártó cégeket tömörítő UNESDA szövetség vállalta, hogy palackjainak gyártásában rPET granulátumot használnak. Az Indorama célja, hogy 2025-re világviszonylatban 750 000 tonna rPET granulátumot fog gyártani.

Forrás: Chemical Fibers 4/2020

Reciklált poliészterből autógumi

Poliészterből készült kordfonalat már évek óta használnak az autógumik erősítésére. A fenntarthatóság jegyében a Continental cég 2022-től már használt poliészterpalackokból gyártott kordfonalaat is fog használni autógumijainak gyártásánál.

Forrás: textilmedia.com

60 000 tonnás nagyüzem épül textilhulladék feldolgozására

A svéd Renewcell cég néhány évvel ezelőtt fejlesztette ki eljárását pamuttartalmú textilhulladékok újra hasznosítására. Használt farmerekből és más pamutszövet hulladékból szálképzésre alkalmas cellulózt állít elő, amelynek minősége megegyezik a fából készült cellulóz minőségével. Az új cellulóz neve Circulose, amelyet a cég már gyárt. Idén jelentették be, hogy a svéd Renewcell cég és a holland Nouryon (korábban Akzo Nobel Specialty Chemicals) közösen építenek egy 60 000 tonnás új üzemet a svédországi Sundsvallban. A holland cég speciális vegyi anyagokat és technológiai megoldásokat szállít a svéd cégnek a megvalósításhoz. A berendezés szállítására az osztrák Andritz kapott megrendelést a tépő berendezésre. Az új üzem indulását 2022 első félévére tervezik.

Forrás: Melliand Textilberichte 2021/3 és innovationintextiles.com

Poliészter hulladék reciklálása enzimes technológiával

Amerikai kutatók BOTTLE nevű (Bio-optimized Technologies to keep Thermoplastics out of Landfills and the Environment) konzorciuma enzimes technológiát javasol a poliészter hulladék reciklálására. Az enzimes folyamatban a poliészter két összetevőjére, tereftálsavra és etilénglikolra bomlik, amelyeket újra lehet használni a polimer előállítására. Az eljárás az olvadékon keresztül végzett reciklálással szemben, nemcsak a tiszta poliészter hulladékot képes újra hasznosítani, aminek az általában kevert, esetleg festett, szennyezett textilhulladékok reciklálásában van jelentősége.

Forrás: innovationintextiles.com

Fenntartható szálak gyártásába, fejlesztésébe fektetnek be ismert ruházati márkák

A finn Infinited Fiber cég Infinna márkanevű cellulózszálát nem fából gyártott cellulózból, hanem cellulóztartalmú – kevéssé értékes – hulladékokból állítja elő. 2021. júliusban hozták nyilvánosságra, hogy ismert divatcégek, az Adidas, a H&M és a fenntartható divatra szakosodott dán Bestseller 30 millió eurót fektetnek be annak érdekében, hogy bővítsék az Infinna szál gyártását. A finn cég most induló beruházása eredményeképpen 30 000 tonna kapacitású üzemet létesítenek, amelyet 2024-ben helyeznek üzembe. Az cég az új üzem indulása előtt növelni fogja a jelenleg is üzemelő kísérleti üzemüket.

A Bestseller cég három olyan start-up céget is támogat, amelyek kutatási-fejlesztési tevékenysége a divatiparban felhasználható fenntartható nyersanyagokra irányul. A Circular Systems cég három különböző szálat fejlesztett ki alternatív alapanyagokból, az AgraloopBio-Fibre-t mezőgazdasági melléktermékekből, az Orbital Hybrid Yarn-t természetes és regenerált szálakból, a Texloop Recycling nevűt pedig textilhulladékokból.

A Nature Coatings cég a fafeldolgozás melléktermékeiből állít elő fekete pigmentet, amelynek gyártása jelentős CO_2 kibocsátását takarítja meg a hagyományos gyártással összehasonlítva. Az Evrnu cég használat utáni (post-consumer) különböző hulladékokból állít elő új szálakat, cellulózalapúakat, vagy szintetikusokat. Az így előállított szálak márkaneve: NuCycl.

