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

A lap támogatója:
Stäubli AG

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

■ ***TUDOMÁNYOS KUTATÁS / RESEARCH WORKS***
Kerekes Zsuzsanna, Szép János, Volf Anita
Nemszőtt poliészter-geotextíliák építőipari alkalmazása új tűzvédelmi minősítésük alapján
Application of nonwoven polyester geotextiles in the construction industry on basis of their fire protection qualification 2
Gregász Tibor, Göndör Vera, Pál Veronika
Színtartósági vizsgálatok mérőrendszer-elemzése autóipari módszerekkel
Analysis of colour fastness test-systems with methods of the automobile industry 9
■ ***MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT***
Dr. Szabó Lóránd
Légsugaras szövőgépek / Air jet waving machines 15
Kutasi Csaba
Az új Puskás Aréna és textiles kellékei
The new Puskás Arena and its textile accessories 20
■ ***ÜZEMSZERVEZÉS / PLANT ORGANIZATION***
Prátser András
A sorbanállásról és a gépkiszolgálásról / On line-up and machine operating 25
■ ***TEXTILTISZÍTÁS / TEXTILE CLEANING***
Lázár Károly
A Textiltisztító Egyesülés XII. Országos Textiltisztító Konferenciája
XII. National Textile Cleaning Conference of the Textile Cleaning Association 30
Kutasi Csaba
Sikeresen vizsgáztak a 2018/2019 tanéves OKJ Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés hallgatói
Adoult students of the 2018/2019 course of Textile Cleaning and Textile Dyeing took successful examination *36*
■ ***KÖRNYEZETVÉDELEM / ENVIRONMENT PROTECTION***
Kutasi Csaba
A mikroműanyagok – textiles szemmel is / Micro plastics – also from textiles 37
■ ***FOGYASZTÓVÉDELEM / CUSTOMERS' PROTECTION***
Kutasi Csaba
Szempontok méteráruk és ruházati termékek minőségi reklamációinak elbírálásához és elkerüléséhez
Respects for judgement and avoidance of quality claims of textile fabrics and garments 43
■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY***
Kutasi Csaba
A budakalászi Klinger-gyártól a BUDAFLAX Budakalászi Szövőgyáráig – Helyet keres egy értékes textilipari gyűjtemény
Introduction of a valuable collection of textile fabrics made by BUDAFLAX 47
Kutasi Csaba
Régi eszközök, berendezések – A hengernyomógép és kiszolgáló egységeinek eszközei
Old tools – The roller printing machine and its additional equipment units 49
■ ***SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS***
Felhívás a Szellemi Örökségünk Album bővítésére
Invitation for amplification of TMTE's Album of Spiritual Heritage 55
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Szakmai fórum – Fenntarthatóság a textil-, ruha-, bőr- és cipőiparban
Professional Forum – Sustainability in the textile, clothing, leather and shoe industries 56
Fenntarthatósági Díjjal kitüntetett textil- és ruhaipari vállalkozások
Textile and clothing enterprises awarded with Sustainability Award 58
Barna Judit
Vállalkozók Napja 2019 / Day of Entrepreneurs 2019 59
Barna Judit
Bepillantás egy jelmeztervező műhelyébe
Visit at a costume stylist 61
Kutasi Csaba
A 92 éves tiszakécskei kékfestő mester napjainkban is igen aktív
The 92-year old master of indigo printing is very active yet 63
Kutasi Csaba
A Magyar Divat & Design Ügynökség első másfél éve
The first eighteen months of the Hungarian Fashion and Design Agency 64
Máthé Csabáné dr.
Hírek a nagyvilágból / News from the world 66
■ ***SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN***
Megemlékezés dr. Rusznák István emeritus professzor centenáriumáról 68
Lázár Károly 85 éves. 115 éve született dr. Zilahi Márton. In memoriam Scharnitzky Viktor. Nekrológok: Téri Rudolf, Bosnyák Tamás 70

Nemszőtt poliészter-geotextíliák építőipari alkalmazása új tűzvédelmi minősítésük alapján*)

Kerekes Zsuzsanna
egyetemi docens
SZIE YMÉK Építőmérnöki Intézet
tűzvédelmi laborvezető
kerekes.zsuzsa@ybl.szie.hu

Szép János
egyetemi docens
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
Szerkezetépítési és Geotechnikai Tanszék
szepj@sze.hu

Volf Anita
tűzvédelmi szakmérnök (2017)
orcid 0000-0002-4267-3305
volfanita@gmail.com

Kulcsszavak/Keywords: *Tűzvédelem, Polimerek, Poliészter, Geotextíliák, Éghetőség, Oxigénindex, Nemszőtt geotextíliák*
Fire protection, Polymers, Polyester, Geotextiles, Flammability, Self-sustaining combustion, Nonwoven geotextiles

Kivonat

A műanyagok megjelentek az építőiparban is, de mivel alapjában éghető anyagok, ezért kiemelt kockázati tényezőnek számítanak. A műanyagok, így a poliészter is, könnyen égnek, égésük során toxikus gázok keletkeznek, továbbá olvadnak és az olvadékuk fokozottan éghető gyújtóforrásként viselkedik. Az építőanyagok felhasználását, beépítését ezért külön szigorú szabványok és rendeletek szabályozzák és ennek megfelelően égéskésleltetik. Megvizsgáltuk az egyik legelterjedtebben használt nemszőtt poliésztertextília mintákat, hogy az előírt Euroclass szerinti MSZ ISO EN 11 925 függőleges lángteszt elegendő-e a tűzvédelmi minősítéshez, és javaslatot teszünk kiegészítő mérésként az oxigénindex megadására.

Abstract

The plastic industry was developed significantly in the last decades. The application of plastics is increasing. Because of this it is a high risk factor. The characterization of the behaviour of plastics while being on fire is of great importance for the practical use of plastic materials. Toxic gases arose during combustion of plastics, that's dangerous for people and environment. Polyester (PES) is one of the most important synthetic polymers. Subject of our examination are nonwoven textiles. They are widely used in many fields such as flat roof insulation. Conversely, it has various disadvantages such as highly flammable combined with dripping, smoking, shrinking effect. For these reasons, it is necessary to improve the anti-dripping and fire retardant properties of textiles, that used in buildings. The flue gas composition, the combustion temperature affect the survival chances in case of fire. The aim is, that analyse flame retardant properties of the polyester geotextiles with LOI. The method provides a classification of the burning behaviour.

Bevezetés

A poliészter egyike a legfontosabb szintetikus polimereknek. Felhasználása széleskörűen történik, számos helyen alkalmazzák, így az építő-, a textil- és a gépjárműiparban is. Önmagában és keverékként is alapanyaga lehet védőruháknak, mindennapi ruházati termékeknek, ágyneműknek, kárpitoknak, padlóburkolatoknak [1].

A nemszőtt poliésztertextiliák, beleértve a geotextíliákat is, felhasználása igen széleskörű, többek között az építőiparban lapostetők szigetelése során elválasztó textíliaként és tetőhéjazat alá alkalmazzák. A tetők mindig is kiemelten tűzveszélyes zónája egy épületeknek. A poliészterek gyúlékony anyagok, melyre jellemző az égve csepegés, füstképződés és zsugorodás [2]. Egy tűzeset során a füstgázok összetétele, az anyag gyulladási, illetve lángterjedési ideje meghatározza a menekülési időt. Felhasználásukat égésgátlókkal teszik lehetővé, amelyek alkalmazásával késleltetni lehet a meggyulladást, Emiatt szükséges az építőiparban, a lakóépületeken – de bármely más területen is – felhasznált textíliák égésgátló hatásainak a minősítése. Minősítésükre szabványok és rendeletek léteznek. Vizsgálatunk célja a poliészter textíliák égéskésleltetésének minősítése a hagyományos és egy nem szokványos minősítő paraméter, az ún. oxigénindex megadásával. Kérdésként tettük fel, hogy az építőanyagokra vonatkozó EN 13 501-1 követelmény előírásában szereplő EN ISO 11925-2-2002 szerinti vizsgálat elegendő-e. Ugyanis az EN ISO 13501-1 követelményszabvány szerint „B", „C", „D" a besorolás, ha 30 másodperc kitéti idő esetén a függőleges lángterjedés mértéke nem haladhatja meg a 150 mm-t 60 másodpercen belül. „E" besorolás, ha ezt 20 mp-en túl 15 mp gyújtási idő mellett teljesíti, „F" besorolás ha ezt 20 mp-en belül 15 mp gyújtási idő mellett teljesíti(MSZ EN 13 501-1) [3].

A poliészter mint éghető anyag

Az égést a bomlási hőmérsékletre való felmelegedés előzi meg. Ez a polimerláncok felszakadásához vezet, aminek során gázfázisú krakktermékek is felszabadulnak. Az éghető gázok oxidációja exoterm reakció, ami ha meghaladja az endoterm bomlási reakciót, önfenntartó láng kialakulásához vezet [4]. A pirolízis során (600–900 °C) oxidatív körülmények között sok komponensű újrahasznosítható elegyet is kaphatunk.

A poliészterekre jellemző éghetőségi paraméterek [5]:

Tg (lágyuláspont):	85 °C
Tm (olvadáspont):	255 °C
Tp (pirolízis/ bomlás kezdeti hőmérséklete:	420–427 °C
Tc (gyulladáspont):	480 °C
Oxigénindex (LOI):	20–21

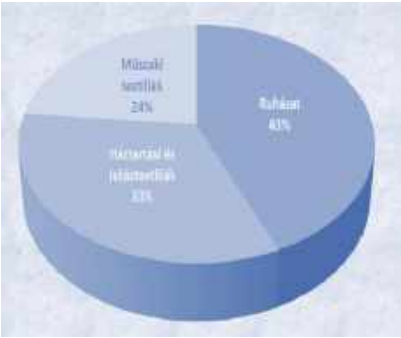
Egy polimer égését több paraméter befolyásolja, de a gyakorlati felhasználás szempontjából ezek közül az égésgátló adalékanyagok hatása a legfontosabb. Az égésgátlószer feladata elsősorban az, hogy megakadályozza egy inkubálódott tűz terjedését, de legalábbis minél jobban késleltesse az égési folyamatot [6].

M.NEISIUST ÉS TÁRSAI [7] ajánlása szerint poliészterek esetén a legjobb tűzgátlók a halogénezett vegyületek, amelyek gőzfázisú fejtik ki hatásukat. A halogéntartalmú égésgátlószerek a polimerek égése során képződő gázfázisú gyököket (aktív H és OH atom- ill. molekulatöredékek) megkötve gátolják a láncreakciót.

*) *Lektorált cikk.*

A poliészterek felhasználási területei

A poliésztert sokoldalúságának köszönhetően széles körben használják. A textiliparon kívül megjelenik a gépjárműiparban, az építőiparban is. Dolgozatunk a műszaki textíliaként való alkalmazását járja körbe. Az 1. ábra mutatja a textíliák felhasználási területének százalékos megoszlását. Az ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a műszaki textíliák alkalmazása jelentős területet képvisel a textíliák felhasználása során.



** 1. ábra. A textíliák fő felhasználási területei [8]*

A geotextíliák alkalmazása és a rájuk vonatkozó előírások

A műszaki textíliák közé tartozó polimerek megtalálhatók az építőiparban, a mezőgazdaság területén, a csomagolástechnikában is [9]. Például az elhasznált PET palackokból visszanyert poli(etilén-tereftalát) gyakran poliészter textilszálak formájában hasznosul és műszaki textíliaként kerül ismét forgalomba [10].

A textilipari eljárásokkal készült geoműanyagokat leggyakrabban poliészterből, polivinilalkoholból és polipropilénből állítják elő. Ennek oka, hogy a szintetikus anyagok nem bomlanak le a földben, szemben a természetes szálasanyagokkal, amelyek viszonylag rövid idő alatt elrothadhatnak a nedves környezetben. A poliészter előnye a nagy szakítószilárdság és kis nyúlás [11]. Fontos tulajdonságuk, hogy hajlékonyak, jól formázhatók és porózusak, átengedik a vizet. Rétegek szétválasztására, az építmény megerősítésére, szűrésre és vízelvezetésre használatosak. A vastag nemszőtt kelmék különösen alkalmasak erre [11].

A nemszőtt geotextília

A nemszőtt kelmékből készült geotextíliák végtelen vagy vágott polipropilén-, illetve poliészterszálakból, speciális tűnemezelési eljárással készülnek. A gyártás során bizonyos típusok egy- vagy kétoldali hőkezelést kapnak, amely jelentős mértékben növeli a teljesítőképességüket [12].

A nem szőtt geotextíliák alkalmazásai [12]:

- elválasztás: út-, vasút- és vízépítési és egyéb alapozási munkák során, a jó minőségű alapozó rétegek, illetve az altalaj és a teherhordó rétegként beépített szemcsés anyagok elválasztására;
- szűrés: szivárgó rendszerekhez;
- védelem: műtárgyak szigetelésének mechanikai védelmére.

Geotextíliák alkalmazása az építőiparban

A szövött geotextíliának ipari felhasználása jellemző. A szövetstruktúra igen nagy szakítószilárdsága miatt (20–30 kN/m) ezt inkább talajerősítésre használják, utak és vasúti sínek alatt. Illetve, hogy megakadályozzák rézsűk, lejtős felületek erózióját [13].

A nemszőtt textíliák alkalmazására példák:

- szigetelés (hő és zaj)
- tetőszerkezet: süppedés és kompozitok
- akusztikus mennyezetek borítói
- levegő beszivárgási akadály
- párologtató
- padlóburkoló aljzatok
- gipszkarton burkolatok
- csővezeték
- beton formázó rétegek
- alapok és talajstabilizáció
- függőleges vízelvezetés

Lapostetők és szigetelések

Az alacsony hajlású (max. 8,8%) tetőket nevezzük lapostetőnek. Az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII.20.) Korm. rendelet (OTÉK) csak a magastetőket definiálja. A lapostetőket tűzvédelmi szempontból az OTSZ két nagy csoportra bontja:

- a 60 kg/m^2 felülettömeg feletti tetőfödémek és
- a 60 kg/m^2-nél nem nagyobb felülettömegű tetőfödémek térelhatároló szerkezetei.

Lényeges különbség a két szerkezetcsoport között, hogy a 60 kg/m^2 felülettömeg feletti tetőfödémeknél csak a tartószerkezetre vonatkozik a követelmény, a teherhordó réteg feletti egyéb rétegekre nem, a 60 kg/m^2 felülettömeg alatti térelhatároló tetőfödémeknél viszont a komplett rétegrendet kell vizsgálattal minősíteni.

A lapostetőkre vonatkozó tűzvédelmi előírások:

Az 54/2014 (XII.05.) BM rendelettel kiadott OTSZ szerint:

32. § (1) KK, MK mértékadó kockázati osztályú épület esetén a legfeljebb 60 kg/m^2 felülettömegű, térelhatároló elemeket is tartalmazó tetőfödém

a) hőszigetelése A1-A2 tűzvédelmi osztályú,

b) a csapadékvíz elleni szigetelése A1-E tűzvédelmi osztályú legyen.

(2) KK, MK mértékadó kockázati osztályú épület esetén a tetőszigetelési rendszer Broof (t1) kategóriájú legyen.

(3) NAK, AK mértékadó kockázati osztályú épület esetén a legfeljebb 60 kg/m^2 felülettömegű térelhatároló elemeket is tartalmazó tetőfödém hőszigetelése és a vízszigetelés anyaga A1-E tűzvédelmi osztályú legyen és a tetőszigetelési rendszer Broof (t1) kategóriájú legyen.

A lapostetők tűzvédelmi viselkedését meghatározó tényezők felső tűzhatás esetén: a vízszigetelés, illetve a vízszigetelés és a hőszigetelés együtt, ha a hőszigetelés éghető anyagú. Alsó tűzhatás esetén a tartószerkezeti rendszer.

Könnyűszerkezet esetén:

- a párazáró réteg felületi égéshője
- a hőszigetelés anyaga (A1, A2, B, C, D, E) [3].

Építési textíliák

Az építési textíliák magukban foglalják mindazokat a textilanyagokat és textil alapú kompozitokat, amelyeket épületek és egyéb műtárgyak, mint gátak, hidak létrehozásánál, javításánál használnak, beleértve az ideiglenes épületeket, nagyméretű sátrakat, felfújható szerkezeteket, valamint az épületek tartozékaként szereplő napvédő textíliákat is. Az építészetben használt textliákat

I. A vizsgálati minták és jellemzőik

Minta	Szín	Vastagság mm	Területi sűrűség g/cm²	Alapanyag	Termofixált felület
G1	fehér	5	1000	100 % Flame retardant PES	igen
G2	fehér	1,6	300	100 % Flame retardant PES	igen
G3	fehér	2,8	300	100 % Flame retardant PES	nem
G4	fehér	1,2	200	100 % Flame retardant PES	igen
G5	fehér	1,6	300	98 % PES, 2 % PA (poliamid 6)	igen
G6	fehér		300	100 % Flame retardant PES	igen
G7	fehér		500	100 % Flame retardant PES	igen
G8	fehér	5	1000	100 % Flame retardant PES	igen
G9	fehér		300	100 % PES	nem
G10	fehér	5	1000	100 % PES	nem
G11	barna		300	100 % PES	nem
G12	fekete	1,38	500	100 % Flame retardant PES	igen

FR = Flame retardant (lángálló)

egyre több helyen alkalmazzák. A textilanyagokat a könnyű súly, a jó mechanikai tulajdonságok, jó deformitás, a rugalmasság és a vegyi anyagokkal, a levegőszennyezéssel szembeni ellenállás teszi alkalmassá az építőipari felhasználásra. Az építőiparban használt textiltermékek az alábbi funkciókat teljesítik [14]:

- falak, homlokzatok erősítése,
- betonerősítés, vakolaterősítés,
- tetőszigetelés, vízzárás,
- hő- és hangszigetelés,
- tűzgátlás.

Falak, homlokzatok erősítésére végtelen üvegfonalból készített szövetet, láncrendszerű kötött, vagy újabban nemszőtt kelmét használnak. Fontos alkalmazás a műemlékek, illetve általában a régi épületek megerősítése textilerősítésű műanyaggal, ami lényegesen rövidítheti és gazdaságossá teheti a felújításokat. Ennél a technológiánál gyakran használnak szénszálat erősítésre. Jelentős fejlesztési munka folyik a textilanyagoknak a beton erősítésére való felhasználására vas helyett. Textilerősítést használva jelentős súlymegtakarítás érhető el. Ez nemcsak a textilanyagnak a vasnál kisebb fajsúlyán alapul, hanem a falvastagság is csökkenthető, mivel nincs szükség a vas rozsdásodás elleni védelme érdekében alkalmazott betonrétegre. A textilerősítésű betonból könnyű, vékonyfalú változatos formájú betonelemeket lehet előállítani, ami új alkalmazásokat nyit meg [14].

Vizsgálati minták

A SZIE Ybl Kar tűzvédelmi laboratóriumában vizsgált anyagokat egy magyar gyártó cég bocsátotta rendelkezésünkre. A poliészter-geotextília minták gyári jellemzőit az I. táblázat mutatja be.

A vizsgálati módszerek kiválasztása

1. Ha követelmény az Euroclass B, C , D, E osztály (EN 13 501), akkor kötelezően alkalmazni kell a függőleges lángterjedés sebességének mérését az MSZ EN ISO 11925-2:2011 *Tűzveszélyességi vizsgálatok. Építési termékek gyúlékonysága közvetlen lánghatásra. 2. rész* szerint: gyújtás: 15 ill. 30 másodperc folytatólag (a szabvány 7.4.1 és 7.4.2 pontjai szerint). A vizsgálat során megállapítjuk, hogy bekövetkezik-e gyulladás, van-e lángterjedés a felületen, és mikor éri el a 150 mm-es távolságot, illetve a lehulló égő részecskék, olvadékcseppek meggyújtják-e a próbatest alatt – a cseppfogó tálcában – elhelyezett szűrőpapírt. A módszer fontos a B, C, D, E, B fl, C fl, D fl, és E fl osztályokba soroláshoz.

2. Az oxigénindex (LOI) megadása. – Az oxigénindex megadása egyre inkább fontosabbá és elterjedtebbé válik a késztermékek minősítésére. A nagyobb műanyaggyártó cégek már nem csak a kötelező CE paramétereket adják meg, hanem emellett a neméghetőséget, illetve az égésgátolt tulajdonságokat LOI értékek megadásával is igazolják, mint pl. az elektromos kábelburkolatok esetében. A LOI alkalmazását az is indokolja, hogy olyan rejtett éghetőségi tulajdonságokat lehet kimutatni és ezzel a mintákat összehasonlítani, amelyet egy normál levegőben való lángterjedés nem mutat ki [15].

Az oxigénindex szabványos mérésére vonatkozó szabványok:

Az MSZ EN ISO 4589-1:2017 meghatározza az oxigénindex (OI) vizsgálat általános követelményeit, amelyeket az ISO 4589-2 és az ISO 4589-3 az alábbiak szerint ír le:

- Az ISO 4589-2 egy módszert ír le az oxigén minimális térfogat-frakciójának meghatározására a keverékben 23 °C ± 2 °C hőmérsékleten bevezetett oxigén és nitrogén esetében, amely csak egy adott anyag égetését támogatja meghatározott vizsgálati körülmények között.
- Az ISO 4589-3 olyan módszereket ír le, amelyek ugyanolyan meghatározást tesznek lehetővé a 25 °C és 150 °C közötti hőmérséklet tartományon belül (bár akár 400 °C-ig is használható).

A mérések részletes leírása korábbi munkáinkban megtalálható [15] és [4].

Égetési kísérletek

Függőleges lángterjedés

A vizsgálat megkezdése előtt a rendelkezésre álló minta anyagokból 10×10 és 10×30 cm-es mintákat vágtunk (1. kép). A méretre szabott mintákat a vizsgálóberendezés keretébe illesztjük.

A mintákon szélgyújtást és felületgyújtást is vizsgálunk. A gázégő lángja 38 mm lángot állítunk be. A gyújtási idő először 15 mp, ha nem marad fenn az égés, további 15 mp. Azt az időt mérjük, amikor a beégés (a károsodás mértéke) az első és második jelet eléri 150 mm távolságban (2. kép). Ha az égés megszűnik a második jel elérés előtt, az ehhez tartozó beégési hosszat és eltelt időt mérjük le. Ha az égés nem éri el az első jelet a minta az önkioltó minősítést kapja.

A vizsgálatok látható eredményei

Az átégések, a beégési hossz, és az olvadás, csepegés azok a paraméterek, amelyeket szabvány szerint fel kell jegyezni, vagyis mindazok a jelenségek, amelyeket egy minta károsodása mutat. Így a gyors összehasonlításra könnyen van lehetőség.

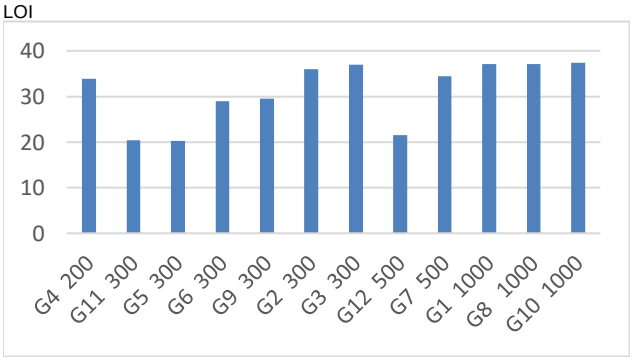
Az 5. kép a G11 minta az oxigénindexes vizsgálatának folyamatát ábrázolja, a 6. képen a mérés eredményeivel.

Az oxigénindex (LOI) vizsgálat eredményei

Az égetések eredményeit a II. táblázatban foglaltuk össze, így hamar átlátjuk a lángterjedés az olvadási jelenségeket és LOI közötti kapcsolatot.

A tesztek során az alábbiakat figyeltük meg:

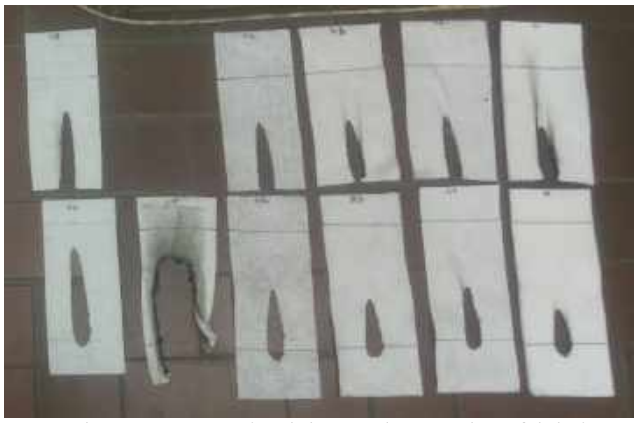
A lángterjedésnek a G5 és G9 kivételével mind megfeleltek. A G1–G4, G6–G8 és G10–G12 minták mind a szélgyújtás, mind a felületgyújtás vizsgálatokon megfeleltek. A G5 és G9 minták esetében a szélgyújtást követően a láng 20 mp-en belül elérte a 150 mm-es jelet. Mivel a szélgyújtáskor a minta nem felelt meg, a felületgyújtásra már nincs szükség e két minta esetében. De ha az egyéb tulajdonságot is nézzük, akkor a legszigorúbb követelményt már csak a G1, G8 és G10 jelű minták 37 feletti LOI-val teljesítik. Érdemes kiemelni, hogy ezeknek a kelméknek a területi sűrűsége a legnagyobb: 1000 g/m². A G1–G4 és G6–G10 minták vizsgálatakor füst nem volt jellemző, de olvadék keletkezik. Jellemző az olvadék okozza a továbbégés. A G5, G11 és G12 minta meggyújtásakor erős füst tapasztalható, viszont olvadék nincs. Egyes minták esetében a vizsgálat során a textúra egyenetlensége mutatható ki, ugyanazon minta eltérő eredményt produkált. Ha a területi sűrűséget nézzük, milyen hatása van az éghetőségre, az a 2. ábra alapján értelmezhető.