Forrás: textiltechnology.net és SPIN OFF hírlevél

Szálak a citrusfélék feldolgozásánál keletkező hulladékból

Az olasz Orange Fiber cég 2014-ben szabadalmaztatta eljárást, amellyel a citrusfélék feldolgozásánál keletkező hulladékokból tiszta, a szálképzésben felhasználható cellulóz állítható elő. Az eljárás jelentősége abban van, hogy csak Olaszországban évente 300 000 tonna citrushulladék keletkezik. Az új eljárást először a cég szicíliai kísérleti üzemében valósították meg 2015-ben. Ennek a cellulóznak a további hasznosítására az olasz cég az osztrák Lenzing céggel kooperál. A Lenzing saját oldatos eljárásával állított elő selyemszerű szálat, amelyet a Tencel szálcsalád tagjaként hoz a piacra. A partnerséghez H&M is csatlakozik, amely már 2014-ben bemutatott egy prototípus kelmét egy olasz vásáron.

Forrás: innovationintextiles.com

A Lycra új terméke

Lycra Adaptive néven új elasztán fonal jelent meg a piacon, amelynek alapanyaga a korábbitól eltérő polimer. A Lycra cég szerint az új fonallal készült kelmék nem egyszerűen a test formájához alkalmazkodnak, hanem a viselő funkcionális igényéhez is. Ez azt jelenti, hogy amikor a viselő pihen, a fonalat alkotó polimer kompressziós erő komponense biztosítja a megfelelő illeszkedést, ha viszont mozog, akkora polimer rugalmasságának eredményeképpen a „second skin" (második bőr) hatás érvényesül. A lágyabb rugalmasság, amellyel az új fonal rendelkezik, azt is eredményezi, hogy egy adott méretű ruhadarab az eddiginél többféle alaknál lesz komfortos Ez a „one-size-fits-more" (egy méret többeknek jó) koncepció még készletcsökkentést is eredményez.

Forrás: textiletechnology.net

Cinkoxidot tartalmazó fonalak

A cinkoxid (ZnO) ismert fertőtlenítő szer, sebkötözők, kozmetikumok stb. gyakori alkotórésze. Véd az UV sugárzás ellen is. A cinkoxid bevihető a különböző szintetikus szálakba és a textíliákba is. Segítségével a textília ellenállóbb lesz a mikróbákkal szemben, és ezáltal csökkenti a szagokat. Ezen felül növeli az UV-állóságot és javítja a lángállóságot is. A ZnO alkalmazható a felületi kikészítésben, illetve a mosásnál is adalékként. A közelmúltban két amerikai cég – az EverCare és a Sweet Living Group – új ZnO-mesterkeveréket fejlesztett ki EcoZinc márkanéven. Az új mesterkeverék alkalmas ZnO bevitelére polipropilén, poliészter és poliamid szálak szálképzésénél.

A Covid-járvány idején a cink is a figyelem középpontjába került. Egy nemzetközi kutatócsoport kimutatta, hogy cinkionokat tartalmazó poliamid szálból készült szövet 99%-ban képes inaktiválni felületén a Covid–19 és az influenza vírust. Megállapították azt is, hogy a poliamid alkalmasabb a polipropilénnél, mivel hidrofil lévén megköti a vírusokat tartalmazó vízcseppeket. A kísérletek szerint a cinkionokat tartalmazó szövet 50 mosás után is megőrizte antivirális hatását. A munka eredményei alapján az amerikai Ascend Performance Materials zinkionokat tartalmazó PA 66 fonalat fejlesztett ki és forgalmaz többször használatos egyéni védőeszközök – maszkok, védőruhák – céljaira.

Forrás: textiletechnology.net

Szén-dioxidot megkötő textília algákból

Az algák egyszerű vízinövények, amelyek magukban foglalják a víz habját és a tengeri moszatokat, fontos táplálék-, kozmetikai adalék- és műtrágyaforrást jelentenek. Fontos forrást jelentenek a bioüzemanyagok és biomű-anyagok előállításához is. Most terítékre kerültek a textíliák is.