2. ábra. A területi sűrűség (tömörség) hatása az oxigénindexre

1. kép. A minták előkészítése a lángterjedési teszthez

2. kép. A függőleges lángterjedési sebességet vizsgáló berendezés és a minták égése szélgyújtás esetén



3. kép. A G1–G6 minták károsodása szél- és felületi gyújtás után

4. kép. A G7–G12 minták károsodása szél- és felületi gyújtás után

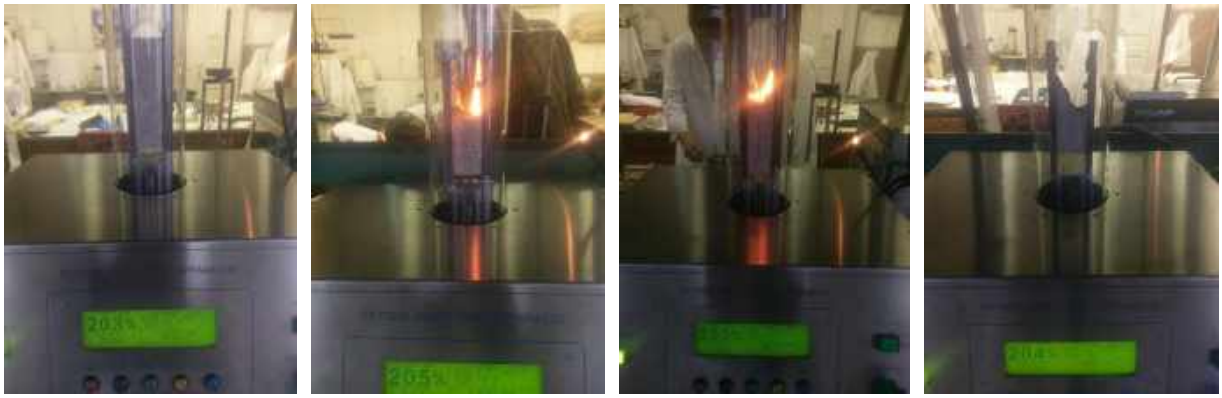
Az eredmények értékelése

Mint az égetési eredményekből látszik nincs egyértelmű összefüggés az anyag fizikai és kémiai összetétele

II. táblázat. Égetési tesztek eredményei és megfigyelések

Minta	Területi sűrűség g/cm²	LOI	Füstképződés (szemrevétel)	Olvadék	Szélgyújtás	Felületi gyújtás	Megj. (gyári adat)
G1	**1000**	**37,1**	nincs	erősen olvad	megfelelt	megfelelt	
G2	300	**36**	nincs	erősen olvad	megfelelt	megfelelt	
G3	300	**37**	nincs	erősen olvad	megfelelt	megfelelt	
G4	200	33,9	nincs	erősen olvad	megfelelt	megfelelt	
G5	300	**20,2**	**erős füst**	**olvadék nincs**	**nem felelt meg**	**nem felelt meg**	
G6	300	29	nincs	erősen olvad	megfelelt	megfelelt	
G7	500	34,5	nincs	erősen olvad	megfelelt	megfelelt	
G8	**1000**	**37,1**			megfelelt	megfelelt	nem FR
G9	300	29,5			nem felelt meg	nem felelt meg	nem FR
G10	**1000**	**37,4**			megfelelt	megfelelt	nem FR
G11	300	**20,4**	**nincs**	**erősen olvad**	**megfelelt**	**megfelelt**	
G12	500	**21,5**	**nincs**	**erősen olvad**	**megfelelt**	**megfelelt**	

FR = Flame retardant (lángálló)



5. kép. A G11 minta vizsgálatának lépései

6. kép. A G8 és G11 minta károsodása különböző oxigéntartalomban égetve

(FR) között. Ezt a bonyolult mátrix paramétert egy megnövelt oxigéntartalomban való égés teheti alkalmassá, hogy biztonságosabban adhassuk meg egy anyag való éghetőségi viselkedését Az erősen kormozó füstöt adó minták (G5, 11, 12) LOI értékei 30 alattiak, de ugyanakkor lángterjedésnek megfelelnek. Ezeket valóságos égési körülmények között mégsem tekintjük tűzbiztonságosnak. A 34–37 LOI értékkel rendelkező poliészterek (tömör, 1000 g/m² területi sűrűséggel, önkioltó égéssel) már biztonsággal alkalmazhatók épületek anyagaiként.

Az önkioltó, csekély lángterjedés még nem jelent elegendő információt, az oxigénindex megadása jelenti a

G1 G2 G3 G4

G5 G6 G7 G11

7. kép. Minták károsodása különböző oxigéntartalomban égetve

teljes biztonságot. A „kislángos teszt” valóságban is kis lánghatás, ami egy tűz esetén nem mutatja a valóságos hőterhelést. Ezt pótolhatja egy megnövelt oxigéntartalomban való égés.

Irodalom

[1] A.A. Younis, Kh. El-Nagar, M.A. Nour [2013] Part I: Characterization of Flammability Behavior of Polyester Fabric Modified with Sol-Gel, in International Journal of Chemistry Vol. 5 pp. 38–46.

[2] A.A. YOUNIS [2016] Evaluation of the flammability and thermal properties of a new flame retardant coating applied on polyester fabric, in Egyptian Journal of Petroleum Vol. 25, pp. 161–169

[3] MSZ EN 13501-1: 2010, Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 1. rész: Osztályba sorolás a tűzveszélyességi vizsgálatok eredményeinek felhasználásával

[4] Kerekes Zs, Lublóy É, Restás Á [2016] Az oxigén index (LOI) alkalmazásának lehetőségei a tűzvédelmi minősítésekben, Védelem Magazin, 2016. október I. évfolyam, 3. szám

[5] Prateek S. and Saurabh M. T. [2015] Fire Retardant Finishes, http://www.technicaltextile.net/articles/protective-clothing/detail.aspx?article_id=4776, kereső: Google kulcsszavak: fire retardant textil, letöltés: 2017.12.19.

[6] Éghetőségi vizsgálatok, Polimerek éghetősége, Budapesti Műszaki Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, Laborgyakorlat jegyzet, http://www.pt.bme.hu/futotargyak/62_BMEGEMTMK02_2017tavaszi/Eghet%C5%91s%C3%A9g-vizsg%C3%A1lat%20laborsegedlet.pdf kereső: Google kulcsszavak: oxigénindex, letöltés: 2017.12.19.

[7] M.NeisiusT. StelzigS. LiangS.Gaan: Functional Finishes for Textiles, Improving Comfort, Performance and Protection, Woodhead Publishing Series in Textiles, 2015, Pages 429-461. Chapter14 - Flame retardant finishes for textiles

[8] Lázár Károly [2016] A textilipar fejlesztési irányai a 2015. évi TECHTEXTIL és ITMA tükrében, http://tmte.hu/_userfiles_/tmte/Techtextil%20%20ITMA%202015.pdf, kereső: Google kulcsszavak: techtextil, műszaki textília, letöltés: 2018.05.30

[9] Lázár Károly [2011] Techtextil, Texprocess és társaik, Magyar Textiltechnika, 2011. március, LXIV. évfolyam, pp. 108

[10] Lázár Károly [2012] Textil szerkezeti anyagok, Gyártás Trend, 2012. november, 11. szám, pp 55-56,

http://www.lazarky.hu/08pub/GyT2012_11.pdf, kereső: Google kulcsszavak: műszaki textil, letöltés: 2018.05.29.
[11] Lázár Károly [2008] Geotextíliák, Textil Fórum, 2008. szeptember 15., 360. szám, pp 6-7, http://www.lazarky.hu/08pub/TF360.pdf, kereső: Google kulcsszavak: geotextil, pdf, Lázár Károly, letöltés: 2018.04.12.
[12] Viacon Hungary Kft [2018], Termék leírás, http://viacon-hungary.hu/termekek/geotextiliak, kereső: Google kulcsszavak: geotextília, letöltés: 2018.04.12.
[13] Dósa Zoltán [2017] Egy textil a házban, a geotextília, http://www.csaladihaztervezes.hu/Nyito/egy-textil-a-hazban,-a-geotextilia, kereső: Google kulcsszavak lapostető, zöldtető letöltés: 2018.05.28.
[14] Máthé Csabáné, Lázár Károly, Szabó Rudolf, Szollár Edina, Tálos Jánosné, dr. Való Gábor [2009] NEMZETI TECHNOLÓGIAI PLATFORM A TEXTIL- ÉS RUHAIPAR MEGÚJÍTÁSÁÉRT, Új textilalkalmazási területek, műszaki textilek http://docplayer.hu/1177187-Uj-textilalkalmazasi-teruletek-muszaki-textilek.html 2009. október kereső: Google kulcsszavak: műszaki textil pp 9-10 letöltés: 2018.05.04.
[15] Kerekes Zsuzsanna: Oxigén index (LOI) jelentősége a textiliák tűzvédelmi minősítésében, Magyar Textiltechnika LXXII. évf. 2019/3 pp. 2–5.

Színtartósági vizsgálatok mérőrendszer-elemzése autóipari módszerekkel*)

Gregász Tibor
Óbudai Egyetem RKK

Göndör Vera
Óbudai Egyetem RKK

Pál Veronika
INNOVATEXT Zrt.

Kulcsszavak: Színtartósági vizsgálatok, Textíliák, Szubjektív vizuális értékelés, R&R, Mérési bizonytalanság

Összefoglalás

A humánökológiai textiltanúsítványok kritériumai között jelentős helyet foglalnak el a színtartósági vizsgálatok eredményei. Ezek észleléséhez és méréséhez komplex, soktényezős folyamaton keresztül vezet az út, amit végül a próbadarabok és az etalonok közti síninger-különbségek szubjektív vizuális értékelése zár. Mivel az ISO/IEC 17025:2017 szabvány a vizsgálólaboratóriumok akkreditációjának elengedhetetlen feltételeként említi az egyes vizsgálati módszerek valamennyi jelentős mérési bizonytalansági összetevőjének meghatározását és elemzését, a színtartósági vizsgálatoknál is szükséges a kérdéses jellemző valós értékéhez tartozó mért értékek lehetséges szóródását okozó tényezők minőségi és mennyiségi felmérése.

Az analitikai és mechanikai textilvizsgálatoknál alkalmazott bizonytalansági megközelítések ebben az esetben jellegüknél fogva nem alkalmazhatóak, ezért teljes kutatásunk célja a legnagyobb számban előforduló színtartósági vizsgálatok bizonytalansági összetevőinek meghatározása, elemzése és számszerűsítése volt. Ennek során vetült fény az iparág-szerte széles körben alkalmazott vizuális értékelés döntő szerepére, ahol az operátor nemcsak leolvas egy mért értéket, hanem meghatározott skálák segítségével ő maga határozza azt meg. Cikkünkben ennek a szubjektív mérőrendszernek a bizonytalanságát is feltérképezzük annak megismételhetőségi és reprodukálhatósági statisztikáinak vizsgálatával, az autóiparban elterjedt R&R mérőrendszer-elemzési eljárással.

Bevezetés

A nemzetközi körvizsgálatokban való részvétel elegedhetetlen része egy laboratórium életének, és visszajelzést ad arról, hogy munkájának színvonala időről időre eléri-e a megfelelő tartományt. Mindazonáltal a mért értékek megfelelőségére vagy nem-megfelelőségére kapott válasz önmagában még nem segíti elő a laboratórium fejlesztését, amennyiben az nincs tisztában a mérési eredményeire hatást gyakorló külső tényezők (pl. környezet, mérőeszközök, operátorok) minőségi és mennyiségi jellemzőivel, hatásuk súlyával.

Ezek a tényezők az egy azonos mintadarabon mért eredmények folyamatos ingadozását okozzák, aminek számszerű értékét hívjuk mérési bizonytalanságnak (U – uncertainty).

Ezért érthető, hogy az ISO 17025:2017 szabvány az eddiginél nagyobb hangsúlyt fektet a bizonytalanságot előidéző tényezők meghatározására és nyomon követésükre az akkreditált vizsgálólaboratóriumok esetében. Mivel a textíliák színtartósági szabványai nem adnak meg az eljárásukra vonatkozó U értéket, a laboratóriumoknak önállóan kell annak összetevőit definiálni, és számításukra megfelelő módszert találni. [1]

A mérési bizonytalanság

Az egyik legelterjedtebb definíció szerint a mérési bizonytalanság *„a mérési eredményhez társított paraméter, amely a mérendő mennyiségnek ésszerűen tulajdonítható értékek szóródását jellemzi.”*[1] Egy vizsgálólaboratórium precizitását nemcsak az mutatja meg, hogy mennyire mér egy adott referenciaértékhez közeli eredményt, hanem az is, hogy mérési bizonytalanságát és az azt befolyásoló tényezőket mennyire ismeri és szabályozza. Így az egyes vizsgálatokhoz tartozó bizonytalansági érték fejleszthető és fejlesztendő minőségjellemzőt jelent, amelynek segítségével könnyebben priorizálhatjuk az eljárások helyesbítésére és tökéletesítésére irányuló feladatokat. [2]

A szakirodalom alapján a bizonytalanság megadható az ugyanazon vizsgálatsorozatban a próbadarabokra vonatkozó mérési eredményekből számított szóródási jellemzővel (ún. *A* típusú meghatározás), vagy egyéb tudományosan megalapozott információk alapján (ún. *B* típusú meghatározás). Számszerűen a legtöbbször az ún. *kiterjesztett mérési bizonytalanságot (U)* használják, ahol az U az ismételt mérések tapasztalati szórásának kétszereseként definiálunk. [3]

A mérési bizonytalanság témájában több különböző szabvány és segédlet nyújt segítséget, mint például az ISO 5725-ös sorozat, vagy a Nemzetközi Laboratóriumi Akkreditációs Szervezet (ILAC) és az Európai Akkreditációs Szervezet iránymutatásai. Ám ezek mind csupán irányelveket adnak, a szóban forgó vizsgálati eljárásokra vonatkozó konkrét elemzési és értékelési módszer kialakítása a laboratóriumok feladata. [4]

A színtartósági vizsgálatokra és kiértékelésükre vonatkozóan még nemzetközi szinten sem találkoztunk bármilyen konkrét bizonytalanság-meghatározási megközelítéssel, és tapasztalatunk szerint a kutatás már a külföldi textillaborok részéről is érdeklődést keltett.

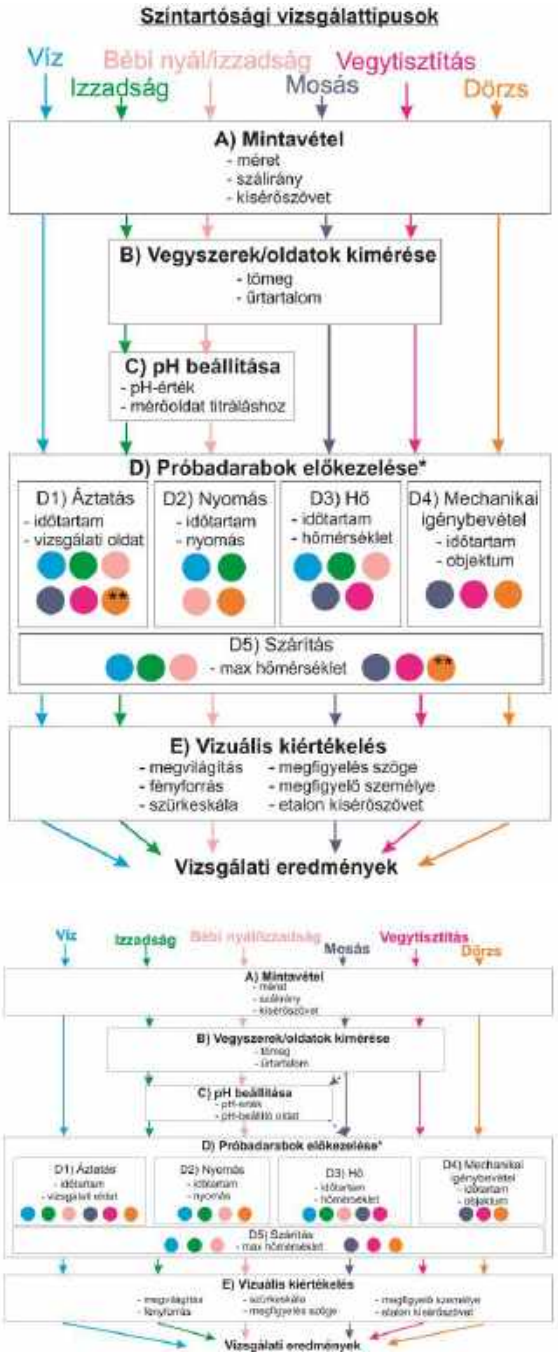
A mérési bizonytalanság és a kockázat

A mérési bizonytalanság ismeretére vonatkozó elvárásnak van egy másik vetülete is. Egyszerű állításunk szerint a mérés bizonytalansága összefüggésben lehet termékek minőségével – és ezen belül – biztonságával. Egy akkreditált labor – és persze a gyári laboratótiumok – feladatai közt szerepelnek olyanok, amikor termékek biztonsági megfelelőségéről kell dönteniük úgy, hogy az objektum kritikus tulajdonsága a határérték előnyös vagy káros oldalán adódik. Ha a mérés bizonytalan, nagyobb a kockázata, hogy a jó terméket rossznak (ún. elsőfajú hiba, amely leginkább a gyártót/kibocsátót károsítja), valamint a hibás terméket jónak (ún. másodfajú hiba, amely már esetleg a felhasználót veszélyezteti) minősítik. Ezért várják el a minőségre vagy más kritérium rendszerekre vonatkozó rendszerszabványok a mérési bizonytalansággal való törődést, és említik kötelezettségnek a csökkentésére vonatkozó fejlesztési igényt.

A színtartósági vizsgálatok és bizonytalansági összetevőik

*) Lektorált cikk.

[1] JCGM 100:2008 – Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement



1. ábra

Ezeknek a speciális textilvizsgálatoknak a célja, hogy kiszűrjék azokat a kelméket, vagy egyéb textilipari alapanyagokat, amelyek különféle használati behatások során ereszteni kezdik a rajtuk található színezéket. Az 1. ábrán a több, mint 35-féle, textíliák színtartóságára vonatkozó vizsgálat közül mutatjuk be vázlatosan a leggyakrabban alkalmazott hatot, amelyek a vízzel, izzadsággal, dörzsöléssel, bébinyállal és izzadsággal, háztartási és nagyüzemi mosással, illetve vegytisztítással szembeni színtartósági próbák.

A vizsgálatok elve, hogy a textíliákon vagy szálasanyagokon található színezéket vagy nyomatot különböző, a valóságot modellező vegyi és/vagy mechanikai igénybevételnek teszik ki. Ebből következően kétféle eredményt kaphatunk: osztályozásra kerül a próbadarab saját színváltozása, illetve – és általában ez az elvárások által lényegesebbnek tekintett érték – a próbadarabhoz rögzített kísérőszöveteken létrejövő lefogás erőssége is. Ez utóbbi az a jelenség az, amikor a textíliáról a színezés a dörzsölés vagy az említett nedves közeg hatására átjut a fehér vagy nyers kísérő textíliára és megszínezi azt. Egy szabványos színingerkülönbségeket modellező szürkeskála alkalmazásával a kísérőszövet sötétedését osztályozzák egy 5-ös skálán elhelyezett érték valamelyikével. Ezen az *1* a legrosszabb (azaz a legsötétebb) és *5* a legjobb (azaz változatlanul fehér/nyers színű), de fél fokozatok is adhatók. [5; 6]

2. ábra
Rigó Diána munkája

3. ábra

4. ábra

A vizsgálatok eljárásai hasonló folyamatlépésekből, sok esetben azonos hatásmechanizmusokból állnak, ahol a bizonytalanság forrásai is ezek szerinti paraméterekkel rendelkező modulokká bonthatók. Ezek voltak segítségünkre a mérési bizonytalanság forrásainak definiálásában, majd azok értékelésében.

A vizsgálati módszerek folyamatelemei

A színtartóságnál már a **mintavétel** is kötetlenebb, mint egyéb vizsgálatoknál: egyik vizsgálati szabvány sem hivatkozik az általános, textíliák, fonalak és kelmék mintavételét szabályozó szabványra, és az eljárások túlnyomó részénél még a szálirány sincs meghatározva, csak a 4×10 cm-es próbadarab készítése. Fontos kitétel még a kísérőszövetek alapanyagának kiválasztása. Minden próbadarabhoz az alapanyagának megfelelően vagy egy szabvány által előírt kísérőszövet-párost kell rögzítenünk a megadott módon, vagy pedig egy hatféle száltípusból szőtt, speciális kísérőszövetet. A kísérőszövetek közé helyezett mintát „kompozit próbadarabnak” hívjuk (2. ábra).

Mivel sok eljárás során nedves kezelést kap a minta, a szabványban meghatározott **oldatok** pontos **kikeverése** fontos része a munkának. Ahol ez szükséges, a megfelelő **pH-érték beállítása** is elvárt.

A hozzávalók előkészítése után következik a kompozit próbadarabok **előkezelése**. Az átláthatóság kedvéért ezt az 1. ábra áztatás, hő, nyomás és mechanikai igénybevételre bontja fel, de ezek gyakran térben és időben egyszerre megvalósuló folyamatok. A későbbi kísérletekben felbukkanó, vízzel és izzadsággal szembeni színtartóság esetében például egy 30 perces áztatást követően a minta nyomás alatt kap egy 4 órás hőkezelést a szárítószekrényben, ezzel is provokálva a mintán található színezéket (3. és 4. ábra).

Ezután következik a kompozit próbadarabok **megszárítása**, mely leggyakrabban levegőn, szárítóra kicsipeszelve történik (5. ábra). Ritka esetben alkalmazunk

I. táblázat

Színtartósági izzadsággal szemben*	Eszköz		Környezet		Módszer		Mérendő objektum		Operátor**	
									**Az operátor feladata a vizsgálat teljes időtartama és valamennyi lépése alatt a teljes mérőrendszert felügyelni, és a megadott paraméterek teljesülésének biztosítása.	
A) Mintavétel							próbadarab mérete	(40±2) mm x (100±2) mm (kiv.: fonalak)		
							kiszórcsavar	alapanyagnak megfelelően	Jelmagyarázat:	
B) Vegyszerek/ oldatok kimérése	tárolóüveg						lúgos oldathoz (3):	0,5 g L-hisztidin 5 g nátrium-klorid 2,5 g dinátrium-hidrogén ortofosfát dihidrát		bizonytalansági forrás labor
	mérőhengerek						savas oldathoz (4):	0,5 g L-hisztidin 5 g nátrium-klorid 2,2 g nátrium-dihidrogén ortofosfát dihidrát		eszköz/mérőrendszer, dokumentált pontosságellenőrzése/kalibrációja biztosítja
C) pH beállítása	indikátorpapír						lúgos oldat:	pH 8 (±0,2)		operátor kompetenciája biztosítja
	0,1 mol/l nátrium-hidroxid-oldat						savas oldat:	pH 5,5 (±0,2)		akreditált forrásból beszerzve
D) Próbadarabok előkezelése										tervszerű adottság
D1) Áztatás			hőmérséklet	szobahőmérséklet	időtartam	30 perc				a mérési bizonytalanság tényezői
	üvegbot	folyadékfelesleg eltávolítása	fürdőarány	kb 50:1	próbadarab mozgatása	egyenletes átszövődés/oldódás				
D2-D3) Nyomás és hőkezelés	papírtörlő		hőmérséklet	(37±2) °C	időtartam	4 h				
	üveg- vagy plexilapok		nyomás	(12,2±0,9) kPa						
	szárítószekrény									
D4) Szárítás	csipesz									
	szárító (vagy szárítószekrény)		hőmérséklet	max. 60 °C	légmozgás	rétegek érintkezése nélkül				
E) Vizuális kiértékelés	színmérő műszer, VAGY		fényforrás	D65	megfigyelés szöge	kb 90 °				
	szabad szem, és szürkeskála		megvilágítás	min. 600 lux				próbadarab szárítottsága		
	etalon kisérőszövet(ek)							(elégett a kisérőszövetben)		

* - A szabványok által meghatározott, de rendhagyó és/vagy kivételes paraméterekre jelen táblázat nem tér ki; csupán általános áttekintést kíván nyújtani a vizsgálat során előforduló bizonytalansági összetevőkről.

5. ábra
Rigó Diána munkája

6. ábra

szárítószekrényt a folyamat meggyorsítása érdekében, mely 60 °C-ig megengedett, ám egyszerűbb és költséghatékonyabb a természetes száradást kivárni. A szárítón a mintával már nem érintkezhetnek a kísérőszövetek; amennyi színezék átkerült rájuk az eddigi előkezelések során, annyit fogunk kimutatni később.

A színtartósági vizsgálatok legérzékenyebb – és a szabványok által leginkább szabályozott – pontja a kezelt kompozit próbadarabok rétegeinek **vizuális kiértékelése**. Ez szigorú körülmények között, 6500 K színhőmérsékletű, D65-ös napfénylámpával ellátott, speciális elrendezésű szürke kamrában (vizuálbox) történik, hogy a megfigyelő(k) számára a lehető leginkább reflexfényektől mentes és bármikor azonos körülményeket biztosítsanak a színinger-különbségek érzékelésére (6. ábra).

A vizsgálat valamennyi előírt paraméterének átlátható rendszerezésére egy táblázatot hoztunk létre (I. táblázat), amelyben a mérőrendszer és a folyamat elemei szerint csoportosítjuk a faktorokat, és színkódok segítségével követjük nyomon szabályozottságukat. Ezzel már egyszerűen kiszűrhettük a további kísérleteket igénylő tényezőket.

A továbbiakban a számunkra legjelentősebb, vízzel és izzadsággal szembeni színtartósági vizsgálatok számottevő bizonytalansági komponenseit derítettük fel.

Kritikus bizonytalansági összetevők kísérleti meghatározása [7; 8]

A folyamat a **mintavétellel** kezdődik, amire – a méreten kívül – semmiféle hivatkozást nem tartalmaz a szabvány. Ezért kísérletet terveztünk és végeztünk a minta gyártási inhomogenitásából eredő eredménybeli eltérésekre, hogy lássuk, ez mekkora bizonytalanságot jelent. Ezt a bizonytalanságot 75, teljes mértékben azonosan előkezelt mintapár adataiból számítottuk. A becsült szórást alapul véve megkaptuk az U_A variancia-összetevőt. (A metrológiában ez a »*kiterjesztett standard bizonytalanság*", amely esetünkben a szórás kétszerese.)

Az **előkezelő oldatok vegyszertartalmát** az ISO 105-E04-es szabvány szerint állítottuk össze. Ekkor az összetevők adagolásakor és mérésekor elkövetett pontatlanságok okozzák a bizonytalanságot. A kimérésekhez a mérlegeken a textilvizsgálati gyakorlat szerint összetevőnként maximum ±0,1 g adagolási hiba fordulhat elő, de megjegyzendő, hogy a szabvány nem ír elő tűréshatárokat, így nem ismerjük a pontossági előírásokat. Eszerint elkészítettük két-két szélsőséges színezék-igénybevételt okozó összetételű oldatot. A legtöményebb és leghígabb oldattal kezelt minták eredményei közt az átlagokat összehasonlító statisztikai próbával kerestük a számottevő eltérést. Ha ezeket a szürkeskálákhoz hasonlítva az eredmény átlagok eltérése szignifikáns, akkor ebből tovább számolunk az „U" megadásáig. Mivel nem volt statisztikailag (sem) kimutatható különbség a „gyenge" és az „erős" oldat színskála mellett meglátszó hatása között, ezt jelenleg nem vesszük figyelembe bizonytalansági tényezőként.

A 12 különböző mintából, mintánként és beállításonként 2-2 kompozit próbadarabot készítettünk. A két beállítási szinten kapott osztályzatok átlagának különbsége és korrigált tapasztalati szórása alapján végeztük el a statisztikai hipotézisvizsgálatokat. Bizonyítást nyert, hogy a szélsőségesen (de realis bizonytalanságokból kiindulva) eltorzított vizsgálati paraméterek sem okoznak szignifikáns változást a szürkeskálán leolvasható eredményekben. Így a számottevő bizonytalansági komponensek sorából ezúttal kizárhatjuk ezt a tényezőt is.

Az előkezelési paraméterek közül következőként az **áztatás időtartamát** elemeztük, mivel a megadott, 30 perces időtartamra szintén hiányoznak a szabványokból a tűréshatárok, és az egyszerre feldolgozott próbadarabok nagy száma esetén a kezelésüknél előfordulhatnak

percekben mérhető eltérések. Ezért a következő kísérlet arra irányult, hogy a szabályosan 30 percet oldatban töltő próbadarabokhoz képest tapasztalhatunk-e változást egy 45 percig (extrém +50% bizonytalanság) ázó mintacsoport esetében. A vizsgálat típusonként 24 minta eredményei ebben az esetben sem mutattak statisztikailag igazolható eltéréseket. Az oldatokban vagy a vízben történő áztatás okozta változásoknál a szürkeskálán mind javulás, mind romlás is észlelhető, megközelítőleg 0,03–0,06 skálafokozatnyi átlagos eltérésekkel az eredményekben, ami a gyakorlatilag – és a statisztikai *F* és *t*-próbák eredményei szerint is – kimutathatatlan. Így megfontolhatjuk egy néhány perces tűréshatár megadását a vizsgálati utasításban, amit természetesen még validálnunk kell, hogy a napi munka részévé válhasson. Viszont a bizonytalansági tényezők közöttt ennek számszerű értéke nagyságrendileg elhanyagolhatónak ítélhető.

Szignifikáns bizonytalansági összetevőként ítéltük meg ellenben a kezelt és megszárított próbadarabokon, szürkeskála alapján történő **vizuális kiértékelés** bizonytalanságát az összetettsége és szubjektivitása miatt. Ezért egy autóiparból átvett mérőrendszer-elemzési módszerrel, az *R&R* vizsgálattal (Repeatability and Reproducibility) a célunk volt számszerűsíteni, hogy az operátorok látószerve, tapasztalata és ítélőképessége által adott „mérőeszközök" milyen egyéni precizitással és egybevágó véleménnyel képesek együttműködni, illetve azt a mérendő próbadarabok tulajdonságai mennyire befolyásolják. (Erre később, a vizuális értékelés vizsgálatával foglalkozó fejezetben térünk ki részletesen.)

Az eljárás variancia összetevőinek becslése és összegzése

Az eredő standard bizonytalanságot a következő, szórásnégyzetek összegződésével felírt összefüggés alapján számíthatjuk ki:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \cdots + \sigma_{n+1}^2}$$

Ez színtartósági vizsgálatok esetén az alábbi általános képlettel adható meg, ahol az indexben található betűjelek megegyeznek az 1. ábrán található vizsgálati lépésekkel – és természetesen szabadon bővíthetők –, a rájuk vonatkozó *U* érték pedig a kísérleti vagy egyéb úton megállapított, számszerű variancia-értékkel.

$$U = \sqrt{{U_A}^2 + {U_B}^2 + {U_c}^2 + {U_D}^2 + {U_E}^2}$$

Ennek megfelelően határoztuk meg a vízzel és izzadsággal szembeni színtartósági vizsgálatok mérési bizonytalanságának számszerűsített értékét. Miután statisztikai alapon megvizsgáltuk az egyes paraméter-ingadozások eredményekre tett hatását, az adott eljárásaink esetében csak a mintavételi és a vizuális értékelésből származó bizonytalanságot vettük számításba variancia-összetevőként. Előbbi esetében az eredmények szórásából származó kiterjesztett mérési bizonytalanságot számoltuk ki, utóbbinál pedig a később ismertetett R&R vizsgálattal kaptuk meg az *U*-t. [9]

A következő fejezetben látni fogjuk, hogy ezt az eredő bizonytalansági értéket a vizsgált anyag függvényében mennyi minden befolyásolja jelentősen. Ezért fontos tudatosítani, hogy a bizonytalansági tényezők elemzésénél kapott *U* értékek rendeltetése elsősorban az, hogy mutatószámként a labor saját munkájának minőségéről nyújtson visszajelzést és nyújtson összehasonlítási alapot a későbbiekben. A megrendelőkben is felmerülhet jogos igényként, hogy az eredményhez közöljék a mérés bizonytalansági adatát, hogy például a megbízhatósági tartomány ismert legyen. Ez azonban más laboratóriumok munkájával történő összehasonlításra, vagy egyedi eredmények értelmezésére csak korlátozott mértékben használható.

A vizuális értékelés egyöntetűségének és következetességének vizsgálata: az R&R elemzés [10]

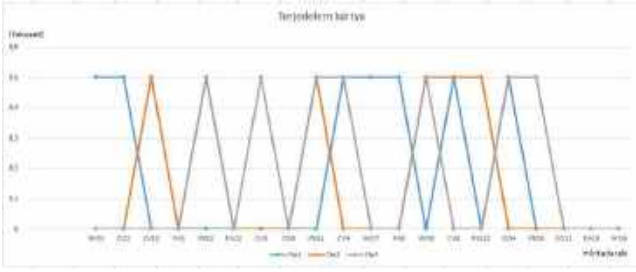
Mivel a próbadarabok szubjektív vizuális értékelése a színtartósági vizsgálatok zömében pontosan ugyanezzel az eljárással zajlik, az említett következetességet és egyöntetűséget az autóiparban már régen ismert R&R módszer adaptálásával határoztuk meg. Az eljárással megkapott számértékek a további vizsgálatok bizonytalansági összetevőiként is használhatók lesznek, valamint más adaptációban egyéb vizuális skálákon és mintasorozatokon való meghatározások bizonytalanságát is ennek segítségével számszerűsíthetjük a jövőben. Emiatt is hasznos lehet több erőforrást áldozni a bizonytalanság felderítésére és a módszer megismerésére.

Az autóiparban kötelező eljárás, hogy a gyártás indítása akkor hagyható jóvá, amennyiben az egyéb feltételek mellett az összes kritikus vizsgálatra – legyen az műszeres vagy vizuális, méréssel vagy I/N választ adó minősítéssel végzendő – elvégezték azt az elemzést, amiből kiderül, hogy az a termékről kellő következetességgel és az operátorok közötti egyöntetűséggel tudja eldönteni, hogy a specifikációnak megfelel-e vagy sem. Vagyis bármely műszakban, bármely vizsgáló nagy biztonsággal tudja a rosszat, csúnyát, hibásat, életveszélyeset megállapítani a jelentős kockázat miatt. Ennek a vizsgálati tulajdonságnak a mértékét képesek megadni számszerűen az R&R vizsgálatok.

Az R&R elemzés során kiválasztanak az előgyártott termékekből, vagy más hasonló objektumokból egy mintasorozatot, amely mindegyikét több mérő személy, többször is lemér anélkül, hogy a mérés tárgyát adó darabokra és eredményeikre emlékezne.

Az *ismételhetőség* (repeatability, másként rövidítve *EV*, ami az itt az eszköz – equipment – miatti szóródásra is utal) az a szórási jellemző, ami az operátor rövid idő alatt a teljesen változatlan körülmények között kapható eredmények különbségeiből számítható ki (7. ábra).

A *reprodukálhatóság* (reproducibility, másként *AV*, ami az értékelők – Appraiser Variation – közti eltérésre utal) az a szórási jellemző, ami a mérési sorozatonkénti



7. ábra

8. ábra

9. ábra

esetleges eltérésekből számítható ki. Ez leegyszerűsítve az ismételt adatsorok átlagainak az eltérését jelenti, gyakran az operátorok közötti véleménykülönbségekre (inkonzisztenciára) vezethető vissza (8. ábra).

Lényegében egy egyesített bizonytalansági érték az R&R (GRR, másként gauge R and R), mivel ez az előbbi két szórás négyzetes összegzésével kiszámítható:

$$GRR = \sqrt{EV^2 + AV^2}$$

Ez a vizsgálat annyival több, mint a méréstechnikából ismert metrológiai jellemzők, hogy nem egy referenciának való etalon méregetésével nyert ingadozást írja le, hanem a valós mintadarab mérésekor elkövethető összes hibalehetőséget és nehézséget előhívja. Mindezt egyetlen személy ismételt méréseinél, valamint a feladattal megbízható valamennyi operátor mérési sorozatai között figyelembe veszi. Az R&R vizsgálat eredménye megadható az eredeti dimenziókban (esetünkben a színskála fokozatai). Az autóiparban viszont bevált az R&R szórás fajlagosított megadása százalékban kifejezve a tűrésmezőre, ami a munkadarab előírt tulajdonsága toleranciához viszonyít. Lehetséges a fajlagosítás az összes eredményből kalkulált szórásra is, hogy megtudjuk, hogy az eredmények különbségének mekkora részéért felelős a mérési folyamat bizonytalansága. Mindkét százalékos érték annál jobb, minél kisebb.

A módszer a kutatásunk szerint objektív eredményt adó mérőeszközökön kívül a vizuális értékelés által alkotott mérőrendszer hibaösszetevőinek az elemzésére is alkalmas. Így az összesített R&R értéken kívül az egyes kísérőszövet-típusokra és osztályzati szintekre lebontva is megnéztük, hogy ezek milyen mértékben változtatnak az ismétlőképesség és reprodukálhatóság mértékén.

Az R&R vizsgálat végrehajtása

Az előkezelési eljárások során létrejött kompozit próbadarabokat száradás után vizuálisan értékeljük. Az összehasonlítás során az ISO 105-A03 szabványban meghatározott síninger-különbségekkel rendelkező, kilencfokozatú (1-től 5-ig félfokozatonként osztott) szürkeskálát (9. ábra) használunk: ezzel vetjük össze a szóban forgó etalon kísérőszövet-darab és az előkezelt próbadarab közti eltérést (10. ábra). A különböző alapanyagú szabványos kísérőszövetek mind alapszínben (pl. az alapanyagánál fogva jelentősen sárgásabb árnyalatú gyapjú), mind szerkezeti jellemzőkben (pl. a kevésbé sűrűn szőtt poliamid és poliakril) is lényegesen eltérnek. Az értékelés során ez olyan változót képviselhet, amit elkülönítve is érdemesnek tartottuk megvizsgálni. Ezen kívül – a korábbi kísérletekhez hasonló módon – az is lényeges szempont volt, hogy a vizsgálatban részt vevő minták közt az osztályzatok teljes terjedelme képviseltesse magát.

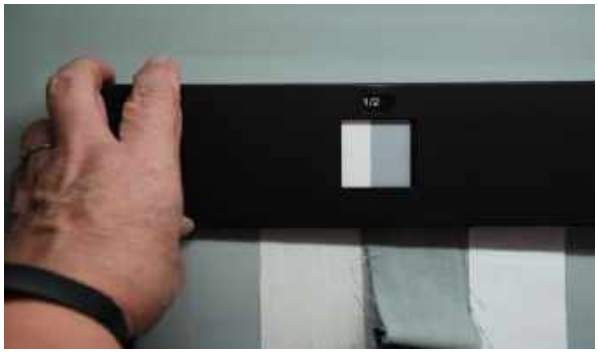
A vizsgálattal a bizonytalanság variancia-tényezőinek, és ezen keresztül a saját, több 10 éves tapasztalattal rendelkező operátoraink által alkotott mérőrendszer képességének feltérképezése volt a cél. A kísérlet során a 6 leggyakoribb kísérőszövet (pamut, gyapjú, poliészter, poliamid, viszkóz, és a dörzsöléssel szembeni színtartósághoz használt pamut) 12-12 mintáját osztályoztattuk le, operátoronként 3 alkalommal. Azért, hogy a mérést végző személy ne emlékezzen az általa már mért mintára, azokat véletlenszerű sorrendben adagoltuk.

Eredmények, következtetések és célok

A kísérőszövetek szerint elemzett R&R-értékek meghatározásának célja a szabványos egyszálas etalon szövetek egyes paramétereinek hatásának felderítése az értékelés bizonytalanságát illetően.

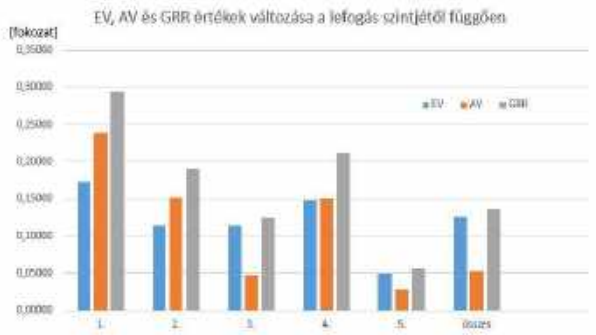
Feltételezéseink szerint például a gyapjú kísérőszövet fehérítés nélküli, natúr alapszíne bonyolíthatja a szürkeskálával történő összehasonlítást, ennélfogva magasabb bizonytalanságot eredményezhet. Ugyanez a kétség merült fel a fehérített, de ritkább szövésű poliamid-kísérőszövetekkel kapcsolatban is. De miután ezek az eredmények kifejezetten alacsonyabb R&R értékeket mutattak, megállapíthatjuk, hogy a gyapjú-, a poliamid- és a viszkóz-kísérőszövetek értékelése kisebb bizonytalansággal jár (11. ábra).

Az osztályzat függvényében változó R&R-értékek vizsgálatát azért tűztük ki célul, mivel az értékeléshez használt szürkeskála nem lineáris beosztású. Azaz az alacsonyabb – tehát rosszabb – osztályzatok közé eső síninger-különbségek jóval nagyobbak, mint a magasabb osztályzatok köztiek. Logikusan ez akár az értékelés bizonytalanságára is statisztikailag kimutatható hatással lehetne, hiszen a nagyobb síninger-különbségeket biztosabban érzékeli az emberi szem. Ugyanakkor az észlelés biztosságát az is befolyásolhatja – csak épp az ellenkező irányban –, hogy a vizsgált textíliák zömében jó (4



10. ábra
Rigó Diána munkája

11. ábra



12. ábra

és 5 körüli) eredményeket mutatnak, így az operátorok pályafutásuk durván 90%-ában osztályoznak 3,5 feletti, és csak 10%-ában 3,5 alatti értékeket. Így viszont elképzelhető volt, hogy akár a jobb osztályzatok adásában szerzett gyakorlat – és így a rosszabb osztályzatok feletti döntések „gyakorlatlansága" is megmutatkozik az eredmények bizonytalanságán (12. ábra).

Az eredmények láttán azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a fenti feltételezések közül egyik hangsúlyossága sem igazolható egyértelműen. Valószínű, hogy az osztályzás során egyéb tényezők is kifejtik hatásukat (például a koncentráció változékonysága, vagy akár egyéb pszichológiai szempontok), ezért az osztályzatok egyértelműen kimutatható módon nem korrelálnak a bizonytalansági értékekkel, a feltételezés megalapozottsága ellenére.

Ha kivonatosan akarnánk megmutatni a vizuális értékelés bizonytalansági problémájának további kutatási területeit, az alábbi munkaterv körvonalazódna:

- A mérési bizonytalanság értékének függése a kísérőszövet alapszínétől, sűrűségi értékeitől.
- Csak részben hasonló értékeléseknél, pl. a dörzsállóság vizsgálatoknál a mintázottság hatását a lefogás bizonytalanságára.
- A szürkeskálán szerzett bizonytalansági tapasztalatok kiterjesztését elsőként az ún. kékskálákra (fénynyel és időjárással szembeni színtartósági teszteknél előforduló skálatípus), vagy más vizuális etalonsorokra.
- Megállapítható és kimutatható, hogy ezen skálák egyes fokozatainál kisebb a meghatározás bizonytalansága, míg más részeken nagyobb. Ezt a skála bizonytalansági karakterisztikájának neveztük el és pl. az operátor gyakorlati ideje vagy a terméktől elvárt határérték közelsége miatti pszichés attitűd pontos meghatározása és egyéb befolyásoló összetevők számszerű azonosítása is cél.

Összefoglalás

A kutatás során az akkreditált vizsgálólaboratóriumok működésére vonatkozó ISO 17025:2017 szabvány egyik elvárásának eleget téve a hat leggyakrabban előforduló színtartósági vizsgálatunkra meghatároztuk és rendszereztük a bizonytalansági összetevőket. Ezután közülük a vízzel és izzadsággal szembeni eljárások eredményeiben feltehetőleg eltérést előidéző vizsgálati tényezőket kísérletnek vetettük alá és statisztikai módszerekkel felderítettük relevanciájukat. Szignifikáns bizonytalansági komponensként azonosítottuk a mintavételből és a vizuális értékelésből származó hatásokat. Az autóiparban elterjedt mérőrendszer elemzési módszer adaptációjával adtuk meg a két vizsgálat laborspecifikus, eredő standard bizonytalanságát. Kezdeti kísérleteket végeztünk arra, hogy mennyire befolyásolja a skálán való értékelés bizonytalanságát az alkalmazott kísérőszövet típusa, illetve az adott osztályzat, tehát az előkezelések során kialakult síningerkülönbség intenzitása.

Az egyes vizsgálatok bizonytalansági értékének figyelemmel kísérése a laboratórium folyamatos fejlesztésében nyújthat hasznos segítséget, hiszen minőségmutatóként követhetővé teszi az eredmény ingadozását befolyásoló összetevők felfedését és kontrolláltságát. A jövőben azonban tovább növekedhet jelentősége, amennyiben a laborközi körvizsgálatok részeként is meg kell adni az adott eljárás *U* értékét – ahogyan ez bizonyos esetekben már meg is jelent. Viszont amíg az egyes vizsgálatok bizonytalansági összetevőinek értékelésére nincs egy nemzetközi szinten is egységes módszertan meghatározva az ágazaton belül, addig ezek a számok laborközi összehasonlításra nem alkalmasak. A cikkben leírt eljárás akár egy lehetséges megoldást nyújthat erre, a jövőben a mérés jellegzetességeinek megfelelően finomítva, valamint kiindulásul más szubjektív vizsgálatok bizonytalanságának meghatározásához.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük az INNOVATEXT Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Intézet munkatársainak, hogy a kísérletekben nyújtott aktív részvételükkel és a kutatás folyamán tanúsított együttműködésükkel és türelmükkel támogatták a cikk elkészültét.

Felhasznált irodalom

[1] ISO/IEC 17025:2017 – General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
[2] EA Laboratory Committee: JCGM 100:2008 – Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement, 2003
[3] EA-4/16 G:2003 – EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing
[4] ILAC-G17:2002 Introducing the Concept of Uncertainty of Measurement in Testing in Association with the Application of the Standard
[5] MSZ EN ISO 105-A01:2010 – Textíliák. Színtartósági vizsgálatok. Általános vizsgálati elvek
[6] ISO 105-A03:1987 – Textiles – Tests for colour fastness – Grey scale for assessing staining
[7] ISO 105-E01:2013 – Textiles – Tests for colour fastness – Colour fastness to water
[8] ISO 105-E04:2013 – Textiles – Tests for colour fastness – Colour fastness to perspiration
[9] Gregász T., Pál V.: Management of measurement uncertainty as a system in an accredited laboratory. Proceedings of the 7th International Joint Conference on Environmental and Light Industry Technologies, ISBN 978-963-449-164-4, Budapest, 11.2019
[10] AIAG: Measurement Systems Analysis (MSA), 3rd edition

Légsugaras szövőgépek

Dr. Szabó Lóránt

szabo.lorant@rkk.uni-obuda.hu

Kulcsszavak/Keywords: *Légsugaras szövés, Vetülék, Bevetés elemzése*
Air jet weaving, Weft, Analysis of weft insertion

0. Bevezetés

A szövőgépeket az új igényeknek megfelelően állandóan továbbfejlesztik. A szövés a kelmeképzési technológiákon belül továbbra is meghatározó jelentőségű. A minőségi, a mennyiségi, a gazdaságossági elvárásoknak megfelelően a fejlesztések az alábbi három vetülékbeviteli rendszerű szövőgépre összpontosítanak:

- a vetülékvivős,
- a légsugaras és
- a vízsugaras szövőépekre.

A szövés, a szövőgép beruházások, a fonalak feldolgozása gyorsan reagálva követik a világgazdasági helyzet változását. Az utóbbi években a világon értékesített szövőgépek számát és vetülékbeviteli rendszer szerinti megoszlását az I. táblázat mutatja.

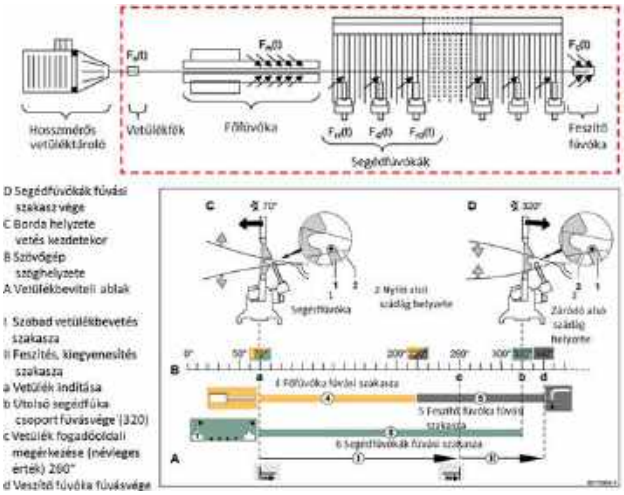
A textilipari gép-, így a szövőgép-beruházások túlnyomóan Ázsiára (Kína, India) szorítkozik. A szintetikus filamentfonalak feldolgozására a nagy darabszámú és az eladásokon belül nagy részarányt képviselő vízsugaras gépek 98%-át Ázsiában helyezik üzembe. Európában és USA-ban az univerzálisabb termékek gyártását lehetővé tevő vetülékvivős és légsugaras szövőgépeket részesítik előnyben. A 2019. évi, Barcelonában tartott ITMA tapasztalatai szerint a fejlesztők a korábbi kiállítási teljesítménycsúcsok bemutatása helyett a sokoldalú termékek gyárthatóságára, a minőségjavításra, az energiacsökkentésre, az egyszerűbb működtetésre, a biztonságosabb működésre törekedtek. A légsugaras szövőgépekre a nagy teljesítmény, a viszonylag széles alkalmazási terület, a magas szintű elektronikus vezérlés, a magasabb fajlagos energia-felhasználás a jellemző.

I. táblázat. Értékesített szövőgépek

Év	Vetélőnélküli szövőgépek száma, db	Változás az előző évhez képest, %	Ázsiai országokban, részarány, %	Légsugaras gépek száma, db	Vízsugaras gépek száma, db	Projektil/vetülékvivős gépek száma, db
2017	95 400	+12	91	27 000	36 200	32 000
2018	133 500	+39	93	32 750	69 240	31 560

1. A légsugaras vetülékbevitel értelmezése

Légsugaras vetülékbevitel esetén a hosszmérős vetüléktároló által a bevetési hossznak megfelelően lemért vetüléket – amikor segédfúvókák az alsó szádágba beléphnek, valamint a fő- és az első segédfúvóka csoport légáramának bekapcsolásakor – szabaddá teszi a vezérelt csap nyitásával. A főfúvóka intenzív légárama a vetüléket lefejti a tároló dobról és felgyorsítja, amit a vetülékvég mozgásának függvényében lépcsőzetesen működésbe lépő segédfúvóka csoportok intenzív légárama az alagútborda csatornájában nagy sebességgel (70–100 m/s) veti be a szádnyílásba. A vetülékvég fogadóoldalra érkezése előtt a tároló kilépő oldalára felszerelt elektronikusan vezérelt fékkel fékezik, így a tároló csap lezárásával a vetülék sebességét, ezáltal a vetülék rándulási feszültségét



1. ábra. A légsugaras vetülékbevitel magyarázata

csökkentik. A vetülék fogadó oldali megérkezését foto-elektronikus vetülékőr érzékeli és az előírt értéktől való eltérés esetén a szelepek nyitvatartási idejének és a levegőnyomások változtatásával szabályozza a vetülék előírt szövőgép-szöghelyzetű megérkezését. A szádnyílásba bevetett vetülék megállításakor fellépő rándulási fonalerő a vetüléket megnyújtja, emiatt a megállítást követően az visszaugrik, hullámosodik, amit az intenzív hatású feszítőfúvóka egyenesít ki (1. ábra).