A Delfti Műszaki Egyetem és a Rochesteri Egyetem kutatócsoportja 3D nyomtatással szilárd anyagot készítettek algákból, amelyekből ruhákat és címkéket lehet készíteni. Mivel *az* Advanced Functional Materials folyóiratban közölt anyag élő, lélegző algákból készül, a belőle készült ruházat fotoszintetikus, elnyeli a szén-dioxidot a levegőből és oxigént lélegez ki, akár a növények. Ezenkívül az anyag könnyen elkészíthető nagy méretben és biológiailag lebontható.

Az ilyen bio-textíliák segíthetnek megváltoztatni a modern divatipar irányát, amelynek ökológiai lábnyoma igen nagy.

A Delfti Műszaki Egyetem és a Rochesteri Egyetem kutatócsoportja az alga-alapú anyagokat ellenállóbbá és könnyen előállíthatóvá akarta tenni. Így a bakteriális cellulózhoz fordultak, egy szerves vegyülethez, amelyet a baktériumok választanak ki.

A bakteriális cellulózt alapként használták a nyomtatóban és élő mikroalgákból készült tintát használtak 3D nyomtatóval, hogy az élő algákat a cellulózra helyezzék. Az anyag egyesíti a bakteriális cellulóz szívósságát az algák fotoszintetikus képességével.

„Fotoszintetikus élő anyagaink hatalmas előrelépést jelentenek a területen, mivel ezek az első példái egy olyan fotoszintetikus anyagnak, amely fizikailag elég robusztus ahhoz, hogy valós alkalmazásokban is használható legyen" – nyilatkozta *Anne Meye*r, a Rochester biológia professzora. egy sajtóközleményben. További előnye, hogy az anyag nagy mennyiségben egyszerűen előállítható. Az anyagból egy kis töredéket tenyészteni és termeszteni lehet, hogy több anyagot lehessen készíteni.

Forrás: https://www.anthropocenemagazine.org/2021/05/algae-could-help-make-the-fashion-industry-green/?fbclid=IwAR1IgsmDBPymL0xOyMb4zqx5mXnl21J3dhTBnBgZOD4xUybIGbifTx8fMtw

Lovas Ilona
1946–2021

Hetvenhatodik életévében elhunyt *Lovas Ilona* Ferenczy Noémi-díjas képző- és textilművész, Érdemes művész, a Magyar Művészeti Akadémia rendes tagja, a Széchenyi Irodalmi és Művészeti Akadémia rendes tagja.

Felsőfokú tanulmányait a Magyar Iparművészeti Főiskola szövő szakán végezte. Pályafutását mint textilművész kezdte, bekapcsolódott a Velemi Textilművészeti Alkotóműhely munkájába. 1973-ban elnyerte a milánói textil triennálé ezüst díját. 1975–1977, ill. 1987–1989 között New Yorkban élt és alkotott. Beemelte a természet elemeit alkotásaiba, nem elégedett meg a korábbi természetábrázoló módszerekkel. Természetes, élő környezetünk elpusztításának tényére akarta felhívni a figyelmet, és haladt tovább ezen az úton. Számos egyéni és csoportos kiállítása volt hazánkban és több ízben külföldön is.

Az említett kitüntetések mellett Lovas Ilona 1993-ban Munkácsy Mihály-díjban, 2019-ben Prima Primissima díjban is részesült. 2002-ben DLA fokozatot szerzett, 2004-ben habilitált. A Nyugat-magyarországi Egyetemen, Sopronban docensként tanított. Kivételesen értékes művészi pályafutása során létrehozott, a szakrális tradíciót kortárs minimalista eszközökkel ötvöző, örök érvényű emberi kérdéseket feltáró, karakteres alkotásai, egyetlen műfajba sem besorolható, egyedi alkotóművészete elismeréseként részesült 2020-ban Kossuth-díjban.

Emlékét tisztelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Varga Ferenc
1920–2021

Életének 101. életévében elhunyt *Varga Ferenc*, a TMTE közösségének kedvelt „Feri bácsija”. Még Goldberger Leó személyesen vette fel óbudai gyárába, ahol gépkönyvelőként dolgozott. Később a Kelenföldi Textilgyárban az üzemgazdasági és kalkulációs osztály vezetője volt. Kiváló pénzügyi és számviteli szakemberként többek között a Budaprint Pamutnyomóipari Vállalat tervosztályán is dolgozott, majd a Hazai Pamutszövőgyár főkönyvelőjeként folytatta munkáját.