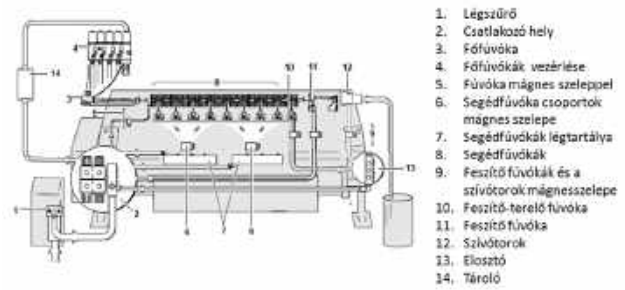
2. Levegőellátás

A 4–8 bar nyomású levegőt a kiegyenlítő tartályokon, a fojtószelepeken, vezetékeken a speciális kialakítású fúvókákat táplálva hozzák létre a nagy légsebességet (340 m/s), amely a légáramba helyezett vetülékre hatva beveti azt a szádnyílásba.

A sűrített levegő előállítása nagy energiaigényű, a levő minőségére szigorú előírások vonatkoznak (megengedett olaj-, nedvesség- és szilárdanyag-tartalom). A kompresszorháztól a szövőgépekig, ill. a szövőgépen a fogyasztókig a levegőt minimális nyomáseséssel, veszteséggel (levegőszökés) a fúvókákat az előírt nyomással táplálva vezetik.

A Dornier szövőgép levegőellátó rendszerét a 2. ábra mutatja.

A szövőgépeken közepes finomságú (30 tex) font fonal esetén a levegőigény vetülék méterenkénti bevetéséhez a levegőigény kb. 1 g, de ettől – a fonal felületi struktúrájától, finomságától függően – a levegő mennyiségi igénye lényegesen eltérhet. Így a nagyobb vetülékbeviteli teljesítményű (500–2000 m/min) légsugaras szövőgépeken 120–150 Nm³/h normál levegőfogyasztással számolhatunk. 100 Nm³/h és 8 bar nyomású levegő előállításának elektromosenergia-igénye kb. 10 kWh, ezért a légsugaras szövőgépek energiaigénye, a hajtáshoz szükséges



2. ábra. A Dornier légsugaras szövőgép levegőellátó rend-

energiát is számolva (a többi szövőgép típushoz viszonyítva) nagy. Emiatt a tápnyomást a lehetőség szerint a minimálisra kell választani (1 bar nyomáscsökkentés 10% energiamegtakarítást eredményez). Tömítéseknél a szivárgások a szövődében is jelentős évenkénti veszteséget okozhatnak (II. táblázat).

II. táblázat. Szivárgási veszteségek

Szivárgási átmérő (mm)	Levegő fogyasztás 6 bar nyomásnál (m^3/min)	Veszteség
1	0,065	0,3 kW, 96 ezer Ft
2	0,240	1,7 kW, 544 ezer Ft
4	0,980	6,5 kW, 2,1 millió Ft
6	2,120	12 kW, 3,8 millió Ft

A szövőgépen a fogyasztók kialakításával, a helyes áramlási viszonyok létrehozásával, a működési, fúvási idők csökkentésével jelentős energiamegtakarítás érhető el.

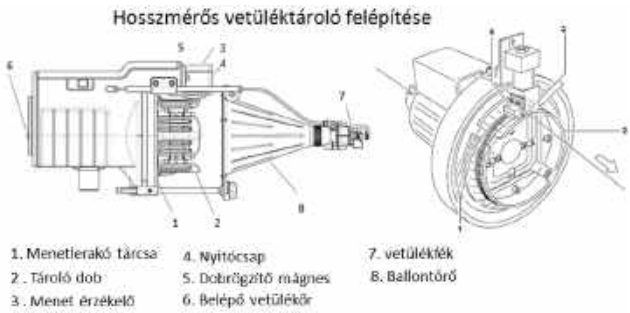
3. Vetülékadagolás, hosszmérés

A vetüléket a hosszmérős tároló (3. ábra) fejti le a keresztcsévéről és a bordaszélességnyire kimért vetüléket vetéskor szabaddá teszi.

Az állványra feltűzött, adott főfúvókához tartozó keresztcsévéket a kezelő végteleníti, a csévék közötti fonalszakaszt az állványon levő foto-elektronikus érzékelőbe helyezi. Ez az érzékelő egyrészt a csomómentes szöveshez adhat jelzést, másrészt az új csévére való átváltáskor a vezérlésnek információt ad a beavatkozásra és a változtatásra (különösen regenerált filamentfonalak esetén a cséve belső és külső fonalrétegeiben a lényegesen eltérő vetülékstruktúra a bevetési viszonyokra is jelentően kihat).

A vetüléktárolók a keresztcsévékről a vetüléket a bevetéshez képest kisebb sebességgel fejtik le. A belépő oldalon az elektronikus vetülékőr érzékeli a vetülék meglétét. Vetülékhiány (szakadás, csévelefogyás) esetén a gépet vagy leállítják, így a vetülék visszakeresése nélkül a tárolóba befűzhető, vagy ugyanazt a vetüléket keverve bevetve menet közben a gép kiiktatja az adott tárolót, átkapcsol az ép vetülékbeviteli vonalra.

Az menetlerakó a permanens mágnesekkel rögzített álló, izolált menettovábbítású dobra tekercseli a fonalmeneteket, amelyek lefejtése kedvező. A vetülék bevetésihossz-mérését a tárolódob átmérőjének beállításával és a lefejtett menetszám megadásával érik el. Vetés kezdetekor a szövőgépről vezérelve a tároló csapját nyitva a főfúvóka légárama kis ellenállással fejti le a vetüléket. A tároló csapjánál levő fotocella érzékeli és számolja a lefejtett meneteket és információt küld a szövőgép fedélzeti számítógépének. A szövőgép ezen adatokból kiszámítja a vetülék bevetési sebességét. A bevetési szakasz végéhez közeledve a kimenő oldalra felszerelt vezérelt fékkel fékezik a vetüléket, ezáltal a megállítási rándulási fonalerő csúcsot csökkentik, míg a beállított bevetési menetszámot elérve a csapot lezárja.



3. ábra. Légsugaras szövőgép hosszmérős tárolója

4. Főfúvóka

A főfúvóka intenzív légárama gyorsítja fel a vetüléket az 50–100 m/s bevetési sebességre. A főfúvókák száma a bevethető vetülékszámmal egyezik meg (4. ábra).

4. ábra. Nyolc szín szövésére alkalmas főfúvóka intenzív légárama veti be a vetüléket

A vetülék károsodásának elkerülése, intenzív gyorsítása érdekében a főfúvóka előtt 1 vagy 2 előfúvókát alkalmaznak, amelyeket a főfúvókához hasonlóan a bordaládára rögzítenek.

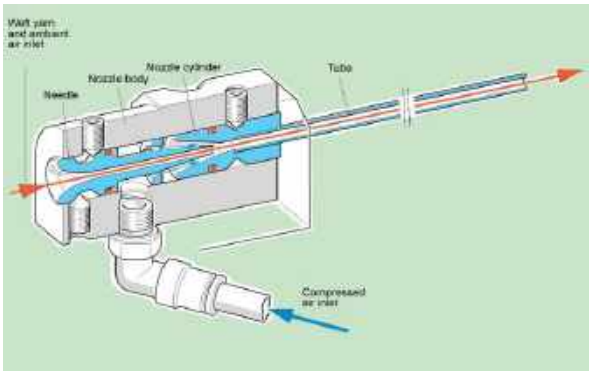
A főfúvókát (5. ábra) bevetéskor 4–8 bar nyomású levegővel táplálva a levegő a fúvókatű és a főfúvóka-ház szűk kúpos felülete között közel a hang sebességére (350 m/s) gyorsul, és a fúvókatű belsejébe vezetett vetülékre hatva a csőben felgyorsítja azt.

A vetülékre ható erő (F_f):

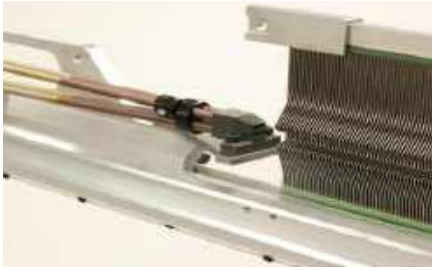
$$F_f = \frac{1}{2}\rho D \pi L c_f u^2$$

ahol

- c_f – a súrlódási együttható a vetülék és a levegő között,
- ρ – a levegő sűrűsége (ρ = 1,2 kg/m^3),
- u – a levegő és a vetülék sebességkülönbsége,
- D – a vetülékfonal átmérője,
- L – az áramlásba helyezett vetülék hossza.



5. ábra. A főfúvóka metszete



6. ábra. Pneumatikus működésű vetülékrögzítő

Sima felületű, vastag vetülék (pl. üvegfonal) bevetéséhez több, nagyobb nyomású levegő szükséges. A főfúvókát a bevetési szakaszok között is kisebb nyomású levegővel táplálták a vetülék fúvókában való visszarándulásának, a vándortisztító fúvása okozta kifűződésnek az elkerülésére. Ezen hosszabb idejű fúvó hatás egyrészt a vetüléket is károsíthatja, másrészt energiaigényes. Emiatt újabban a főfúvóka végén egy vezérelt, pneumatikusan működő fogóval rögzítik a vetüléket (6. ábra).

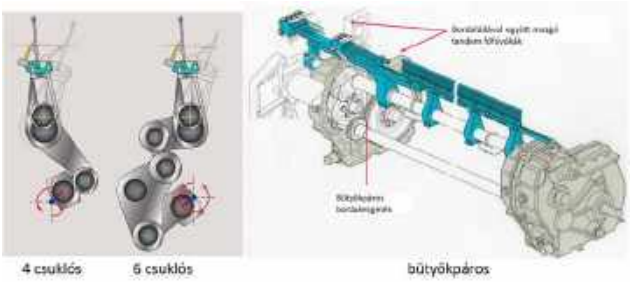
5. Bevetés a szádnyílásba

A ma gyártott légsugaras szövőgép mindegyike a főfúvóka által felgyorsított vetüléket a nyitott alagútborda csatornájában, a segédfúvókák légáramával veti be.

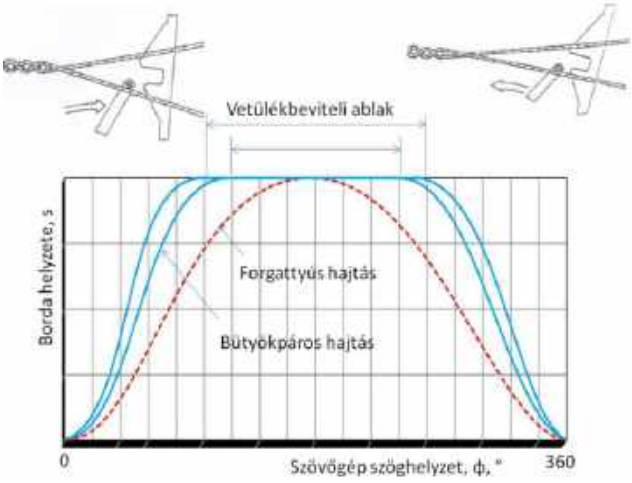
A borda és a szádágak mozgása a vetülékbeviteli szakaszt (vetülékbeviteli ablak) határozza meg, a bordafog szélesség és légrés aránya, valamint a bordafog csatornarész alakja döntő hatású az áramlási viszonyokra.

A vetülékbeviteli ablak a vetülék bevetésére rendelkezésre álló szakasz (szögtartomány), amelyet alapvetően a bordaláda, a szádképző mozgásviszonyai határozzák meg. Bordaládát forgattyús (4- és 6-csuklós vagy bütyökpáros, a vetés alatti nyugalmi szakaszt megvalósító) mechanizmussal lengetik (7. ábra).

Bütyökpáros mozgatás esetén a bordaláda vetés alatti nyugalmi helyzete, ezáltal a bevetési ablak a bordaszélességtől függően tervezhető, a vetülékbevitelre hosszabb idő áll rendelkezésre, így a bevetési sebesség, a vetülék igénybevétele és az energiafelhasználás is csökkenthető (8. ábra).



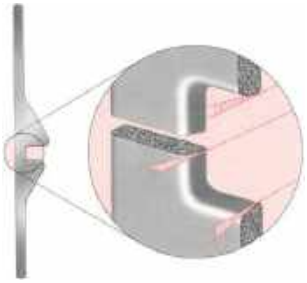
7. ábra. Bordalengető mechanizmus



8. ábra. A bordaláda hajtása

A főfúvóka felőli oldalon a kúpos kialakítású bordaalagút a főfúvóka légáramát a csatornában jobban megvezeti (9. ábra).

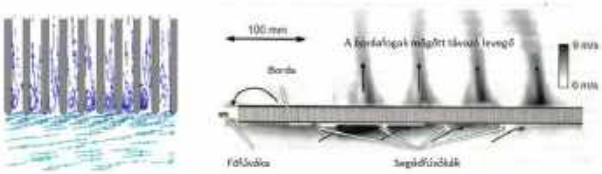
9. ábra. Kúpos kialakítású bordaalagút



10. ábra. A bordafog kúposságának kialakítása

A nagyobb bordafog szélességarány az áramlási viszonyok, míg a bordafogak közötti rés a láncigénybevétel szempontjából meghatározó. A bordafog csatornarészének alakja, a bordafog kúpossága, az élek lekerekítése döntő hatású a légáramra és a vetülék mozgására (10. ábra).

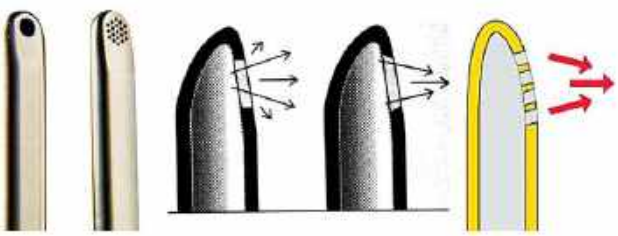
A bordacsatornában a bordafogak között légörvény keletkezik, a levegő egy része a bordán áthaladva hátul távozik (11. ábra).



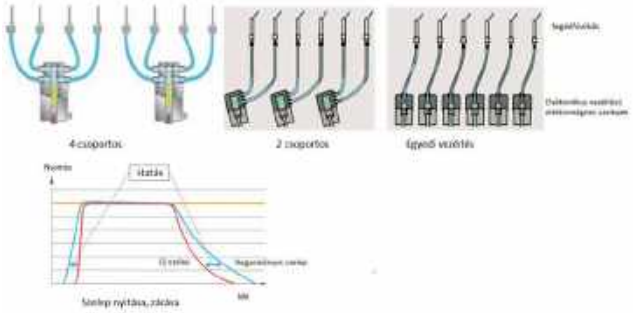
11. ábra. A levegő áramlása a bordafogak között

A segédfúvókák (12. ábra) a bordacsatorna előtt, közel a bevetés irányába, a vetülékvég megérkezéséhez igazítva hozzák létre a csatornában a légáramot, és így vetik be a vetüléket. A segédfúvókákat 70–80 milliméterenként helyezik el és elektromágneses szelepekről csoportosan vezérlik. Az energiafogyasztásra is döntő hatásúak. A segédfúvókák kialakítása egylyukú, sima vagy kúpos kialakítású, vagy sok kis lyukú lehet. A kúpos és soklyukú kialakítások esetén a légáram összetartóbb, a kifúvás iránya kevésbé változik a tápnyomás változtatásával. A több kis átmérőjű kifúvó nyílású segédfúvóka esetén a levegő minőségére, a megengedett szennyeződés tartalomra szigorúbb előírások vonatkoznak.

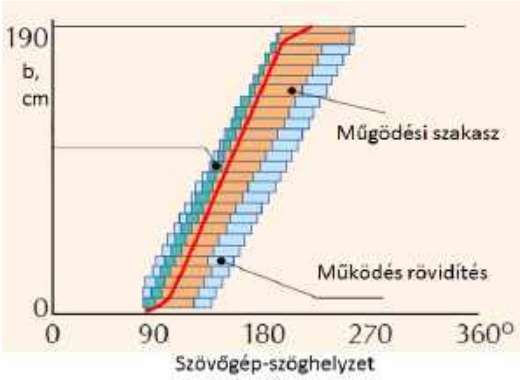
A segédfúvóka-szelepeket kezdetben mechanikusan, ma elektronikusan vezérelve elektromágnessel



12. ábra. Egy- és többlyukú segédfúvókák kialakítása



13. ábra. A segédfúvókák működtetése

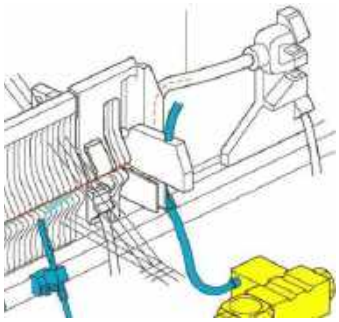


14. ábra. A segédfúvókák nyitása

működtetik. A szelepekről kezdetben 4–5 segédfúvókát működtettek, mára ez 2-re csökkent, sőt az energiafogyasztás csökkentésére az egyedi segédfúvóka működtetésre is van példa. Fontos a szelepnyitás és -zárás gyors reakcióidejű működtetése, a működési idők folyamatos ellenőrzése (13. ábra).

A fúvókák nyitását a vetülék mozgásához igazítják, a működést lehetőség szerint rövidre kell választani, amivel számottevő energiafogyasztás-csökkenés érhető el (14. ábra).

6. A vetülék megállítása



15. ábra. A vetülék megérkezése a fogadóoldalra

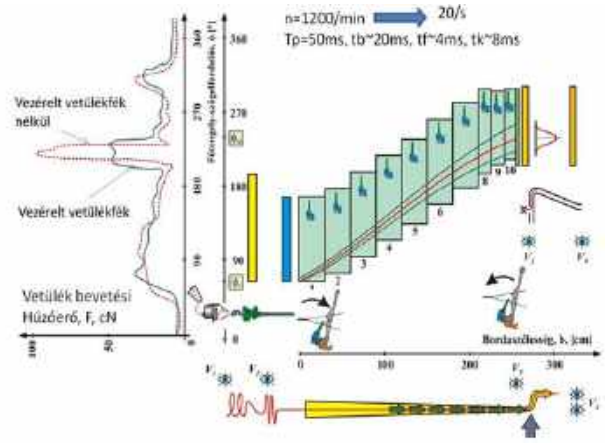
A tároló csap lezárásával a fogadó oldalra nagy sebességgel megérkező vetüléket rándulásszerűen állítják meg, a vetülék megnyúlik, visszaugrik, hullámos alakot vesz fel. A vetülék rándulása a vetülékfogadó oldali megérkezése előtti fékezésével mérsékelhető (15. ábra).

A fotocella a fogadó oldalra megérkező vetülékvéget érzékeli, majd a feszítő fúvóka a vetüléket a feszítő csőbe fújja, az intenzív húzóerő hatására kiegyenesíti. A vetülékszakadást a külső fotocellák érzékelik.

7. A vetülékbevitel kinematikai, kinetikai jellemzői

A légsugaras szövőgépek a vetüléket a szövés alapműveleteihez pontosan hozzáigazítva vetik be a szádnyílásba. Az elektronikus vezérlésnek köszönhetően nagy vetülékbeviteli teljesítmény érhető el. Az áramlási viszonyokat szimulácóval vizsgálják, elemzik és optimalizálják (16. ábra). A vetülék megérkezésének az előírt értéktől való eltérését statisztikailag értékelik, a bevetést annak megfelelően szabályozzák. Az ingadozás az adott fonal légsugaras bevethetőségét is minősíti (17. ábra).

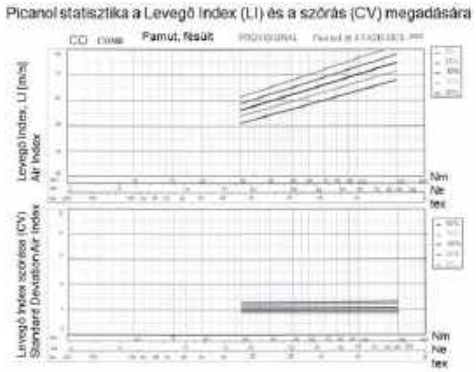
16. ábra. A Főfúvóka áramlási viszonyának szimulációja



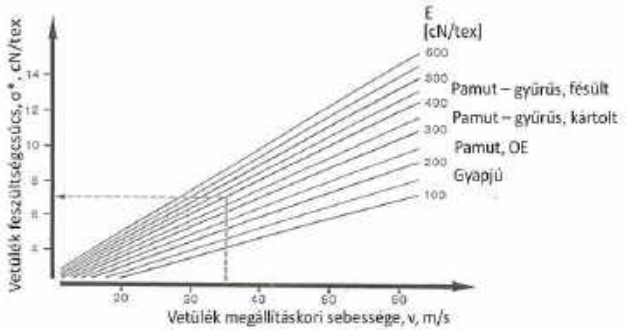
17. ábra. Légsugaras szövőgép fúvókáinak vezérlése

A Picanol cég a vetülékek bevethetőségének megítélésére az Air Index Tester elnevezésű vizsgáló, kiértékelő berendezést fejlesztette ki a légsugaras vetülékbevetés szimulálására (**18. ábra**). A vetülékcsévéről hosszmérős tárolóval fejti le a fonalat és a főfúvókával azonos táplevegőnél méri a vetülék átlagos sebességét, az adatokat kiértékelve megadja a négyzetes szórást is. Az USTER statisztikához hasonlóan a légsugaras szövődékből bekért vetülékcsévék fonalát légsugaras bevetésre vizsgálja,

18. ábra. Az Air Index Tester vizsgáló



19. ábra. Az eredmények statisztikai diagramjai



20. ábra. A vetülék megállítási fonalerő-csúcs alakulása

kiértékeli, az eredményeket statisztikai diagramban közreadja (19. ábra).

A légsugaras szövőgépeken a vetülékben a specifikus (súlyra vonatkoztatott) feszültségcsúcs (σ*) a vetülék megállításakor lép fel, ami a vetülék megállítási sebességétől (v) és vetülék merevségétől (E) függ (20. ábra):

$$\sigma^* = v \cdot \sqrt{E} \cdot 10^{-2} \quad [cN / tex].$$

8. Összefoglalás

Cikkünk az elektronikus szelepvezérlésű légsugár előállítására a légsugaras szövőgépeken elért kimagasló eredményeket mutatja be.

Kiindulva abból, hogy a fél évszázaddal korábbi, 200/min szövőgép-fordulatszámhoz képest a 2019. évi ITMA kiállításon 2000/min sebességet is túllépték, ez 10-szeres növekedést jelent.

A légsugaras szövőgépek legismertebb gyártói, gépei:

- Dornier AWS,
- ITEMA R9500,
- Picanol OMNIplus Summum,
- Toyoda JAT810,
- Tsudakoma ZAX9200.

Ezen túlmenően Ázsiában, Európában további cégek is gyártanak speciális alkalmazásra légsugaras szövőgépet.

Kinematikailag a másodpercenként 35 vetülék bevetéséhez – a szakaszos működésű vetülékbevitelből adódóan – kb. 14 ms alatt kell a vetüléket a kb. 1,6 m szélességben a szádba juttatni. A vetülék bevetésére a vándorló légáramot ezen rövid időben pontosan a vetülékvég mozgásának megfelelően kell a szelepek nyitását és zárását összehangolni, az ún. léglökést létrehozni.

A légsugaras gépek alkalmazása egyre szélesebb területre terjed ki, számos területen kizárólagossá válik a használatuk: pl. kord-, frottír-, légzsák-szövetek, vékony, nagymerevségű, kis nyúlású, vékony műszaki filamentek (pl. üvegfonal) esetében.

Felhasznált irodalom

[1] Schröter, A., Münkel, A., Gloy, Y., Gries, T.: Energy efficient relay nozzle concept for the air-jet weaving process. Melliand Textilb. 2017/2. p. 86 -88.

[2] Nagyné Szabó O., Szabó R.: Szövőgép hajtószerkezeti megoldások. Magyar Textiltechnika. 2019/3. p.25-29.

[3] Dornier légsugaras szövőgép gépkönyve

Az új Puskás Aréna és textiles kellékei

Kutasi Csaba

2016 februárjában kezdték lebontani a Népstadiont, a munka előrehaladtával augusztus 24-én már csak a főépület állt. 2019 áprilisában szerkezetkésszé vált az új stadion, ettől kezdve már *Puskás Aréna* néven szerepel. A létesítmény beépített alapterülete 60,7 ezer m², legmagasabb része 50,7 m, a labdarúgó pálya mérete 105 × 68 m, teljes befogadóképességgel több, mint 67 ezer szurkolónak ad helyet (1. ábra).

A Puskás Aréna és a nyitó meccs

1. ábra

A stadion nyitó mérkőzését 2019. november 15-én a magyar nemzeti válogatott Uruguay ellen játszotta. A találkozót 2:1-re Uruguay csapata nyerte meg, az új stadion első gólját *Edinson Cavani* szerezte, az első hazai találat *Szalai Ádám* nevéhez fűződik.

A sportolók felszerelései

A magyar válogatott új *mezét* az Adidas cég készítette. A felszerelés színei a nemzeti lobogó szerintiek, meggypiros felső, fehér nadrág és zöld sportszár. A rövidujjú, fehér és zöld passzéval szegélyezett, V nyakkivágásos dressz mintázatát a tervező a Duna hullámaiból merítette (2. ábra). A Budapestre utalás tudatos volt, miután fővárosunk a 2020-as Európa-bajnokság egyik rendezője. Ennek során a Puskás Aréna három csoportmérkőzés és egy nyolcad döntő helyszíne lesz.

A labdarugók ruházatfiziológiai komfortjának biztosítására lényeges a kelme alapanyagának és szerkezetének optimális megválasztása. Fokozni kell a testből távozó verejték gyors távozását, garantálni az optimális légáteresztést és a maximális mozgásszabadságot. A szálasanyagfajtákat tekintve a szintetikus szálak közül különösen a mikroszálas, ill. profilszálú – részben újrahasznosított – poliészter és természetesen a nagy rugalmasságot biztosító elasztánfonal jellemző. A felsők szabásához felhasznált textilanyagok főleg kötött kelmék.

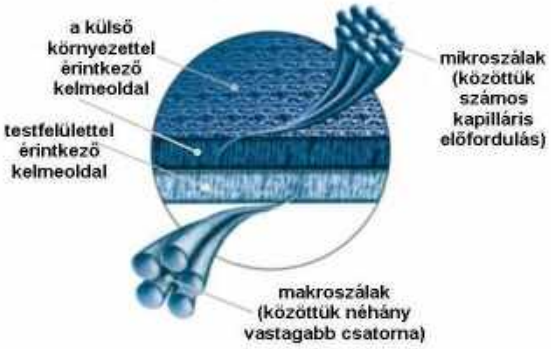
Elterjedtek az olyan poliészterkelmék is, amelyek testfelőli rétegét vastagabb makroszálak alkotják, külső oldalán pedig mikroszálak érvényesülnek. Az utóbbi rendkívül finom szálak alkotta sűrű, szálrendszer közötti számos kapilláris segíti elő a nedvesség átszívást a testfelőli rétegből kívülre, ahol folyamatosan elpárolog (3. ábra).

Az új nemzeti dressz 2019/20

2. ábra

Az egyedi keresztmetszetű szintetikus – kis nedvességfelvételű – profilszálak is alkalmasak a hatékony verítékelvezetésre. Pl. a speciális poliészterszál felületén hosszirányban elhelyezkedő, bemélyedő csatornák segítik az izzadság szétoszlását és hatékony elvezetését. A négycsatornás profilszálakból készült termékek a fokozott verítékelvezetéssel biztosítják a testfelülettel érintkező textilanyag közel légszáraz állapotát (4. ábra).

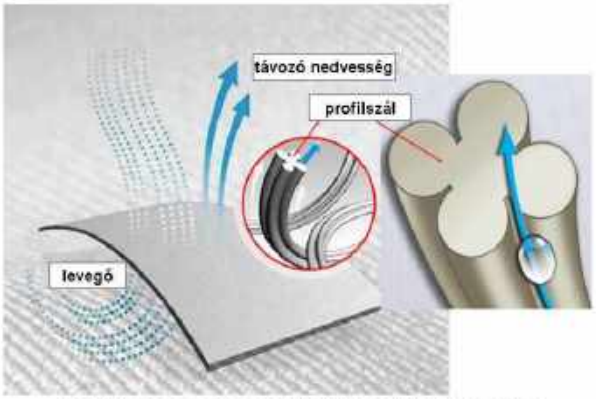
Vannak különleges alapanyagú monofil magfonalas, más szállal körülfont fonalak is, amelyek nedvesség hatására mintegy hűtőhatással reagálnak (a gyors párologtatáshoz szükséges energiafelhasználás miatti hőelvonással).



Kétrétegű poliészterkelme hatékony izzadságelvezetéssel

3. ábra

Előnyösek továbbá az olyan kötött kelmeszerkezetek, amelyekben belső levegőjáratokat alakítanak ki, a test mozgása révén hatékony légcsere valósul meg (a belső páraterhelt levegő mintegy „kiszivattyúzódik”,



A négycsatornás profilszál izzadságelvezetése

4. ábra

Korszerű kapuskesztyű felépítése

5. ábra

helyére friss levegőt szív be a rendszer). Nemcsak a dresszekhez, hanem az alsóruházatoknál, zokniknál, sportszáraknál is használják ezeket a kelmeszerkezeteket.

Hat évtizede a hálóőr fontos kiegészítője a *kapuskesztyű* (5. ábra), amely szárazon és nedvesen is jobb labdafogást biztosít, tompítja az ujjakra és a tenyérre ható igénybevételt, segít a blokkolásban, vagy éppen a labda kiütésében.

Egy brit futball-labda gyártó (*William Sykes*) szabadalmaztatta 1885-ben az első, bőrből készült, gumiréteg kombinálásával kialakított kapuskesztyűt. Ezért az 1863-as eredeti futball játékszabályokban még nincs utalás a védőfunkciót és jobb tapadást ellátó kesztyűre. Az 1900-as évek elején még nem számított gyakran használt kiegészítőnek, igaz gyapjúanyagú kesztyűk is megjelentek. Az argentin *Amadeo Carrizo* kapust emlegetik a kesztyűhasználat meghonosítójának, 1940 körül. Az 1960-as éveket követően sokan kezdték használni, többek között *Gordon Banks*, az angol válogatott legendás kapusa is ebben védett. 1970-ben számos gyártó (pl. Stanno, Reusch, Uhlsport, Sondico) a növekvő kereslet értelmében elkezdte a védelmet és biztosabb labdafogást garantáló kapuskesztyűk gyártását és fejlesztését. Az 1980-as években már komoly kutatások folytak a tapadás fokozására, próbálták az asztalitenisz ütők bevonatait is adaptálni, majd a latexhab vált be.

Természetes és szintetikus latex keverékéből készült habréteget alakítanak ki a megfelelő hordozóanyagon, ebből készülnek a kesztyű egyes idomai. A tenyérrészeken és a kézfejfelületen más összetételű és vastagságú a habréteg. Egyes idomrészeket strukturált felülettel alakítanak ki. Az ujjközökben előfordul nappabőr felületek alkalmazása is. Az ujjvédelmet hosszúkás műanyagelemek beépítésével valósítják meg. A tüskeszerű kiegészítők közül a merevek a hiperextenziós (túlfeszüléses) sérülésektől óvnak – kerülve az ujjpercek hátra hajlását –, a rugalmas változatok az ujjak támogatásával védenek a sokkjellegű behatásoktól. A rugalmas csuklószorító pánttal stabilan rögzíthető a kéz mozgásszabadságát alapjaiban nem korlátozó és lélegző képességű kapuskesztyű.

A korábbi, magasabb színvonalú *futballcipők* válogatott kengurubőrből készültek. Ezek rostszerkezete lehetővé tette a vékony, könnyű és egyúttal szilárd felsőrészek kialakítását. Ennek ellenére a bőranyagok fokozott nedvszívóképessége hátrányként jelentkezett, még a jobban vízálló hibridbőrök esetén is. Ezen kívül problémát jelentett a bőranyagok idővel bekövetkező nemkívánatos nyúlása. Manapság döntően a szintetikus anyagú futballcipők használata jellemző. Ezek könnyűek, víztaszítók, jól színezhetők és légáteresztő képességüek is. A kompozitszerkezetek vázanyaga készülhet nagy szívósságú aromás poliamidszálakból, vagy egyéb harmadik generációs szálasanyagokból. A szerkezeterősítő felsőrészek akár síkkötéssel is előállíthatók (6. ábra).

Hibrid gyepszőnyeg

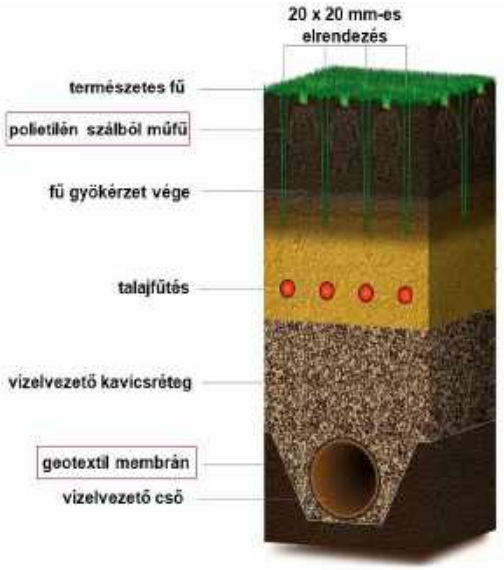
A mesterséges szálakkal megerősített természetes fű ellenállóbb, mint a hagyományos gyepszőnyeg. A Puskás Arénában olyan korszerű hibrid fűrendszert alakítottak ki, mint amilyen többek között a Barcelona, a Juventus és a Manchester United stadionjában van (7. ábra).

A hibrid gyepszőnyeg természetes fű termesztésével, és 20 × 20 mm-es hálópontokban a talajba U alakban mélyen befűzött polietilén anyagú, rugalmas, fóliaszerű profilszálakból épül fel. A vegyes szálrendszer a természetes fűréteg nagyobb stabilitását biztosítja, ugyanakkor a természetes fű gyökérnövekedését is elősegíti. A rugalmas szintetikus szálak tartósak, de horzsolás jellegű sérüléseket nem okoznak. A kéttónusú szálak fokozzák a természetes látvány élményét is.

A speciális fűréteg kialakításához egyedi aljzatréteg és kiegészítők szükségesek. Legalul nemszőtt geotextil réteget helyeznek el a vízelvezető cső alatt. E felett vízáteresztő kavicsréteg foglal helyet, majd a más anyagú

Szintetikus, részben textilanyagú cipő

6. ábra



A hibrid gyepszőnyeg metszeti felépítése

7. ábra

Néhány jellegzetes futball labda

8. ábra

ágyazatban helyezik el a fűtőcsöveket. Ettől felfelé különböző talajrétegek helyezkednek el, ezekben mélyebben rögződnek a polietilén anyagú, rugalmas fóliaszerű profilszálak, majd legfelül a természetes fű él megfelelő gyökérzettel.

A műfűszálak betűzését nagy termelékenységgel speciális célgép végzi, amely egy futballpálya esetében 9 tonna szintetikus szálasanyagot épít be.

Labda

A jellegzetes futball-labda kialakulása az 1846-os cambridge-i határozatra vezethető vissza, amikor a sportág elvált a rögbitől és a labdarúgás önálló útra tért. Több évtized eltelte után a Nemzetközi Labdarúgó-szövetség (FIFA) kezdeményezte, hogy a nemzetközi mérkőzéseken az egységes labdát alkalmazzanak. A futball-labda eleinte olyan volt, mint a mai röplabda vagy vízilabda, azaz hosszúkás bőrszeletekből varrással alakították ki, felfújt belső alkalmazásával. 1960-ban egy magyar mérnök, *Lévay József* (1924–2008) fejlesztette ki az ötszögekből és hatszögekből összeállított labdát. A több részből összevarrt labda így kerekebbé vált. A bőridomok alábélelése is újítást jelentett, ennek hatására az átnedvesedett marhabőr kisebb mértékben deformálódott. Azonban a futball-labda így is folyamatosan fejlesztésre szorult, többek között a geometriai, ill. aerodinamikai pontosság fokozása és a tökéletesebb irányíthatóság érdekében. Hasonlóan előtérbe került a könnyebb labdaátvétel elősegítése, az eső áztatta vizes pályákon folyó játéknál a labda vízfelvételének csökkentése. Az idők folyamán háttérbe szorult a bőrből történő előállítás, lassan elmaradt a szelepes felfújható belső, a varratokat elhagyták, sorra megjelentek a különböző szintetikus anyagú labdák (8. ábra).

A tökéletes futball-labdánál manapság többek között követelmény a kis tömeg, a nagy repülési sebesség, a tökéletes irányíthatóság, az esős időben folyó mérkőzéseken a minimális vízfelvétel. A kevesebb számú és így nagyobb méretű panelekkel történő burkolás is fontos szempont. A szintetikus anyagokból, varratok nélkül kialakított labdák új korszakot nyitottak, de a fejlődés töretlenül folytatódott.

A jó kopásállóságú és rugalmas visszaalakuló képességet biztosító külsővel (szálerősítésű héj, grafikával ellátva), modernizált formájú panelekből épül fel a mai labda. Ez alatt etilén-vinil-acetátból álló lágyhab réteg helyezkedik el. Befelé haladva a szabályos gömbalakot megtartó burkolat található, legbelül pedig a felfújt, tökéletesen nyomástartó butilgumiból képzett gömbpalást.

A 2014. évi futball-világbajnokságon használt Brazuca-labdához hasonlót használtak a 2016. évi kontinens-viadalon. Ez a labda a korábbi változat legjobb tulajdonságait megtartotta, de javították a tapadásán és a levegőben történő repülés közbeni viselkedésén és láthatóságán. A propeller alakzatú, többrétegű idomok egy levegővel felfújt latexgömbre kerültek, amelyeket nagy adhézióval rendelkező ragasztóanyag tökéletesen rögzített. Egy ilyen elem legkülső zárórétegét jó tapadást biztosító poliuretánbevonat alkotta, majd vékony – nagyszámú, gázzal töltött mikrogömb tartalmú – zártcellás poliuretán habréteg következett. Ebben a parányi elkülönülő üregek mindegyikét teljesen körülvette a szilárd anyag, így a vízfelvétel kizárt. A habréteg a rúgáskor rugalmasan viselkedik, majd az ellövés után a labda rögtön visszanyeri eredeti alakját. Az ez alatt levő réteg textilanyagú vázerősítővel rendelkező szerkezet, ezt követi egy vastagabb, nyitott cellás poliuretán-habréteg. Ebben a szivacsszerű anyagban a mikroüregek egymással kapcsolatban vannak, a cellafalak alkotta térben levő buborékok összenyomhatósága a rugalmasság miatt fontos. Végül egy újabb textilanyagú vázerősítőréteg következik, amely egy vastagabb kelmeszerkezet. Ez az összetett szerkezetű idomok poliuretánba ágyazott alsó zárórétege, amellyel a labda alapgömbje kapcsolatba kerül (9. ábra).

A Puskás Aréna nyitómeccsén azt az Adidas gyártmányú *Uniforia* labdát használták (10. ábra), amely 2020-as Európa-bajnokság játékszere. Az elnevezést az

A 2016-os Európa-bajnokság labdája

9. ábra

Az Adidas® Uniforia labdája, a 2020 évi Európa bajnokság játékszere

10. ábra

A háló és szerkezete

11. ábra

angol *unity* („egység”) és az *euphoria* („lelkesedés”, „izgalom”) szavakból alkották meg. Kívül – a texturált felületen – vastag, fekete vonalak futnak végig, ezek – a tervező szerint – a határok keresztezését és elmosódását jelképezik. Az élénk és világos színek a torna sokszínűségét és a különböző kultúrák találkozását szimbolizálják. Az Uniforia nagy teljesítményű játékszer, mint a legújabb FIFA World Cup modellek, ugyanakkor az egyedi „Hi-White” réteg segítségével jobb láthatóságot biztosít.

Háló

A kapukon levő hálók rezgése akkor kedves látvány, ha ez az ellenfélnél következik be. A láncrendszerű kötőgépen készült hálók (11. ábra) legnagyobb előnye, hogy csomómentesek. Így nem akadnak össze (nem kuszálódnak), kezelésük könnyebb (mozgatásuk, felszerelésük egyszerűbb), nem sértik a velük érintkező tárgyakat, anyagokat. A láncrendszerű kötött szerkezet szilárd, a nagy nyílásméretű hálóknál sem következik be deformáció, a nyílások mérete és alakja változatlan marad. A gyártásához felhasznált fonalak általában poliészter, polietilén, polipropilén anyagúak.

Zászlók

A kültéri zászlók kelméi főként lánchurkolással (pl. zsinórfektetéses és háromugrásos féltrikó fektetésű kelmeszerkezet kombinációjával) előállított poliészterkelmékből készülnek (12. ábra). Az ilyen szerkezetű kelmék mindkét irányban minimális nyúlásúak, kis területi sűrűségűek (kb. 110 g/m^2) és a csapadéktól átnedvesedett zászlók gyorsan száradnak. A különböző kémiai mintázások (filmnyomás, digitális textilnyomtatás) kétoldalas kivitelezésére is kedvezőbbek a lánchurkolt zászlóalapanyagok. A nemzeti és reklám zászlókat, a szurkolók buzdító zászlóit is általában fehér és színes lánchurkolt kelmék felhasználásával, valamely kémiai mintázóeljárással állítják elő. Egyre jobban terjednek a lyukacsos szerkezetű „lock-filé” változatú zászlókelmék is. A nagyobb méretű zászlók céljára a szövött poliészter alapanyagok kevésbé használatosak,

Lánchurkolt (1.) és szövött (2.) zászlók

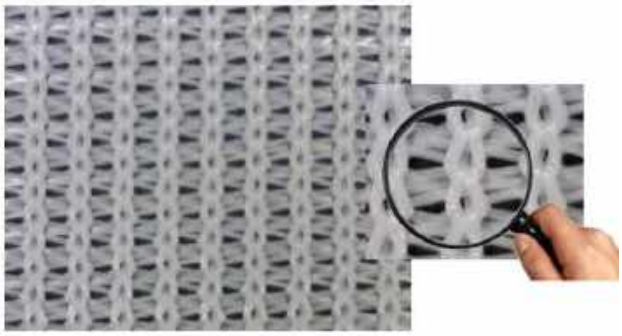
13. ábra

mert zártabb szerkezettel és nagyobb fajlagos tömeggel rendelkeznek (13. ábra).

A partjelzők kisméretű zászlója, a szögletet (félpályát) jelző zászlók általában szövött alapanyagból készülnek.

Kompozitok

A textilanyagú vázzal erősített társított anyagok is megtalálhatók a Puskás Arénában. Például a nézőtér ülőalkalmatosságai, a pályán levő zászlórudak mind kompozitok. Ezek, mint szálerősítésű anyagok, alapvetően a műszaki textíliák közé sorolhatók (többfázisú, összetett szerkezetek), két vagy több különböző felépítésű, továbbá makro-, mikro-, vagy nanométerekben elkülönülő, de egymással kölcsönhatásban levő részekből állnak. A befoglaló anyag, a mátrix, az erősítő és egyéb elemek „második fázis” elnevezéssel terjedtek el. Az ún. erősítő vázszerkezet teszi lehetővé, hogy az alapanyagtól eltérő, kedvezőbb tulajdonságok legyenek elérhetők. A kompozitok előnye egyrészt az, hogy a tulajdonságok kombinációjaként újabb képességek hozhatók létre, másrészt ezek a tulajdonságok egy adott tartományon belül folyamatosan változhatnak (olyan fizikai tulajdonsággal is rendelkezhetnek, melyek külön-külön nem érhetők el). A kompozitoknál kedvező még az kis gyártási költség, az anyagok takarékos felhasználása és az újrahasznosíthatóság (14. ábra).



Gyakori poliészter lánchurkolt zászlókelme szerkezet

12. ábra

A nézőtéri ülőalkalmatosságok kompozitból készültek

14. ábra

Összefoglalás

Az új létesítmény elődje a 2002-től Puskás Ferenc Stadionnak nevezett, az 1950-es évek elején épült Népstadion volt. A Puskás Aréna labdarúgópályáján milliméterre pontosan ugyanott van a kezdőkör, mint annakidején a Népstadionban. Az impozáns új létesítmény és működtetése sem jöhetett volna létre a textil- és ruhaipar termékei nélkül. A futballisták meze (dressz, nadrág, sportszár) és kiegészítői (pl. cipő, kapuskesztyű), a kapukon levő háló, a játékszer, a különböző zászlók, de még a hibrid gyepszőnyeg is részben vagy egészben szakágazataink korszerű termékei (15. ábra).

A főbb textiles kellékek összefoglalásaként

15. ábra

Felhasznált irodalom:

[1] https://hu.wikipedia.org/wiki/Pusk%C3%A1s_Ar%C3%A9na

[2] Bemutatták a magyar labdarúgó-válogatott új mezét. Sajtótájékoztató, Budapest, 2019. november 11.

[3] http://football-balls.com/ball-details/adidas-uniforia-official-match-ball-of-euro-cup-2020

[4] https://eandt.theiet.org/content/articles/2016/10/hybrid-football-pitches-why-the-grass-is-always-greener/

[5] Kutasi Csaba: Textíliák a futball Európa-bajnokságon, Élet és tudomány, 2016/28.

A sorbanállásról és a gépkiszolgálásról

1. rész

Prátser András

Történeti áttekintés – bevezető gyanánt

Szinte amióta a textiliparban, azon belül a szövödékben tevékenykedem, nem hagy nyugodni a gondolat, hogy megértsem és leírjam a többgépes kiszolgálás (szövő–szövőgép, fonó–fonógép stb.) folyamatát. Érdeklődésemet elsősorban a téma „megközelíthetetlensége" okozta és okozza a mai napig. Sok forrásból sokféle megoldási módszert ismerhettem meg. A fontosabbak:

- *Lugosi Károly:* Többgépes rendszerek termelékenységének és gazdaságosságának elemzése, TMTE kiadás, 1962. [Hivatkozik az első (?), e témában megjelent közlésre: Ashcroft: The Productivity of Several Machines Under the Care of One Operator, Journal of Royal Statitical Society, 1950.]
- *Вентцель Е.С.:* Теория вероятностей. Москва, Наука, Физматгиз, 1969
- *Kleinrock:* Sorbanállás – kiszolgálás, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1979.
- *Molnár Dávid* és *Vida Ádám:* Sorbanállás elmélete, ELTE, egyetemi jegyzet, 2013.

Még a középiskolai nyári gyakorlatokon, majd a szövödéket vezetve az üzemi munkaszervezés során találkoztam azzal a módszerrel, hogy a szövőmunka normaszámításánál, a szövőállásba beszerelt cikkektől függetlenül, minden egyes szövetre meghatározták a „terhelés mértékét". Tették ezt oly módon, mintha az összes kezelt gépen ugyanazt a terméket állították volna elő. A szövő terhelését ezeknek az értékeknek az összege adta meg, az elvárt teljesítmény pedig az ehhez tartozó követelmény volt. Ez volt a normaszámítás lényege és egyben a bérezés alapja is.

Ezt már akkor is nagyon igazságtalan és rossz eljárásnak tartottam, hiszen ha egy-egy szövőgépen munkaigényesebb szövet előállítása vált szükségessé, a szövő által kezelt gépcsoport teljesítménye a számítottat meghaladó mértékben lecsökkent. Ezzel a munkásban ellenérdekeltség alakult ki. A nehezebben „szőhető" cikkektől mindenki szabadulni akart. Ezt gyakran a mesterek ki is használták, kivételeztek a kedvencekkel, nekik adták a könnyebben szőhető lánchengereket.

E hibás megközelítés miatt az üzemvezetőség részéről is hamis állásfoglalás alakulhatott ki.

- Állították, hogy a szövő „leterhelését" 100 százalékosra kell beállítani a kezelt gépek számának megváltoztatásával. Üldözték az „alulterheltséget".
- A kezelt gépekre beszerelt cikkcsoport által generált terhelés egy-egy „rosszabb" lánchenger beszerelése után – értékelésük szerint – 100 százalék fölé is nőhetett, ami lehetetlen. Sajnos az ily módon kiszámított termelékenység mindig meghaladta a tényleges értéket. Ennek következtében teljesítési elmaradás következett be és a keresetcsökkenés miatt kialakuló dolgozói stressz tovább rontotta az üzem helyzetét.

Az üzemben folyó munka hatékonyságának ilyen alapon történő megítélése csak hibás következtetésekhez vezethetett. A helytelen gyakorlat eredete valószínűleg a helyzet leírásának lehetetlensége volt.

A fentiek inspiráltak a folyamatok mélyebb megismerésére.

Diplomatervem készítésekor találkoztam először a sztochasztikus folyamatok fogalmával. Bizonyságot szereztem róla, hogy ennek az eszköztárnak az alkalmazása vihet csak közelebb a szituáció leírásához. Több sikertelen kísérlet után, tudásom elmélyítésével jutottam el a leírás lehetőségéhez.

E cikk témája a leírás felvázolása.

Elméleti alapok (szakkifejezések)

A **sorbanállási rendszereknek** (ilyenek a már említett tömegkiszolgálási rendszerek (**TR**) is) az alapja néhány fogalom. Ezek:

- a kiszolgált (kezelt) egységek (gépek, orsók) és a kiszolgáló csatornák (gépkezelők, szövők, fonók) száma,
- a bemeneti folyamat – esetünkben a kiszolgált szövőgépek leállásainak egymásutánja,
- a kiszolgálási folyamat – a kiszolgáló (pl. szövő) által végrehajtott beavatkozások (szakadás elhárítás, anyagutánpótlás, vakleállás elhárítása stb.) folyamata.

Mindkét folyamatot az **időbeni gyakoriság**ukkal jellemezzük. A kiszolgálási folyamat esetén beszélünk **átbocsátó képesség**ről is. Ez a kiszolgáló egység **véges kapacitása**, amivel ki tudja elégíteni a rendszerbe érkező igényeket.

Az így módon leírt folyamatok összessége a **kiszolgálási folyamat**. Ennek két formáját különböztetjük meg.

Az egyik az, amikor a beérkező igények mindig azonos időközönként jelennek meg a bemeneten és a kiszolgálás is minden esetben azonos időtartam alatt történik meg. Az ilyen folyamatot **diszkrét**nek nevezzük.

Ha az igények beérkezése és/vagy a kiszolgálás időtartama nem egyenletes, a folyamat neve: **sztochasztikus** (véletlenszerű) folyamat. Belátható, hogy az általunk vizsgálni óhajtott folyamatok mindegyike sztochasztikus.

Ha gyakoriság-felvételt készítünk a beérkezési és a kiszolgálási folyamatokról, a kapott értékek eloszlása akár folyamatonként is különböző lesz. Úgy mondjuk, hogy mind a beérkezési, mind a kiszolgálási folyamatokat valószínűségi fogalmakkal, az **átlagérték**kel és az értékek **szórás**ával, az **eloszlásfüggvénnyel** írhatjuk le.

A folyamatot az előre nem jelezhető időpontokban megjelenő kiszolgálási igény és a kiszolgálás időtartamának véletlenszerűsége jellemzi. Könnyű belátni, hogy ilyen esetekben előfordulhat, hogy a kiszolgáló csatorna még foglalt egy igény kiszolgálásával, amikor már megjelenik a bemeneten a következő igény. Természetesen utóbbinak várakoznia kell, amíg a megelőző igény kiszolgálása be nem fejeződik. Ezt a várakozást nevezzük **sorbanállásnak**.

A várakozó igények száma gyakran nem növelhető minden határon túl. Emiatt be kell vezetnünk a **befogadó képesség** fogalmát is.

A folyamat leírására, a mennyiségi jellemzők meghatározására a **sorbanállás-elmélet** eszköztárát tudjuk felhasználni. Elmondható, hogy a gyakorlatban előforduló szinte valamennyi folyamat a sztochasztikus folyamat kategóriájába tartozik.

A kiszolgálási rendszereket aszerint csoportosíthatjuk, hogy hány beérkezési és hány kiszolgáló **csatorna** található bennük és a beérkezési és kiszolgálási folyamatok eloszlása melyik **eloszlásfüggvénnyel** írható le.

Az alapfogalmak tisztázása után lássuk a probléma megoldás lehetséges módjait!

A tömegkiszolgálási rendszerek (TR) jelölési rendszere

A rendszerek megkülönböztetésére az egyszerűbb és egységes hivatkozás miatt szabványos jelölésrendszert alakítottak ki. A jelölés egy '/' jelekkel elválasztott betűsorból áll.