1981-ben vonult nyugdíjba, de továbbra sem szakadt el az üzemgazdasági munkától. A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületben (TMTE) régóta tevékenykedett, hosszú ideig a könnyvizsgálói teendőket látta el. Egyesületünk ipartörténeti és hagyományőrző szakosztályának munkájában is hosszú ideig eredményesen vett részt. Kimagasló és hosszú évekig aktív munkásságát a TMTE a Szellemi örökség albumban megörökítette.

Aktivitását jól jellemezte, hogy könnyvizsgálói feladatai mellett a Nyugdíjasklubok és Idősek „Életet az éveknek” Országos Szövetségének alelnöke, a hazai turisztikai mozgalom kiemelkedő alakja volt. A TMTE mellett a Szervezési és Vezetési Társaságnak is aktív volt. A Textilipari Dolgozók Szakszervezete pénzügyi ellenőrző bizottságának elnöki tisztségét töltötte be évtizedekig. A Bánya-, Energia és Ipari Dolgozók Szakszervezete számvizsgáló bizottságában és az MSZOSZ gazdasági ellenőrző bizottságában is aktívan működött.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Kornai János
1928–2021

Kornai János Széchenyi-díjas közgazdász professzor a Budapesti Tudományegyetemen végzett. 1955-ben az MTA Közgazdaságtudományi Intézetének munkatársa lett. 1958-ban a Könnyűipari Tervező Irodában volt kénytelen folytatni munkáját az 1956-os forradalom melletti kiállása következtében, ezután a Textilipari Kutató Intézet Közgazdasági osztályvezetőjeként dolgozott 1963-ig. Tervezőirodai tevékenysége idején részt vett az OMFB munkabizottságaiban és a fejlesztési irányokat távlatilag is meghatározó tanulmányok elkészítésében. Aktívan kivette részét a szakmai társadalmi életben. Ebben az időben cikkei jelentek meg a Magyar Textiltechnikában és az akkor rendszeresen megjelenő Textilipari Tervgazdaságban. Szakosztályi előadásokat tartott és országos ill. nemzetközi konferenciákon adott elő. Másokkal közösen könyvet írt a jövő évtizedeket meghatározó szál- és alapanyag-struktúrák kijelölésében.

1966-ban elnyerte a közgazdaságtudomány doktora címet, 1976-ban az MTA levelező, majd 1982-ben rendes tagjává választották. Számos külföldi egyetem hívta meg vendégprofesszornak. 1972–1977 között az ENSZ Fejlesztéstervezési Bizottságának alelnöki teendőit látta el.

Tagja volt az MTA Közgazdaságtudományi Bizottságának, valamint a Közgazdasági Szemle című folyóirat szerkesztőbizottságának. Főként a tervezés matematikai módszereivel, a matematika és a számítástechnika közgazdasági alkalmazásával foglalkozott, a gazdaság mechanizmusának elméletét kutatta.

Munkásságáért többek között 1983-ban megkapta a Magyar Állami Díjat és a német Alexander von Humboldt-díjat. 1994-ben több évtizedes, nemzetközileg is elismert közgazdasági elméleti munkássága elismeréseként Széchenyi-díjban részesült. 1997-ben elnyerte a francia Becsületrend tiszti fokozatát. 2005-ben Prima Primissima díjjal tüntették ki. 2007-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend Középkeresztje a Csillaggal polgári tagozata kitüntetésben részesült. 2010-ben életművét a Magyar Köztársasági Érdemrend Nagykeresztje polgári tagozata kitüntetéssel ismerték el. 2018-ban a Széchenyi Irodalmi és Művészeti Akadémia címzetes tagja lett.

Tisztelettel emlékezünk a 94. életévében elhunyt kiváló professzorra, aki a TMTE Ipartörténeti és Hagyományőrző Szakosztály egyik rendezvényén nagyszerű előadással örvendeztette meg a textiles hallgatóságot.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!