- Az első betű, ami mindig nagybetű, a beérkező igények eloszlásának jelölésére szolgál. Általában három eloszlástípust különböztetnek meg, úgymint
  - általános (*G*),
  - Markov (*M*) és
  - diszkrét (*D*)

eloszlást. Lehetőség van egyéb eloszlások megjelölésére is. (Pl. Erlang, lognormális, egyenletes, normál stb).

- A második betű a kiszolgálás időtartamának eloszlását írja le. A megkülönböztetett eloszlástípusok megegyeznek az első betűnél felsoroltakkal.
- A harmadik érték a kiszolgáló csatornák számát adja meg.

A további jelek el is maradhatnak, vagy a helyükön nincs megjelölés:

- A negyedik jel a rendszer befogadó képességét írja le.
- Az ötödik jel az igénypopuláció számát adja meg.

A zárt kiszolgálási rendszerekben ez az igényforrások száma. Például a szövőmunkánál ez a kezelt gépek száma.

A fentiek bemutatására írjunk le két rendszert!

1. Legyen az első a szövő munkavégzése. A gondjaira bízott gépek száma legyen *N*. A bemeneti és kiszolgálási időtartamok eloszlása legyen tetszőleges (*G*). A rendszer jelölése:

   G/G/1//N.

2. Ha a leállások folyamata Poisson-folyamat, azaz a gépek teljesen véletlenszerűen állnak le, a szövőállásban két szövő dolgozik és a javítást mindig azonos időtartam alatt végzik el, a rendszer:

   M/D/2//N.

Be kell még vezetnünk néhány szabványos jelölést, amit a szakirodalom következetesen alkalmaz.

- Az igények beérkezésének gyakorisága λ, tehát a beérkezések közötti átlagos időtartam 1/λ.
- A kiszolgálás sebessége μ, azaz a beavatkozás átlagos időtartama 1/μ.
- A két gyakoriság hányadosa ρ=λ/μ, a kiszolgálási tényező.

Ezeknek a fogalmaknak a használata valószínűleg némi idegenkedést vált ki, de ahhoz, hogy valamilyen megoldást tudjunk találni a felvetett problémakörre, elengedhetetlen hogy ezt az eszközrendszert használjuk, a szabványos jelöléseket alkalmazzuk.

A zárt TR ábrázolása és leírása

(A következő rész Ventcel könyve alapján készült, e cikk szerzőjének fordításában.)

A továbbiakban a legegyszerűbb rendszert, az *M/M/1//N* rendszert vizsgáljuk. Ez a rendszer teszi lehetővé a működés stabil állapotában, olyan jellemzők meghatározását λ < μ esetére, viszonylag, hosszú időtartamra, amelyek matematikai megoldást adhatnak. Bonyolultabb esetekben ez nem mindig lehetséges.

A munkásból és *N* gépből álló rendszer több állapotban lehet. Ezeket az állapotokat mi az álló gépek számával fogjuk jelölni, azaz

S_0 – minden gép működik, a munkás szabad.

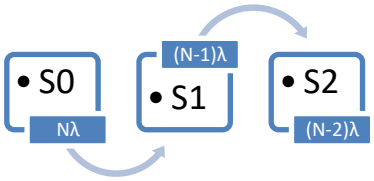
S_1 – egy gép áll, a munkás a javításával van elfoglalva.

S_2 – két gép áll, egy javítás alatt van, a másik „sorban áll", várva a javításra.

…

S_N –az összes gép áll, egy javítás alatt van, *N*-1 pedig „sorban áll".

A leírtakat állapotgráfon ábrázolhatjuk (1. ábra).



1. ábra

Az események folyamatának intenzitását a nyilaknál adtuk meg. A rendszert az S_0 állapotból az S_1 állapotba az összes gép meghibásodási rátája (*N*λ) viszi át; az S_1-ből az S_2-be már csak *N-1* gép által generált ráta hat, mert már csak *N-1* gép működik; és így tovább. Ami viszont az állapotok közti történő jobbról balra haladást illeti, ott az intenzitás végig egyforma (μ), hisz végig egy munkás dolgozik. Ezt nem ábrázoltuk.

A folyamat – mivel véletlenszerű – csak az állapotok valószínűségének **határérték**eivel adható meg. Ez hosszabb időtávú megfigyeléssel határozható meg, amint ezt a gyakorlat is bizonyítja (szakadásfelvétel).

A megmaradás elvének felhasználásával felírható (mivel az állapotokba be és kimenő folyamatok egyensúlyban vannak):

$$p_1 = N\lambda/\mu \cdot p_0$$
$$p_2 = N(N-1)\lambda^2/\mu^2 \cdot p_0$$
$$\cdots$$
$$p_N = N(N-1)(N-2) \cdots \lambda^N/\mu^N \cdot p_0,$$

és mivel a rendszer valamilyen állapotban mindig van, így

$$p_0 + p_1 + \cdots + p_N = 1$$

Az egyenletrendszert megoldva:

$$p_0 = [1 + N\lambda/\mu + N(N-1)(\lambda/\mu)^2 + \cdots + N(N-1) \cdots 1(\lambda/\mu)^N]^{-1}$$

Felhasználva a már felírt összefüggést a kiszolgálási tényezőre, az egyenlet a következőképp egyszerűsödik:

$$p_0 = [1 + N\rho + N(N-1)\rho^2 + \cdots + N(N-1) \cdots 1\rho^N]^{-1}$$

Ily módon az állapotok valószínűsége az egyéb jellemzőkből meghatározható:

$$p_1 = N\rho p_0$$
$$p_2 = N(N-1)\rho^2 p_0$$
$$\cdots$$
$$p_N = N(N-1) \cdots 1\rho^N p_0$$

Az „abszolút áteresztő képesség” szerepét az adott esetben a munkás által egységnyi idő alatt elhárított hibák száma adja. Számítsuk ki ezt a jellemzőt!

A munkás elfoglaltsága:

$P_{elfoglaltság} = 1 - p_0$

Ha a kiszolgáló (pl. a munkás) foglalt, akkor μ hibát hárít el időegységenként, azaz az abszolút áteresztő képesség

$A = (1 - p_0)\mu$

Annak valószínűsége, hogy a munkás nem lesz elfoglalt

$P_{szabad} = 1 - P_{elfoglalt} = p_0$

Számítsuk ki az álló gépek, azaz a kiszolgálással érintett gépek számát! Jelöljük ezt *W*-vel. Ez a mennyiség közvetlenül számítható az alábbi összefüggésből:

$W = 1p_1 + 2p_2 + \cdots + Np_N$

Egyszerűbb meghatározni *W*-t az abszolút áteresztő képességből (*A*). Mivel minden működő gép λ intenzitású meghibásodási folyamatot generál, *a vizsgált TR-ben átlagosan N-W gép működik, aminek az átlagos meghibásodási rátája (N-W)λ, s minden meghibásodást elhárít a munkás, tehát*

$(N - W)\lambda = (1 - p_0)\mu$;

ahonnan

$W = N - \mu/\lambda(1 - p_0)$, vagyis

$W = N - (1 - p_0)/\rho$

Most határozzuk meg a sorbanálló gépek számát (R)!. A következőképp okoskodunk: a kiszolgálással kapcsolatos gépek száma (*W*) egyenlő a sorbanálló gépek (*R*) és a kiszolgálás alatt lévő gépek (*Ω*) számának összegével, azaz

$W = R + \Omega$

A kiszolgálás alatt lévő gépek száma 1, ha a munkás foglalt, egyébként 0 (ha a munkás tétlen), azaz *Ω* átlagos értéke annak valószínűsége, hogy a munkás foglalt

$\Omega = 1 - p_0$

Kivonva ezt a mennyiséget a kiszolgálással elfoglalt gépek számából, ezt kapjuk:

$R = N - (1 - p_0)/\rho - (1 - p_0)$

Állapodjunk meg még egy jellemzőbe, a munkás által kiszolgált gépcsoport termelésveszteségében:

$L = Wt = [N - (1 - p_0)\rho] \cdot l$,

ahol *l* a fajlagos termelékenységi érték.

(Eddig a fordítás.)

Most írjuk át a kapott jellemzőket a textiles gyakorlat nyelvére.

A gépek hatásfokának (η) nevezzük tulajdonképpen azok munkaidő kihasználtságát

$\eta = (1 - p_0)/\rho N$

Ily módon tehát a gépek hatásfokát egzakt összefüggésbe hoztuk a működést leíró egyéb jellemzőkkel. Az utolsó összefüggés alkotó elemei:

- p_0 → annak valószínűsége, hogy minden gép üzemel és a munkás tétlen
- $\vartheta = 1 - p0$ → a szövő leterhelése
- ρ → a kiszolgálási tényező, azaz a meghibásodások gyakoriságának és a hibaelhárítás intenzitásának a hányadosa
- *N* → a kezelt gépek száma

Ismételten megjegyezzük, hogy a fenti levezetés és megoldás csak az *M/M/1//N* rendszerre igaz. Itt mind a meghibásodási, mind a hibaelhárítási folyamatok teljesen véletlenszerűek. Sajnos a gyakorlatban ez nincs így. Ennek ellenére vizsgálódásokat végezhetünk erre a modellre is, mert mint a folytatásban megmutatjuk, a rendszerek viselkedése hasonló.

A modell vizsgálata

A vizsgálatok során általában nem egy állapotot elemzünk, hanem tágabb paramétertartományra terjesztjük ki érdeklődésünket. Adódik a feladat, hogy a kapott összefüggésünket grafikusan ábrázoljuk. Ez részben az említett elemzést is segíti, ugyanakkor számolóábrát ad a szakemberek kezébe. Így nincs szükség a textiles számára idegen terminológia elsajátítására és a kapcsolódó számítások elvégzésére.

A fenti összefüggés alapján elkészített számolóábra (nomogram) nem csak az

$\eta = f(N, \rho, p_0)$

függvényt mutatja be, hanem kiegészül a jellemzők meghatározásával is.

A kiszolgálási tényező (ρ) meghatározásához további segítség szükséges. Az alapösszefüggés:

$\rho = \lambda / \mu$

A meghibásodási ráta (λ) a szakadékonysággal (ε) hozható összefüggésbe. A gondot az okozza, hogy a meghibásodási ráta időegységre vonatkozik, míg a szakadékonyságot hagyományosan ezer vetésre ismerjük. Az időegységre (perc) jutó vetésszám a szövőgép fordulatszáma (*n*). Az összefüggés tehát

$\lambda = 1000\varepsilon/n$ [1/min]

A szövő beavatkozásainak elfogadott értéke (Sulzer Bulletin):

- tarkán szövésnél illetve bonyolult szövésnél 24–36 beavatkozás óránként,
- egyszerű szövés esetén 48–56 beavatkozás óránként.

A hibaelhárítási ráta elvárt értékét hivatott biztosítani a szövők képzése (pl. a *Werner, Czipin* stb. szervező cégek).

Természetesen ez az érték a személytől, sőt még annak lelki állapotától, a munkakörülményektől stb. is függ. A nomogramunk felrajzolásához meg kell állapodni valamely értékben.

Példánkban a szakadékonyságot beemeljük a változók közé:

$\rho = 1000\varepsilon/0{,}6n = 1667\varepsilon/n$

Példánkban gondot okoz még a munkás tétlenségének meghatározása. Ehhez számítógépes algoritmust célszerű készíteni. Alakítsuk át az eredeti matematikai kifejezést egy rekurzív megoldási algoritmussá:

$z = [(\ldots(((0 + 1)\rho + 1)\cdot 2\rho + 1) \cdots)\cdot(N - 1)\rho + 1]\cdot N\rho + 1$

$p_0 = z^{-1}$

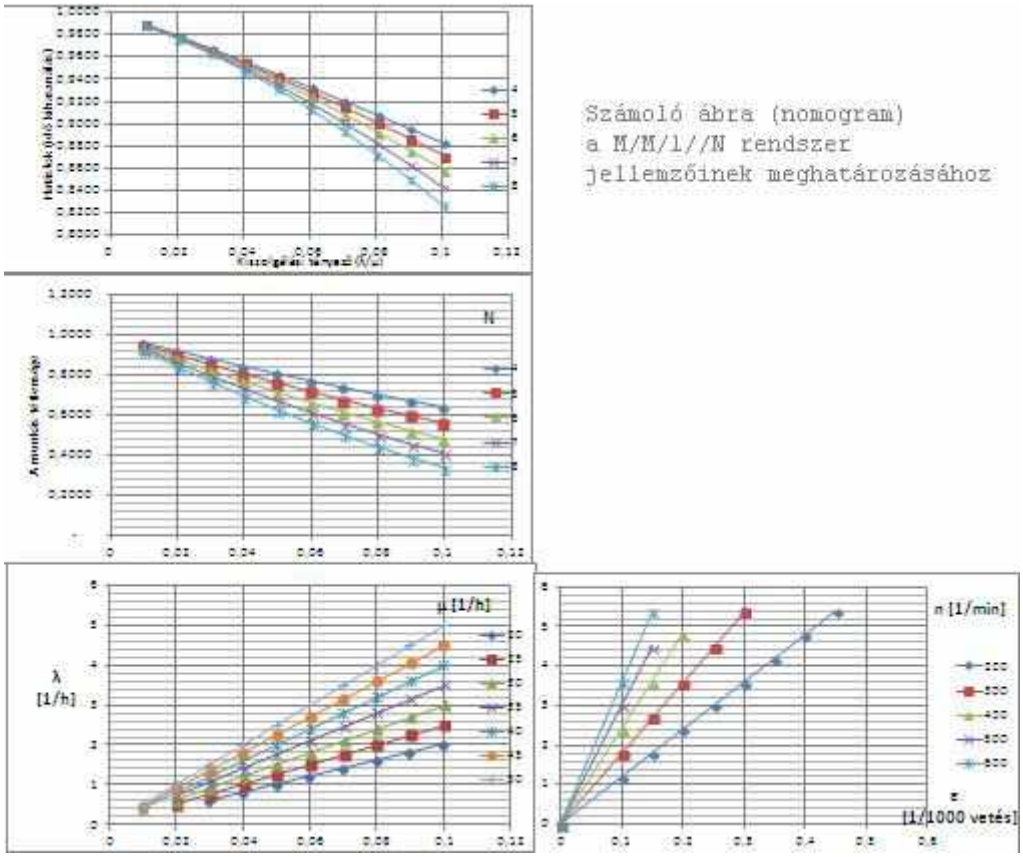
A hatásfok pedig:

$\eta = (1 - p_0)/\rho N$

A számítási algoritmus a következő (Basic):

```
N, i integer
    p0, ρ, η real
    Értékadás ->N és ρ        ->N, ρ kiíratása
    p0 = 1
    for i = 1 to N
            p0 = ρ·i·p0
            p0 = p0 +1
    next
    p0 = 1 / p0               ->p0 kiíratása
    η = 1 - p0
    η = η / Nρ                ->η kiíratása
```

A fenti módon meghatározott értékhalmazból nomogramot készíthetünk. A függő és független változókat a hagyományoknak megfelelően ábrázoljuk. A diagram alatt a ρ = λ/μ értékek meghatározását lehetővé tevő diagramot helyezzük el, mellette pedig a szakadékonyság



2. ábra

és a gépfordulat összefüggését. Az így kialakított számolóábrát mellékeljük (2. ábra).

Néhány példa a nomogram használatához:

1. Szakadékonyság: 0,3/1000 vetés, a szövőgép fordulatszáma 300/min.

Leolvasható, hogy a meghibásodási gyakoriság 1,67/h. Ez 20/h beavatkozási sebességnél a kiszolgálási tényező 0,082 értékének felel meg. 6 gép kezelése esetén a munkás tétlensége 0,56, tehát a terhelése 44%-os. A gépcsoport hatásfoka 89%.

2 A gépcsoport hatásfoka 90%, a kezelt gépszám 4. Milyen feltételek mellett kapunk ilyen eredményt?

A kiszolgálási tényező 0,08. Ha a gépek fordulatszáma 300/perc és a szövő 20 beavatkozást tud elvégezni óránként, a szakadékonyság 0,3/1000 vetés.

Ha a szakadásfelvétel alapján a szakadékonyság 0,4/1000 vetés, a szövő munkavégzési sebessége kb. 30 beavatkozás óránként.

3. Hány gépet tud kiszolgálni a szövő 0,4/1000 vetés szakadékonyság és 400/min gépfordulatszám mellett?

Ha a szövő munkavégzési sebessége 50/h, 0,77-es tétlenség (23% terhelés) mellett a kezelhető gépszám 8, 20/h munkavégzési sebesség esetén a kiszolgálási tényező 0,077 értékű, ami 0,45 arányú tétlenség (55%-os leterhelés) esetén 4 gép kezelését teszi lehetővé.

A számított értékek táblázata

p0 - a munkás tétlensége

	ρ ->	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
	4	0,9604	0,9217	0,8838	0,8458	0,8109	0,7760	0,7421	0,7092	0,6774	0,6467
	5	0,9505	0,9021	0,8549	0,8090	0,7644	0,7212	0,6795	0,6394	0,6008	0,5640
N	6	0,9406	0,8826	0,8261	0,7712	0,7181	0,6670	0,6180	0,5712	0,5267	0,4845
	7	0,9307	0,8631	0,7973	0,7336	0,6694	0,6136	0,5578	0,5049	0,4553	0,4090
	8	0,9208	0,8436	0,7686	0,6963	0,6270	0,5611	0,4990	0,4410	0,3874	0,3383

η – hatásfok

	ρ ->	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
	4	0,9900	0,9788	0,9683	0,9638	0,9455	0,9333	0,9211	0,9088	0,8961	0,8833
	5	0,9900	0,9790	0,9673	0,9550	0,9424	0,9293	0,9157	0,9015	0,8871	0,8720
N	6	0,9900	0,9783	0,9661	0,9533	0,9397	0,9250	0,9095	0,8933	0,8765	0,8592
	7	0,9900	0,9779	0,9652	0,9514	0,9446	0,9200	0,9024	0,8841	0,8646	0,8443
	8	0,9900	0,9775	0,9642	0,9491	0,9325	0,9144	0,8946	0,8734	0,8508	0,8271

Megjegyezzük, hogy a szakirodalom szerint a szövő terhelését 50–70 %-os tartományban kell tartani, mert ekkor várható el megfelelő minőségű munkavégzés. A 100%-os terhelés illúzió, hisz a szövő az időegységre eső beavatkozásainak csökkentésével csökkenti a terhelését is. Ez bizonyos határok között egy önszabályozó folyamat.

A modern szövőgépeken számítógépes adatgyűjtés is van (pl. Loomdata). Ennek adatai közvetlenül felhasználhatók a számításoknál.

Egy ilyen elemzéssel megítélhetjük a szövő munkavégzési sebességét is. Ennek meghatározását az olvasóra bízzuk.

Hosszabb időszak vizsgálata alapján azokat a szövőket, akik az elvárt teljesítményt nem érik el, oktatni kell. Az elvárt értéknél jobb eredményt elérő szövők munkamódszerét, időbeosztását tanulmányozva alakítható ki a gyengébbek oktatásának tudásbázisa.

Következtetések

- Bemutattuk a többgépes kiszolgálás jellemzői közti analitikus összefüggéseket – a legegyszerűbb, *Markov*-folyamatokat tartalmazó rendszerre.
- Ennek alapján – a kezdeti feltételek meghatározásán át – bemutattuk az elmélet gyakorlati felhasználásának lehetőségét (nomogram).
- Ráirányítottuk a figyelmet a munkavégzés emberi tényezőinek vizsgálatára, az ebből nyerhető gyakorlati eredményekre.

Eredményeinket csak fenntartással szabad alkalmazni, ugyanis nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy érvényességük az említett okok miatt korlátozott.

Sajnos a leírtakhoz hasonló egzakt matematikai megoldásokat a tetszőleges eloszlású bemeneti és munkavégzési folyamatok esetére még nem találtak. Más módszerekhez kell folyamodni, hogy általánosságban is elemezhető legyen a rendszer.

Megjegyzés

A folyamat matematikai modellje korlátozott érvényű, ezért a kapott eredmények is torzulnak a valóságban.

Folytatása következik

Fenntarthatóság és technológiai fejlesztés a textiltisztításban

A Textiltisztító Egyesülés XII. Országos Textiltisztító Konferenciája

Lázár Károly

A Textiltisztító Egyesülés XII. Országos Textiltisztító Konferenciáján, 2019. november 5–7. között, mintegy 110 szakember vett részt.

A konferencia főszponzora a **Christeyns**, kisszponzora a **Lapauw** cég volt, de támogatással segítette a konferencia megrendezését az Adeka, a Bardusch Bértextília Kft., a CHT Switzerland AG, a Referencia Mosodák Zrt., a Tadak–Nett Kft., a Themopach Kft. és a Zura Kft. is. A konferencia előterében több cég is kiállította a textiltisztításhoz kapcsolódó termékeit, szolgáltatásait: a Christeyns, a Lapauw, az Alfadot Kft., a Bepatek Kft., a CHT–Bezema, a Dozit Plus, a Miele Kft., a PentaClean Care Kft., a Polizo Kft., a Referencia Mosodák Zrt., a Samarit CZ s.r.o. és a Vend-Tex Kft. A konferencia megszervezésében a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület is részt vett.

A konferencián számos érdekes és hasznos előadás hangzott el.

Szakmai témájú előadások

Európai ipari mosodák fajlagos víz- és energiafelhasználási adatai, optimalizálási lehetőségek.

Az előadást *Gustl Moser*, a Christeyns cég üzletfejlesztési igazgatója tartotta. Bevezetőben áttekintette a munkaruhák és egyéb textíliák mosásánál az elmúlt évek során bekövetkezett változásokat a vízfelhasználás és a hőenergia-felhasználás szempontjából. Ezek valamennyi mosodai típusban csökkenő tendenciát mutatnak, de jelentős különbségek tapasztalhatók az ún. „legjobb gyakorlatot” folytató mosodák és az átlagos üzemek között – természetesen az előbbiek javára. Ez a különbség arra vezethető vissza, hogy a legjobb gyakorlatot folytató mosodákban csőmosógépeket használnak, berendezéseik viszonylag újak (nem idősebbek 10 évesnél) és velük a legújabb technológiai megoldásokkal dolgoznak, általában alacsony hőmérsékleten végzik a mosási folyamatokat (ez alól a munkaruha-mosás kivétel), direkt gázfűtést és hővisszanyerést alkalmaznak.

Ezután ismertette az alacsony hőmérsékleten végzett mosás alapját képező Cool Chemistry eljárást és annak előnyeit. A fő előny a kis energia- és vízfelhasználás. Az eljárás semleges pH környezetben enzimekkel dolgozik, kiváló fehérítő és folteltávolító hatású még az alacsony hőmérsékleten is, nincs szükség stabilizátorra (sóra) és az alacsony hőmérséklet és a semleges pH következtében a textíliára nézve nagyon kíméletes.

Előadásának befejező részében ismertette a gazdaságos víz- és hőenergia-felhasználást biztosító gépi fejlesztéseket.

Fenntarthatóság a mosodákban – európai trendek és minősítések

Somodi Péter, a Christeyns Higiénia Kft. ügyvezető igazgatója előadásában ismertette a textiltisztító iparban a minőség tanúsítására alkalmazott megkülönböztető jelzéseket (a Németországban használatos Blue Angel, a skandináv országokban elterjedt Nordic Swan, az osztrák Umwelt Zeichen, az európai EU Ecolabel), amelyek azt tanúsítják, hogy a termék ill. szolgáltatás a gyártástól a végfelhasználásig, az ártalmatlanítást is beleértve, csak csökkentett mértékben terheli a környezetet. Ezen belül részletesebben beszélt a EU Ecolabel alkalmazásáról.

A Cool Chemistry eljárás megfelel az EU Ecolabel tanúsításhoz tartozó követelményeknek: nem tartalmaz tiltott anyagokat, csomagolása csak kis súlyú és újrahasznosítható anyagból készül, minimális anyag- és energiafelhasználást igényel a legnagyobb hatékonyság mellett, az ártalmatlanítás a biológiailag lebontható anyagok

révén nem jár mérgező vízszennyezéssel. Befejezésül ismertette az ehhez tartozó Puresan és Green'R termékcsaládot.

Az ipari mosodák jövője, a legújabb európai trendek

Peter Bauwens, a Christeyns alelnöke előadásának első részében a textiltisztító iparban 1968 óta bekövetkezett változásokat foglalta össze. A sokszor családi kisvállalkozásokat nagy ipari üzemek váltották fel, amelyek hálózatokat is kiépítettek, a szakaszos eljárások helyett a folyamatos eljárások terjedtek el, a háztartási textíliák mellett megjelentek a speciális textiltermékek, az univerzális ismeretekkel rendelkező szakemberek helyét a specialisták foglalták el. A textiltisztító ipar a kézművességből nagyiparrá fejlődött. Az előadó számszerű adatokra támaszkodva bemutatta ezeknek a változásoknak a hatását a víz- és energiafogyasztás, a vegyszerfelhasználás, a munkaigényesség csökkentésére, a hatékonyság növelésére. Rámutatott emellett a jelenlegi kihívásokra is: a szakképzett munkaerő szükségességére, a költségek emelkedésére, a tőkeintenzív beruházások igényére, a központosításra, a globalizáció hatására, a piacon mutatkozó különbségekre (vannak emelkedő és süllyedő szektorok, az eldobható textíliákkal való verseny stb.).

Ezután számba vette azokat a változásokat, amelyek az elkövetkező 10 évben várhatók: a víz- és energiaköltségek emelkedése (amit a fajlagos fogyasztás csökkenése ellensúlyozhat), a munkabérek emelkedése, a textíliák élettartamának növekedése, újfajta szálasanyagok, textilszerkezetek és termékek megjelenése, a technika és a technológia fejlődése, az automatizálás egyre nagyobb elterjedése stb. Ezek ellensúlyozására a nagy tömegű tételek feldolgozására és a szolgáltatások minőségének javítására kell a hangsúlyt fektetni. Nagy fontosságú az egészségügyi textíliák és a szállodai-éttermi textíliák, valamint a munkaruhák mosása-tisztítása. Fel kell készülni az egyszer használatos (eldobható) textíliákkal, valamint az otthoni mosással folyó versenyre.

Az előadó ezután ismertette a cége által kifejlesztett Cool Chemistry technológiát és annak előnyeit, amely újfajta vegyszerkombinációk bevezetését, egyesített fehérítő és fertőtlenítő hatást, 60 °C alatti hőmérsékleten, alacsony (7–8,2) pH érték mellett történő mosást és fehérítést, a folttisztító hatást, a különlegesen szép fehérséget és a textília élettartamának meghosszabbítását, a mindezekkel együtt járó víz-és energiafogyasztás csökkentését jelenti. Ezután az ózon alkalmazásán alapuló Speed O technológiát ismertette, amellyel megrövidíthető a kezelési idő (15–20 perc mosás), növelhető a kapacitás, víz- és energiaköltségek takaríthatók meg és amely környezetkímélő eljárás.

Datamars RFID – Mosodai vállalkozások útja az innovatív jövőbe

A Datamars területi kereskedelmi vezetője, *Alexander Thorak* elóadásának bevezető részében az RFID (Radio Frequency Identification, azaz rádiófrekvenciás azonosítás) lényegét, működését ismertette. Az RFID automatikus azonosításhoz és adatközléshez használt technológia, amelynek lényege adatok tárolása és továbbítása RFID címkék és eszközök segítségével. Az RFID három részből áll: egy címkéből, amely az adatokat hordozza, egy leolvasó rendszerről, amely képes a címkén tárolt adatokat kiolvasni, és a számítógépből, amely ezeket az adatokat feldolgozza.

A mosodai gyakorlatban az RFID rendszer alkalmazhatósága rendkívül sokoldalú: a mosandó textíliákra erősített címkék révén megoldható a textíliák nyilvántartása, az irántuk támasztott esetleges vevői igények rögzítése, útja a technológiai folyamatban, csoportosítása az alkalmazandó mosási technológiák, a megrendelők, a raktározási helyek stb. szerint. Mindezek nagyban megkönnyítik, megbízhatóbbá, hatékonyabbá, jobban ellenőrizhetővé teszik a mosoda tevékenységét, a jobb vevőkiszolgálást biztosítanak,

költséget és munkaerőt takarítanak meg.

Ezután az előadó a Datamars által gyártott rendszereket ismertette. Az LF (alacsony frekvenciájú) rendszer a legegyszerűbb, egyedi darabokra, csak kisebb távolságokra, folyamatautomatizálásban használható. A HF (nagyfrekvenciájú) rendszer kisebb (50 darabos) tételeknél és ugyancsak kis távolságokban, szintén folyamatautomatizálásban válik be. Az UHF (ultranagy frekvenciájú) rendszer már nagy tömegű, több ezer darabos tételek (egy egész kocsirakomány) nyilvántartására és folyamatautomatizálására szolgál és nagy (6 méteres) távolságban is hatásos.

A Datamars 30 éve foglalkozik ezzel a fejlesztéssel és vezető szerepe van a textíliák azonosítása területén. 200 millió címkéje van használatban a világ 40 országában, 10 000 cégnél: mosodákban, bértextília vállalatoknál, feldolgozóüzemekben, kórházakban, szállodákban, idősotthonokban Az RFID rendszer alkalmazható síktextíliákon és különböző ruhadarabokon, beleértve a munka- és védőruhákat is. A Datamars komplett rendszereket szállít, a címkéktől a leolvasó rendszereken át a szoftverig és a kapcsolódó szolgáltatásokig.

A fejlődés útját ismertetve az előadó kiemelte, hogy az irány a láthatatlan címke (adathordozó) és a nyitott leolvasó rendszer alkalmazása.

Fenntarthatóság és technológiai fejlesztés a Lapauwnál

Petr Jirutka, a Lapauw kereskedelmi igazgatója cége bemutatásával kezdte előadását. A vállalatnak Belgiumban, Csehországban és Thaiföldön vannak gyárai, de számos más országban is működtet képviseletet. Mosó- és vasalógép rendszereket, hajtogatógépeket gyártanak. Az előadó sorra vette ezeket a konstrukciókat és ismertette jellegzetességeiket, külön kiemelve azokat, amelyek darabáruk (pl. ingek) kezelésére, valamint azokat, amelyek a tisztaszobai textíliák tisztítására szolgálnak. A gyár fontos termékei a hővisszanyerő berendezések is.

Befejezésül az előadó a vállalat által nyújtott magas színvonalú szolgáltatásokat ismertette (pl. 5 év garancia).

Fogyasztóvédelmi változások átvezetése a gyakorlatba

A TOP-CLEAN Hungária Kft. ügyvezető igazgatója, *dr. Varró Tamás* bevezetőben ismertette a 2019. évi LXVII. törvény által módosított, a fogyasztóvédelemről szóló 2017. évi CLV. törvény új rendelkezéseit. Az új törvényszöveg a békéltető testület új fogalmát határozza meg: a békéltető testületek ezentúl nem a megyei (budapesti) kereskedelmi és iparkamarák *mellett* működnek, hanem *ezek által működtetett, szakmailag független testületek*. A törvény rögzíti a fogyasztó a vállalkozás, a szolgáltatás, a szolgáltatási szerződés fogalmát. Szabályozza a fogyasztói jogok érvényesítését (panaszkezelés, ügyfélszolgálat), valamint azt, hogy jogvita esetén a békéltető testületnél hogyan kell eljárni. A vállalkozások minden telephelyén el kell helyezni az országos békéltető testületek listáját, mert a jogszabály a *fogyasztó lakhelyéhez* köti a tájékoztatási kötelezettséget, az pedig a cégek telephelyeitől függetlenül az ország bármely megyéje, vagy a főváros is lehet. A lista tartalmazza a békéltető testületek címét, telefonszámát, e-mail címét.

Előadásának második részében az előadó egy esettanulmány keretében egy az ügyfélforgalomban kelet-kezett problémát ismertetett, aminek kiinduló pontja az volt, hogy az ügyfél a panaszkönyvi bejegyzésben a vállalkozónak azt a kereskedelmi gyakorlatát tette kifogás tárgyává, amely szerint a vállalkozó a szolgáltatás díját a szolgáltatás megrendelésekor, előre kérte megfizetni. A hivatalos eljárás során a fogyasztóvédelmi hatóság – a vonatkozó törvényi rendelkezéseket sorra véve és részletezve – végül is a vállalkozónak adott igazat: joga van a szolgáltatás díját előre kérni. Ha az ügyfél ezzel nem ért egyet, joga van más vállalkozóhoz fordulni. Következtetés: A fogyasztó egyet nem értése esetén társaságunknak jogában áll a megrendelést visszautasítani, tekintettel arra, hogy a másik szerződő felet társaságunk is szabadon választhatja meg.

Az eset tanulsága, hogy a vállalási szabályzatban az előre fizetés rögzítésének ténye mellett fel kell hívni a fogyasztó figyelmét az úgynevezett „rejtve maradt" információkra is, ahhoz, hogy a hatóságok elfogadják az előre fizetési rendszer alkalmazását. Például ilyen rejtett információ, hogy a fogyasztó a szolgáltatás díjának előre fizetésével lemond a vállalkozás esetleges szerződésszegése esetén az őt megillető visszatartási jogról, valamint azt, hogy ha a fogyasztó nem fizet előre, a vállalkozásnak nem kötelező elvállalnia az adott megrendelést.

Végezetül az előadás a textiltisztító szalonok néhány

aktuális problémájával foglalkozott:

- A közel 200 éves PER-es technológiánál nincs jobb, de mind környezetvédelmi, divat, mind az alap nélküli „zöld” politikai megközelítés miatt nem lehet erre, mint egyetlen technológiára támaszkodni a jövőben. Az elmúlt 20 év a PER-t kiváltó alternatív oldószer megtalálása jegyében telt el, de a legutolsó időszakig egyik alternatíva sem hozott áttörő sikert.

- Ma már a nedves tisztítás aránya Európában eléri a 40–50 %-ot és növekszik.
- A textiltisztítók igazi konkurenciája a lakossági mosógép. Aki tisztítóba jár, annak van pénze, de igénye is a jó minőségre.
- Mind a divat, mind a textilipari gyártási, konfekcionálói érdek abba az irányba mutat, hogy lehetőleg minden textilféleség mosható, vagy mosható is legyen.
- Az európai textiltisztítók egyre inkább csak képzetlen embereket tudnak alkalmazni, így csak a nagyon biztonságos technológiáknak van létjogosultsága.
- A hazai szakma problémái (gyenge érdekérvényesítő képesség, szakképzett munkaerő hiánya, generációváltás a szakmában, a bevarrt kezelési utasítások nem mindig megbízhatók, moshatóság vs. vegytisztítás, piacképes oldószer hiánya, a szemléletváltás fázis késése stb.).

Kihívások és megoldások a szerb textiltisztításban

A Szerb Textiltisztító Egyesülés vezetője, *Goran Popović*, előadásának bevezető részében általános képet adott a szerb gazdaságról, majd bemutatta a szerb textiltisztító ipar helyzetét. Szerbiában 198 textilitisztító üzem működik, ezek közül 104 Belgrádban. Koszovóban ezek száma 24. A gépi berendezések zöme, mintegy 2/3-a II. generációs, kb. 15–15%-ot tesznek ki a III. és IV. generációs gépek, a többi az V.-VI. generációt képviseli, de van ún. VII. generációs berendezés is. A vegytisztító gépek 99%-a perklóretilénnel működik.

A szerbiai textiltisztító ipar fő kihívásait a következő tényezők jelentik:

- Változások a ruházkodási szokásokban.
- Változások a textilanyagokban.
- A vegytisztítás inkább a luxus kategóriába tartozik.
- Verseny az alacsony árú konkurenciával.
- Sok a reklamáció.
- Sok a szakképzetlen munkavállaló és az elavult gépi berendezés.
- Kevesen akarnak ebben a szakmában dolgozni.

A megoldást a szerb szakemberek az új marketing stratégiában látják, amibe a törzsvásárlói kártyák bevezetése, a szezonális árleszállítások, az egyes speciális ruházati cikkeknél alkalmazott árleszállítások, az időskorúak számára nyújtott árengedmény, valamint a más marketing programokhoz való csatlakozás jelenti.

Az előadó ezután sorra vette a Szerbiában működő különböző textiltisztító üzemeket és ismertette jellegzetességeiket, specialitásaikat, majd ismertette, milyen módon igyekeznek a munkavállalókat kedvezőbb helyzetbe hozni (bérpolitika, a nyugdíjkedvezmény, szakképzés, családi kedvezmények stb.). A továbbiakban különböző szolgáltatásokra kívánnak berendezkedni (ruhajavítás, ózonos higiénizálás, textil- és bőrruházati cikkek színezése, cipők, csizmák tisztítása és javítása).

A textiltisztító szakképzés és felnőttképzés jövője

Ecker Gabriella, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) ügyvezető főtitkára előadásának első részében tájékoz-tatást adott a TMTE szervezésében jelenleg folyó textiltisztító témájú képzésekről. A 2018/2019 évi képzés keretében 12 fő ez év novemberében tette le vizsgáit. A 2019/2020 évi képzés szeptemberben indult 14 fő részvételével, ennek vizsgáira 2020 novemberében kerül sor.

A második részben az előadó tájékoztatást adott arról, hogy a 229/2019 (IX. 30.) sz. kormányrendelet módosította az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzéke módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendeletet és 2019 október végén törvényjavaslat készült a szakképzésről. Ezek szerint 2020. szeptember 1-jétől megszűnik az OKJ, helyébe Szakmajegyzék lép érvénybe, amely a korábbi 567 szakképesítés és 202 részszakképesítés helyett 177 szakképesítést, 76 részszakképesítést és 25 kulturális és művészeti szakképesítést tartalmaz.

A felnőttképzésben 2020. december 31-ig indítható a mintegy 750 OKJ-s szakképesítés. A szakmai vizsgák megszerzésére 2022. december 31-ig lesz lehetőség.

2020. december 31-ig még indíthatók szakképesítések, részszakképesítések, szakképesítés-ráépülések.

2020. szeptember 1-től az új szakmajegyzékben szereplő 177+25 kulturális és művészeti szakképesítés csak iskolai rendszerben lesz oktatható, 76 részszakképesítés viszont iskolai rendszeren kívül szerezhető meg, a rendeletben meghatározott óraszámban.

A 2020. szeptember 1-től december 31-ig tartó átmeneti időszakba, a régi és az új rendszer egyszerre lesz jelen: az iskolai rendszerben már csak a 177+25 indítható el, a felnőttképzésben viszont a 750 OKJ-s szakképesítés képzésére lesz még lehetőség.

Ami a textiltisztító képzést illeti, a 32 542 02 OKJ Textiltisztító és textilszínező képzés felnőttképzésben

2020. december 31-ig indítható. A szakmai vizsgák megszerzésére 2022. december 31-ig lesz lehetőség.

Az említett törvényjavaslat szerint „A szakmajegyzékben nem szereplő, de az adott gazdasági ágazat által szükségesnek ítélt képzések (pl. a korábbi Országos Képzési Jegyzékből kikerülő egyes szakképesítések, illetve részszakképesítések) a továbbiakban szakmai képzés keretében szervezhetők meg.”

Kihívások és megoldások a szlovák textiltisztításban

A szlovák textiltisztító ipar helyzetéről *Veronika Temňáková,* az ottani Textiltisztító Szövetség képviselője számolt be. Mint elmondta, az 1992-ben alapított szövetségnek 56 tagszervezete van, a központ Banská Bystricában működik. A szövetség szakmai konferenciákat, előadásokat, munkamegbeszéléseket tart, szakmai oktatást folytat, üzem- és kiállítás-látogatásokat szervez tagjai számára, szakmai kiadványokat jelentet meg, valamint természetesen együttműködik más, hazai és külföldi szakmai szervezetekkel. Ezenkívül „Jó mosoda” tanúsítványt ítél oda a kiválóan működő textiltisztító üzemeknek.

Az 5 millió lakosú Szlovákiában 200 kereskedelmi mosoda működik, ezek mellett kórházak és szociális intézmények 300, szállodák, éttermek, sportlétesítmények további 200 mosodát üzemeltetnek. Hét üzem kapacitása haladja meg a napi 10 tonnát, 170 üzem teljesítőképessége ezzel szemben nem éri el a napi 1 tonnát. A kereskedelmi mosodák közül 6 szlovák tulajdonban van, ezek gyengébben teljesítenek, a többségi külföldi tulajdonban lévő 7 mosoda sokkal jobb tőkeellátottsággal és technikai-technológiai háttérrel dolgozik.

A szlovák textiltisztító üzemek gondjai: az energiaárak, a szállítási és a munkaerő-költségek emelkedése, a minőség és a szolgáltatások iránti fogyasztói igények növekedése, a bértextíliák logisztikai követelményei és az ezzel járó beruházási igények, valamint a szakképzett munkaerő hiánya.

A száraz tisztítás 90%-ban PERC alapú, mindössze 10%-ot képvisel a hidrokarbon- és az alkohol-alapú tisztítás. Az újabb üzemekben már vizes alapú tisztítás folyik.

Általános témák

A magyar gazdaság – Amikor zordabb szelek fújnak

Dr. Bod Péter Ákos közgazdász professzor előadásának bevezetőjeként Varga Mihály pénzügyminiszter és Matolcsy György MNB-elnök egymásnak ellentmondó két kijelentését állította szembe a gazdaság jövőbeni viszonyairól, és megemlítette Donald Trump elnök Törökországhoz intézett fenyegető kijelentését is, amely a világra nézve is fenyegetést jelent.

Bemutatta a GKI 2014–2019 időszakra vonatkozó konjunktúraindexét, amiből azt a következtetést lehet levonni, hogy a vállalkozások vezetői már kezdenek aggódni, de a fogyasztóközönség még nem érzékeli a veszélyt: az üzleti bizalmi index 2018 második fele óta csökkenő tendenciát mutat, a fogyasztói bizalmi index azonban töretlenül emelkedik. Ezután áttekintette a magyar gazdaság főbb mutatóit. A GDP adatok alapján megállapította, hogy növekedési teljesítményünk hosszabb távon közepesnek minősíthető, 2020-tól azonban a GDP növekedésére vonatkozó előrejelzésekben teljes a bizonytalanság. Az államadósság európai viszonylatban közepesnek tekinthető. Költségvetési egyenlegünk a GDP arányában mérsékelt deficitet mutat. Az olajár esése globális rezsicsökkentést hozott 2014-ben, de ez nem tud megismétlődni. Az előadó nagy bizonytalanságot lát a hazai infláció jövőbeni alakulásában: 0 és 6% között várható. A magyar bérszint az újabb növekedés ellenére is a térségi átlag alatt van; a nyugat-keleti szakadék megmarad. Beszélt a forintvaluta árfolyamának alakulásáról, valamint az Európai Uniótól érkezett átutalások várható tendenciájáról. Bemutatta a versenyképességünk egyes tényezőinek összehasonlítását néhány más volt szocialista országéval, amiből az látszik, hogy vannak nálunk jobbak, és idézte a Portfolio.hu megállapítását, amely szerint „Ott romlik a magyar versenyképesség, ahol már most is komoly gondok vannak”.

Végezetül az előadó támpontokat adott az üzletemberek, döntéshozók stratégiaalkotásához:

- Európa egésze nem jött ki rosszul a 2008-as krízisből, de sérülékeny. Kelet-Közép-Európa is sikeres és sérülékeny. Gondot okoz az elvándorlás, a munkaerő minősége, a területi szétszakadás, a rossz közérzet, a populista politika.
- Technológiai forradalom: az Ipar 4 átrajzolja az iparágakat, fogyasztói szokásokat, árarányokat. Most kell jól tájékozódni és együtt fordulni az innovátorokkal.
- Munkaerőpiac: öt éve nyomasztó volt a munkanélküliség. Idén nyárig általános munkaerőhiányról beszéltünk. Mi lesz 5 (vagy 2) év múlva?
- Vállalkozói és innovációs ökoszisztéma: új gondolatok születnek, lehetséges és érdemes azokat megvalósítani. A korrupció különlegesen sújtja a fiatalokat és a képzetteket, gyorsítja az emigrációt.
- Világpiac: eddig támogatott, most szembeszél jöhet.

Amit egy cégvezetőnek is tudnia kell – Aktuális áfa-kérdések

Bonácz Zsolt adószakértő, adótanácsadó az áfatörvény uniós jogharmonizációval összefüggő, 2020. január 1-jétől hatályba lépő változásait ismertette a 2019. évi LXXII. törvény alapján. Szólt a vevői készletre vonatkozó szabályozás uniós szintű egységesítéséről, a láncértékesítés (ha

ugyanazt a terméket egymást követően többször értékesítik) részét képező értékesítés teljesítési helyéről, a Közösségen belüli termékértékesítés adómentességének feltételeiről (2020. január 1-jétől az adómentesség tartalmi feltétele az is, hogy az adóalany beszerző érvényes közösségi adószámmal rendelkezzék és azt megadja az eladó részére. Az értékesítés azonban nem adómentes, ha az értékesítő adóalany a termékértékesítést nem vagy nem megfelelően tüntette fel összesítő nyilatkozatában. Azonban ez hiba utólag korrigálható, ekkor az értékesítés adómentesnek minősül). Az uniós jogharmonizációt célzó változásokon belül tárgyalta a behajthatatlan követelések adóügyi vonatkozásait. Előadásában kitért az áfavisszatérítés lehetőségeire is. Az adózó kérheti az őt indokolatlanul terhelő áfa összegének visszatérítését, ha annak visszaszerzése érdekében minden megtett, de eljárása nem vezetett eredményre, és ha azt a költségvetésnek befizették.

Tapasztalatok a GDPR adatvédelmi rendelet hatálybalépése után, a NAIH bírságolási gyakorlata

Dr. Bujtor Gyula munkaügyi szakjogász a Deloitte elemzésén keresztül bemutatta, hogy a GDPR tavaly május 25-i bevezetése során a legtöbb tagállamban rendkívül aktívak voltak az adatvédelmi hatóságok. Útmutatásokkal, ajánlásokkal és konkrét esetek véleményezésével igyekeztek minél tisztább jogi helyzetet teremteni a piaci szereplők számára. Fontos hangsúlyt kap az adatvédelmi kultúra és az adatvédelmi felelősség tudatosítása. A brit és francia adatvédelmi hatóságok például számos jól alkalmazható sablont, eszközt és iránymutatást tesznek elérhetővé. Ismertetett néhány példát, amikor adatvédelmi bírság kivetésére került sor. Tárgyalta az adatkezelő, adatfeldolgozó felelősségi körét, az új adatvédelmi előírások betartásának helyzetét. Rámutatott, hogy az Európai Bizottság a 2015-ben közzétett digitális egységes piaci stratégia értelmében 2020-ig számos területen jogi és szakpolitikai intézkedések bevezetését javasolja a digitális piac megteremtése érdekében. Hangsúlyozta, hogy a GDPR-nek való megfelelés folyamatos felülvizsgálatot igényel: a megfelelés érdekében bevezetett technikai és szervezési intézkedéseket az adatkezelőknek folyamatosan felül kell vizsgálniuk, és azokat a rendszeres felülvizsgálatok eredményei alapján – szükség esetén – naprakésszé kell tenniük.

Előadása e részének mondanivalóját az előadó az alábbiak szerint foglalta össze:

- A gazdasági társaságok jelentős része még nem készítette el az adatvédelmi szabályzatát, vagy más szabályozását a személyes adatok kezelésére vonatkozóan.
- Nagyon kevés cég alkalmaz adatvédelmi tisztviselőt.
- Nagyon sok a szabálytalanul történő kamerás megfigyelés.
- Sok helyen szabálytalan a beléptetési rendszer.
- Nem vezetik a különböző nyilvántartásokat.
- Rosszak a jogalapok és az érdekmérlegelési tesztek.
- A honlapokon nincs fenn az adatvédelmi tájékoztató.
- Az érintettek írásos tájékoztatása nem történt meg vagy hiányos.
- Az adatvédelmi incidensek nagy részét nem jelentik be vagy nem 72 órán belül.
- Hozzá nem értő embereket (ügyvédi irodákat) alkalmaznak adatvédelmi tisztviselőként vagy tanácsadóként.
- Sok a hiba a toborzás és hirdetés területén.
- A direkt marketing szabályait sokszor nem tartják be.

Az előadás következő része az e-Privacy rendelettel foglalkozott. A GDPR az elektronikus marketing szabályozását is célzó e-Privacy rendelettel közösen teremti majd meg azt az adatvédelmi keretet, amely elengedhetetlen annak biztosításához, hogy a Big Data-ból táplálkozó és mesterséges intelligencián alapuló technológiák alapjaként hasznosított nem személyes adatok szabadon áramolhassanak.

A következő témakör a munkajogi szabályozások változása volt. Leszögezte, hogy a jelenlegi munkajogi szabályozások viszonylag rugalmasan teszik lehetővé az újszerű technológiai megoldásokban rejlő előnyök érvényesülését, de figyelemmel kell kísérni a munkaerőpiacot a jövőben várhatóan jelentősen érintő kihívásokat is (atipikus munkaviszonyok elterjedése). Adott esetben szükségessé válhat a munkajogi szabályozások felülvizsgálata.

Az előadó foglalkozott a kibertér és a dolgok internete (IoT) kérdésével és az ezekkel kapcsolatos adatbiztonsági vonatkozásokkal is (adathalászat, kiberbűnözés).

* * *

A Textiltisztító Egyesülés létrejötte mérföldkő volt a szakma számára és nagyon fontos kontaktus lehetőség a textiltisztítók és beszállítóik részére.

A mostani XII. konferencia fontos találkozóhely volt a szakma számára, egyben lehetőséget nyújtott a továbbképzésre a részt vevő szakembereknek.

A jövő évi konferencia tervezett időpontja: 2020. november 10–12., amikor majd újdonságokkal is készülünk! Ez alkalommal remélhetőleg ismét találkozzunk a most megjelentekkel és végre azokkal a textiltisztításban működő szakemberekkel is, akiknek még nem volt lehetőségük a részvételre.

Sikeresen vizsgáztak a 2018/2019 tanéves OKJ Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés hallgatói

Kutasi Csaba

A 2018. október közepén indított képzésen az elméleti oktatások a TMTE székhelyén (Budapest, I. Hattyú u. 16.) folytak. A képzésen 12 fő vett részt. A 11370-16 Textíliák mosása, vegytisztítása, műveletei, gépei című modul anyagát *Saskőy Attila* oktatta. A 11367-16 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek című, a 11368-16 Textíliák elő- és utókezelése című, valamint a 11369-16 Textíliák színezése, tulajdonságjavító műveletek című modulok oktatását *Kutasi Csaba* végezte. A 11497-12 Foglalkoztatás I. modul előadója *Karóczkai Sarolta*, a 11499-12 Foglalkoztatás II. 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. A nagyüzemi mosással és kapcsolódó műveleteivel, ill. a foltkezeléssel és vegytisztítással kapcsolatos gyakorlati képzőhelyet továbbra is a Top Service Hungária Kft. tisztítószalonja (Budapest, V. Arany János u. 34.) biztosította. Ezért köszönetet mondunk *dr. Varró Tamás* ügyvezető igazgatónak, a gyakorlatvezetésért pedig mester fokozattal rendelkező *Kovács Zita* szakoktatónak. Kihelyezett gyakorlati képzésen a Corinthia Hotel mosodájában ismerhették meg a hallgatók a csőmosási technológiát és az automata vegyszeradagoló rendszert, ill. a ruházati termékek finiselését. A szőnyegtisztítási eljárások tanulmányozására a Szőnyeg Express Kft.-ben volt mód. Köszönet illeti az üzemlátogatások során a gépeket és technológiákat részletesen bemutató szakembereket, *Lucza Ferencet* (Corinthia) ill. *Jusztus Ferencet* (Szőnyeg Express).

A végzett hallgatók és néhányan az oktatók közül

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.) folyt, ami a körkötő részleg üzemlátogatásával kezdődött. Köszönetünket fejezzük ki *Sinka József* és *Richolm János* vállalkozásvezetőknek, hogy lehetővé tették üzemükben a csoport gyakorlati oktatását, amelyet *Burján Csabáné*, *Fidel József* és *Kutasi Csaba* látta el.

A színezési laboratóriumi gyakorlatokon recept alapján konkrét színezéseket végeztek a hallgatók (pamutkelmét reaktív színezékkel, pamutszövetet csávaszínezékkel, poliészterkelmét diszperziós és fluoreszkáló diszperziós színezékkel, poliészter-pamut keveréket kétlépcsős – diszperziós ill. reaktív – technológiával, poliamidot savas színezékkel). Emellett többek között kémiai- és optikai fehérítés, színtartóságjavító utánkezelés, színlehúzás, ill. adott színes termékek átszínezése is szerepelt a feladatok között. Az anyagvizsgálatok során a mosás hatására bekövetkező méretváltozás meghatározását, a mosással és dörzsöléssel szembeni színtartóság ellenőrzését, valamint egyszerűbb szálazonosítási vizsgálatokat végeztek a hallgatók.

A festődében a különböző kötegszínező berendezések, ill. a jigger felépítését és kiszolgálását, a kikészítőben a hőrögzítő ráma működését ismerték meg. Elsajátították a receptkiírással kapcsolatos számításokat, a színezékek oldását és a szükséges segédanyagok és vegyszerek adagolását.

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 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 hallgatók.

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 2019. november 6-i komplex szakmai vizsgán a gyakorlati vizsgatevékenységet a „Textíliák elő- és utókezelése; színezése, mosása" anyagrészekből elsajátított gyakorlati ismeretek képezték, a november 13-i szóbeli vizsga a „Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek" tárgykör anyagára épült.

A végzettek közül négyen jeles, hatan jó és ketten közepes minősítésű szakmunkás-bizonyítványt kaptak.

A TMTE 2019. szeptember 3-án beindította az újabb, 2019/20 tanéves 32 542 02 OKJ-számú Textiltisztító és textilszínező témájú felnőttképzést.

A mikroműanyagok – textiles szemmel is

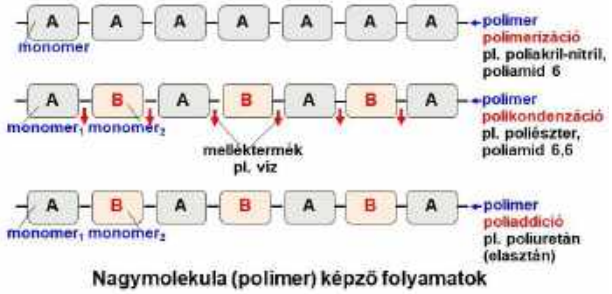
Kutasi Csaba

Kulcsszavak: Polimer, Mikroműanyag, Mikrosúroló, Élővilág, Hajózás, Halászat, PET palack, Szálképzés, Mesterséges szál, Mikroszál, Nanoszál, Gépi mosás, Újrahasznosítható műanyag

Az egyre terjedő mikroműanyagokkal az utóbbi évtizedben foglalkoznak behatóan a kutatók. Elsődleges előfordulásuk parányi méretű, a másodlagosak a különböző műanyagtörmelékek aprózódásából származnak. Sajnálatos módon az élővizekben, a talajokban és a légtérben is előfordulnak, mint környezetterhelő tényezők. A textíliákból készült, konfekcionált termékek (ruházat, lakástextil stb.) mosása során nagyszámú szál – mint szálas mikroműanyag – kerül a mosófürdőbe, a centrifugált vízbe (pl. 6 kg-os töltet esetén 700 ezer szál válik le), ami a szennyvízbe távozik.

A műanyagok közismerten mesterséges úton előállított, vagy átalakított nagymolekulájú anyagok. Gyártásuk szintetikus úton (monomerekből képzett nagymolekulás anyagok), vagy ritkábban természetes alapú polimerekből kiindulva történik. 1838-ban *Victor Regnault* laboratóriumában polivinil-kloridot (PVC) állított elő, azonban ennek gyártása csak az 1920-as évek végén kezdődött. Így az első – hőre keményedő – polimer az 1900-as évek elején *Leo Baekeland* belga vegyész nevéhez fűződik, aki fenol és formaldehid reagáltatásával állított elő mesterséges anyagot (nevéről kapta a Bakelit elnevezést). Ő alkotta meg a „műanyag" kifejezést is. Sorra fedeztek fel újabb műanyagokat, pl. 1930-ban jelent meg a polisztirol (PS), ennek habosított – épületszigeteléshez, csomagoláshoz használt – változatát 1954-től gyártják. 1933-ban *Reginald Gibson* és *Eric Fawcett* kutatók fedezték fel a polietilént (PE). 1938-ban szabadalmaztatta az amerikai DuPont cég a *Wallace Carothers* által feltalált poliamidot (PA). 1942-ben a polietilén-tereftalát (PET), 1954-ben a polipropilén (PP) felfedezésére került sor – stb. stb. Számos nagyhírű vegyész járult hozzá az új polimer anyagtudományához, köztük a Nobel-díjas *Hermann Staudinger* („a polimerkémia atyja") és *Herman Mark* („a polimerfizika atyja") (1., 2. ábra).

1. ábra



2. ábra

3. ábra

A feldolgozási technológia alapján leegyszerűsítve hőre keményedő (thermoset), a hőre lágyuló (thermoplastics) műanyagok ismertek. A tulajdonságok, képességek alapján számos különleges típus is létezik (többek között pl. belsőleg vezetőképes típusokat, vagy akár géntechnológiával módosított baktériumokkal rendelkező és biológiailag teljesen lebontható műanyagokat is készítenek).

Műanyagból mikroműanyag

A „mikroműanyag" kifejezést *Richard Thompson* professzor, tengerbiológus (Egyesült Királyság, Plimouthi Egyetem) vezette be 15 éve. A környezetet szennyező, kisméretű – 5 mm-nél rövidebb – műanyagdarabkákat, -részecskéket sorolják ide, az USA Nemzeti Óceáni és Atmoszféra Igazgatósága (NOAA) definíciója szerint. Ezeket nem egyfajta műanyag alkotja, bármilyen típusú polimerrészecskékből állhatnak. Ezek különböző forrásokból kerülnek be az ökoszisztémákba, lebomlásuk gyakran száz, vagy akár többszáz év alatt következhet be. Egyelőre a mikroműanyagok teljes ciklusa és környezeti mozgása nem ismert, kutatásuk a közelmúltban felgyorsult.

A mikroműanyag eredet szerint elsődleges és másodlagos lehet (3. ábra):

- Az elsődleges csoportba azokat a kisméretű műanyagokat sorolják, amelyeket pl. eleve szálasanyagként ill. mikrogömbök formájában állítanak elő, vagy pelletként (összepréselt rostos anyag) forgalmaznak. Egyik fő képviselőik a különböző ipari súrolószerek, amelyeket légfúvástechnikában (rozsda, festékréteg stb. eltávolítása) alkalmaznak. Felhasználásuk többszörös, mindaddig kifejtik tisztítóhatásukat, ameddig méretük és vágási képességük nem csökken kritikus határ alá. Hulladékuk veszélyességét fokozza, hogy nehézfémekkel (króm, kadmium, ólom) is telítődhetnek. Másik szennyezőforrást az egyéb „mikrosúrolók" jelentik, pl. az arctisztítókban (bőrradír) régen őrölt mandula, ill. zabliszt volt a fő hatóanyag, ezeket váltották fel az alkalmas – szabadszemmel

4. ábra

nem látható – mikroműanyagok. Egyébként ezek elfordulhatnak hordozóként a gyógyszerekben is.

- A másodlagos csoportba az egyes műanyagtermékek, műanyagtörmelékek aprózódásából származók tartoznak. Az idő múlásával a fizikai és biológiai lebontás is hozzájárul hozzá a kisebb méretű műanyag kialakulásához. Ebben meghatározó a napfénynek kitett műanyagtörmelék fotodegradációja, ami a tördeléses belső-szerkezet változással parányi részecskékhez vezet (a kisebb részekre történő darabolást fragmentációnak nevezik). Egyelőre az óceánokban 1,6 µm-es átmérővel rendelkező mikroműanyagokat találnak, de várható a további méretcsökkenés.

Mikroműanyagok a környezetben

Az Európai Unió Tudományos Tanácsadási Apparátusa 2019-ben közzétett tanulmánya szerint a mikroműanyagok a környezet minden részében jelen vannak, azonban szennyezésük ökológiai kockázata jelenleg még tudományosan ill. pontosan nem bizonyított. Ugyanakkor az már most megállapítható, ha a szennyezés az ismert ütemben folytatódik, úgy a kockázatok széles körben elterjednek évtizedek múlva (4. ábra).

A Washingtoni Egyetemen (a Washington állambeli Tacomában) egy nemzetközi kutatási workshop résztvevői kiemelten a tengeri (és részben az édesvízi) környezet problémájának tartották a mikroműanyagok jelenlétét, miután a tengeri szervezetekbe különböző módon bejutnak. A nagyobb műanyagtárgyak veszélye sem elhanyagolható, lenyelve (tápcsatornában lerakódás, elzáródás), légzőszervbe kerülve (fulladás) pusztulást okoznak. Egyes állatoknál a belegabalyodás is lehet végzetes (5. ábra).

Az állatokba bejutott mikroműanyagok esetleg 14 nap után ürülnek ki, egyébként 2 napos az emésztési periódus. A kopoltyús élőlényeknél sajnos nincs teljes ürülés, mert ide bekerülve raktározódnak. Az apró műanyagtól terhelt állatokat fogyasztó ragadozók közvetítésével, a magasabb trópuszintű „etetők” testébe is bekerül a zavaró idegenanyag.

A mikroműanyagok beágyazódhatnak az állatok szöveteibe. A gyűrűsférgek gyomor és béltraktusában kötődve jelen vannak, egyes rákok légző- és emésztőrendszerükbe integrálják a parányi idegenanyagokat. Az óceánok fenekén levő üledékből táplálkozó, tüskésbőrűk közé tartozó tengeri uborka négy faja, a PVC és poliamid (nylon) részecskéből 20–100-szoros mennyiséget nyel adott méretnagyságokból, a többihez képest.

Az édesvízi halak is fogyasztanak mikroműanyagokat, ezt pl. az argentin tengerparton, a Rio de la Plata torkolatánál 11 fajnál kimutatták, amelyek egyébként különböző táplálékokat vesznek fel. A halakban, rákfélékben levő parányi műanyagrészecskék fogyasztással az emberi szervezetbe is bekerülnek. Egyes kutatások szerint a mikroműanyag-szálak akár kémiai kapcsolatra is képesek pl. poliklórozott bifenilekkel (PCB, toxikus és valószínűsíthetően rákkeltő vegyület), a veszélyes nehézfémeket megkötik, amelyek így bejutnak az élő szervezetekbe is.

Az elsődleges zátonyépítőknek számító korallok a kísérletek során magukba vették a mikroműanyagokat, aminek hatására kifehéredtek. Egyébként ezek a parányi részecskék akadályozzák az üledékkezelést. A korallokra feltapadt mikroszennyezések eltávolításához folyamatosan termelt nyálkahártya sok energiát felemésztve a virágállatok pusztulását gyorsíthatja. Belize (kis ország Közép-Amerika keleti partján) Turneffe Atoll környezetében a tengeri fű háromnegyedéhez mikroműanyag-szálak, szilánk- és gyöngyszerű törmelékek tapadnak.

A zooplankton 2–30 µm-es mikroműanyag gyöngyöket fogyaszt, így ürülékével ezek visszakerülnek a vízbe. Egyes polimerek – pl. nagy sűrűségű polietilén (HDPE) és kis sűrűségű változata (LDPE), ill. a poli-propilén (PP) – kedvező táplálékot jelentenek, mert dimetil-szulfid infokémiai anyagot bocsátanak ki, ami a növényi (fito-) plankton szagkibocsátásra jellemző. Ezek a vegyületek a műanyagzacskókban, flakonok zárókupakjaiban, több műszaki textíliában is előfordulnak. Hasonlóan kockázatos a biszfenol [A(BPA)], amely mint műanyagedző terjedt el, pl. a polikarbonátban törésgátlóként alkalmazzák. A tetrabróm-biszfenolt (TBBPA) égésgátló képessége miatt alkalmazzák több műanyagban, ezek bizonyítottan a pajzs- ill. agyalapimirigy működését zavarják.

A nanoműanyagok csoportjába a kb. 100 nm-ig terjedő részecskeméretűeket sorolják.

A talajokba került műanyagalapú mikroszennyezők területén még kevés kutatás ismert. A talajfauna ún. geofágikus (földevő) élőlényei (földigiliszta, ízeltlábúak egy csoportja, atka) a mikroszennyezők előfordulását fokozzák (a műanyatörmeléket az emésztési folyamat során részben lebontva ürítik). A szennyvíziszapokban előforduló szálas mikroműanyagok csökkentésére, a visszanyeréssel is elkezdtek foglalkozni.

Egy átlagos emberbe évente legalább 50 ezer mikroműanyag részecske kerül étkezéssel és belégzéssel. Többek között a tengeri és részben a kősóban is kimutatható ez a szennyezőanyag, főként polietilén-tereftalát (PET) formájában. A levegőben való megjelenésüket és terjedésüket az is bizonyítja, hogy a Sziklás-hegység esővízében is találtak mikroműanyagot, szálas mikroműanyagot. Más helyeken a hórétegben is megjelent ez a szennyező. A hóeséskor a pelyhek elfognak a levegőből

Műanyaghulladékba gabalyodott élőlények

5. ábra

6. ábra

részecskéket, pl. a Grönland és Spitzbergák közötti tengeren lévő jégtáblákról vett hóminták literenként átlagosan 1760 mikroműanyag részecskét tartalmaznak (6. ábra).

Műanyagszennyezők viselkedése a tengerben

A bekerült műanyagrészecskék vízben való mozgását az anyag sűrűsége, mérete és alakja is befolyásolja. A víz felszínén úszó műanyagok filmet alkotnak. Az egyes műanyagok sűrűsége általában 1 g/cm^3 feletti (pl. polietilén-tereftalát 1,38–1,41, poliamid 1,13–1,16, polivinilklorid 1,38–1,41, politetra-fluoretilén 2,10–2,30, poliakril-nitril 1,14–1,18, cellulóz-triacetát 1,30 g/cm^3), néhány olefiné 1g/cm^3 alatti (pl. polietilén 0,94–0,98, polipropilén 0,85–0,92 g/cm^3). A műanyagtörmelék egy része lesüllyed a tengerfenékbe, ezzel zavarva az üledékben élő fajokat és rontva az üledékes gázcserét. A megkötődött mikroműanyagokra kevesebb felhajtóerő hat, ami a fotoszintézisre is kedvezőtlenül hat.

A mikroműanyagok a környezetből felvett nehezen lebomló perzisztens vegyületek (POP – persistent organic pollutants) hordozói is, ezek a főként aromás klórozott szénhidrogén-származékok mérgezők. Főleg a lassan lebomló, zsírban oldódó vegyületek hosszú ideig az élő szervezetben maradhatnak (pl. a policiklusos aromás szénhidrogének „felezési ideje” több évtized lehet).

Az ipari eredetű mikroműanyagok felhalmozódnak a tenger gyümölcseiben. Egyes madarak gyomrában kimutatható a polibrómozott difenil-éter (PBDE), amelyek zsákmányaikban nem fordulnak elő. A szárnyasokba mikroműanyaggal kerülnek a veszélyes vegyületek.

A levegő műanyag terhelőtényezői

A légkörben is jelen vannak a mikroműanyagok. A szennyezett utcai levegő minden köbméterében 30 g por mellett 2649 db mikrorészecskét detektáltak, a beltéri levegőben 1–60 db ilyen részecskét mutattak ki.

A gépkocsi gumiabroncsok, a lábbelitalpak kopása is hozzájárul az első-, és főleg a másodrendű mikroműanyagok előfordulásának fokozódásához. Ezek egy főre eső globális átlaga 0,81 kg/év (kisebb mértékben a repülőgépkerekek, fékbetétkopások és a műfüves sportpályák a további szennyezők). A légszennyezők között is előfordulnak, a $PM_{2,5}$ (2,5 µm-nél kisebb szemcsenagyságú porok) 3–7 %-át okozza gumiabroncskopás, ami az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint hozzájárul globális légszennyezés terhelő tényezőihez, évente 3 millió ember halálát okozva (figyelembe véve, hogy ezek a részecskék az élelmiszerláncba is bekerülnek) (7. ábra).

7. ábra

Jellegzetes mikroműanyag szennyező szakterületek

A műanyagyártás

A műanyag előállításánál a granulátum a fő alapanyag, ill. a gyantapellet (összepréselt kiszerelés). Az USA-ban a pellettermelés 1960-tól kezdve közel 30 év alatt meghétszereződött. A feldolgozó üzemekből – különböző mulasztások miatt – közvetlenül a környezetbe távozó alapanyagok okoznak kockázatokat. A szárazföldi és vízi szállítás során – a csomagolási problémák miatt – bekövetkező kiömlés az ökoszisztémák szennyeződéséhez vezet. Egy skandináv műanyagyártó üzemmel szomszédos kikötő vízének egy köbméterében 102 ezer műanyagrészecskét találtak!

A kozmetikai ipar termékeinek hatása

A mikroműanyagok – mint parányi súrolószerek – az ún. hámlasztó (arcmosó, kézszappan, egyes testápolók) és tisztító (pl. fogkrém) készítményekben vannak jelen. Ezeket a gyöngy alakú mikrogranulátumokat elsősorban polietilénből, valamint polipropilénből, polietilén-tereftalátból, poliamidból készítik. Az ilyen tartalmú készítmények lemosásuk után a szennyvízbe távoznak. A szennyvíz tisztító telepek szűrői a nagyobb részecskéket leválasztják, azonban a kisebb mikroműanyagok – 7 db mikrogömb/liter mennyiségben – az élővizekbe kerülnek. Ez becslések szerint napi 8 trillió darab szennyezőt jelent. Ezen felül további mikroműanyag terhelést okoz a szennyvíziszap kezelés utáni, mezőgazdasági felhasználása. A problémát fokozza, hogy a mikrogömbök felvesznek kockázatot jelentő vegyületeket, így pl. a policiklikus aromás szénhidrogéneket (PAH), peszticideket (növényvédőszerek).

Hajózás, halászat szennyezése

A kereskedelmi hajózási flották már 1970-ben 23 ezer tonna műanyagot dobtak a tengerekbe. 1988-ban nemzetközi megállapodás tiltotta a hajók hulladékának vízbe öntését. Sajnos továbbra is meghatározó műanyagszennyező a hajózás, 1990-ben 6,5 millió tonnára nőtt ennek mértéke.

A kereskedelmi, de a szabadidős halászat is jelentős mikroműanyag szennyező. A tönkrement ill. elveszett halászeszközök (kötelek, hálók) az óceán vizén nemcsak lebegnek, hanem mélyebbre is sodródnak (8. ábra).

A tönkrement és elveszett halászati eszközök is mikroműanyag szennyező források

8. ábra

Műanyag palackok

Az egyszer használatos PET ásványvizes palackok mechanikai igénybevételnek kitett különböző részeiből leváló műanyag részecskék felületének morfológiai jellemzőit és összetételét, ezzel együtt a mintavételi víz részecskekoncentrációjának alakulását vizsgálták. Az elemzés kiterjedt a PET-palack szűk keresztmetszetű anyagrészeinek és a HDPE- (nagy sűrűségű polietilén) kupakok hatására, azaz arra, hogy miként változik a mikroműanyag felszabadulása közvetlenül a felületükön, valamint a nyitások-zárások alkalmával. Ennek során megállapították, hogy a mikroműanyag részecskék előfordulását – mind a falakon, mind a kupakoknál – fokozottan megnövelte a palackok kinyitása, ill. bezárása. Jelentős különbségeket tapasztaltak a különböző ásványvíz márkákhoz tartozó kupakok kopását illetően. A kísérletek során sajtoló igénybevételeknek is kitették a palackokat. Így az ásványvíz részecskekoncentrációja nem növekedett szignifikánsan, az expressziós kezelés hatására (a palackfalon feszültségrepedések nem fordultak elő.

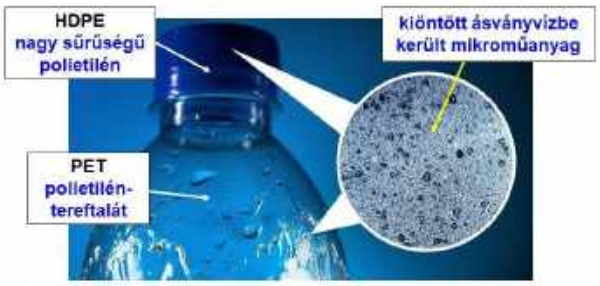
Egy kiterjedt külföldi vizsgálat során a palackozott víz 93%-ánál kimutatták a műanyagszennyezőket. Literenként átlagosan 325 db mikroműanyagot találtak (sőt 800 részecske is volt egyes palackokban). Bizonyára főleg a víz palackozása során kerültek bele **(9. ábra)**.

Textilipari termékek és mosásuk hatása

A leváló szálasanyag-mikroműanyagok

A mesterséges szálgyártáshoz a szilárd nagymolekulájú anyagot folyékony halmazállapotúvá kell alakítani. A hőre lágyuló műanyagok (pl. poliészter, polilaktid stb.) esetében ez olvasztással egyszerűen megoldható. Amelyik polimer nem olvasztható, azoknál az iparilag könnyebben elérhető, gazdaságosan alkalmazható oldószerrel (pl. poliakril-nitril stb.) érhető el a folyékony állapot. Előfordul olyan, szálképzés céljára alkalmas természetes eredetű polimer (pl. cellulóz), amely nem termoplasztikus, ugyanakkor oldószere speciális és nagyon drága, így ipari méretekben ez nem jelent megfelelő megoldást. Ilyen esetben vagy átmeneti kémiai átalakítást végeznek (pl. a viszkózszál gyártáshoz a cellulóz-xangtogenát képzés), vagy véglegesen kémiailag átalakított származék (pl. a cellulóz ecetsavas észteresítésével kialakított cellulóztriacetát) képezi a szálgyártás aránylag egyszerűbben oldható alapanyagát.

A folyékony halmazállapotú polimert fogaskerékszivattyú szállítja a szálképző fejhez, amelynek parányi csatornáin átpréselve alakulnak ki a szálak. A szálképző rózsa perforált lemeze nemesfém-ötvözetekből (platina-



A PET palack és kupakjának mikroműanyag szennyezése

9. ábra

arany, tantálfém) készül, mert a sav- és lúgállóság, a jó megmunkálhatóság, a megfelelő keménység és a könnyű tisztíthatóság alapkövetelmény. A szálképző lemez apró nyílásain kisajtolt képződmények megszilárdulnak, olvadékból történő előállításnál a hűtő légáram hatására, oldószeres módszernél ennek meleglevegős elpárologtatásával, az átmenetileg kémiai átalakítású polimernél a nedves szálképzés során a kicsapófürdőben.

A szálképző fejből kilépő, megszilárdult szálkötegekből összefogással kábelt képeznek, amelyben 2–3 ezer szál van. Már a szálelőállítás alatt is nyújtást végeznek, a szubmikroszkópos szerkezet rendezése, így a szál szilárdítása ill. további finomítása céljából. Ezt követően mosás-öblítés, igény szerint fehérítés (kémiai- és optikai fehérítővel) és aviválás (a szálak bevonása lágyító, hajlékonyságot javító és elektrosztatikus feltöltődést csökkentő segédanyaggal), majd szárítás következik (10. ábra).

Amennyiben nem végtelen szálként (multifilament, vagy filamentfonal) történik a felhasználás, úgy konvertálással (vágással vagy tépéssel), igény szerint pl. pamut- vagy gyapjútípusú stb. ún. vágott szálat gyártanak, ehhez igazodó hosszúságban.

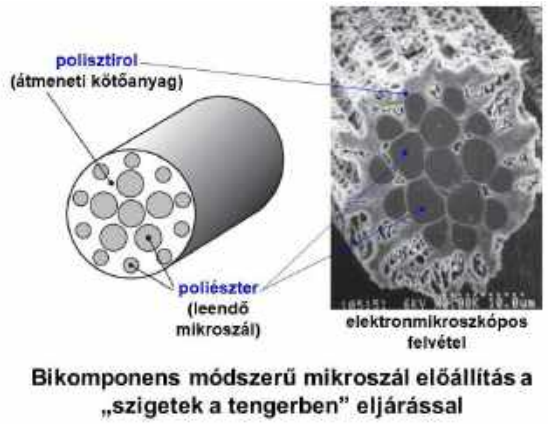
Az eddig említett normálszálakon (a szálasanyagok átmérője mikrométeres – 10^{-6} méter nagyságrendű –, kb. 10–60 µm) kívül vékonyabb szálasanyagokat is gyártanak.

A mikro- és nanoszálak

A nagyfinomságú mikroszálak (ezek 1 dtex-nél finomabb – 10 000 m szál 1 g-nál kisebb tömegű –, kb. 5 µm alatti szálátmérős szálasanyagok; a legfinomabb gyapjú 10 µm átmérőjével jellemezhető), mint egyenletesen hengeres képződmények előállítása jelenleg már történhet

Mesterséges szálképzés a gyakorlatban

10. ábra



11. ábra

közvetlen szálképzéssel (direktfonó eljárás), vagy az elterjedtebb bikomponenses módszerrel (a szálat felépítő anyag mellett ún. átmeneti kötő-komponens a másik összetevő).

A direktfonó szálképzésnél nemcsak a szálképzőfej furatainak kiképzése igényel egyedi technikát, hanem a szálképzőmassza rendkívüli tisztasága és homogenitása is alapkritérium az egyenletesség elérésére.

A bikomponens mikroszál-előállító módszerek közös elve abban nyilvánul meg, hogy a szálképzőfej 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. Az ún. „sok-szigetes" (vagy „szigetek a tengerben") elnevezésű módszerrel előállított szálképződmény 90%-át kitevő leendő mikroszál polimerek (pl. poliészter, poliamid stb.) alkotják a szigeteket, ezeket pedig egy másik (később eltávolítandó) nagymolekulájú anyagba (pl. polivinil-acetát, polietilén stb.) ágyazzák. Az így megszilárdult bikomponens rendszerből a megfelelő textilgyártási fázisban szervesoldószerrel, lúgos hidrolízissel, ill. más eltávolító anyaggal kiválasztják az említett kötőanyagtengert, így kialakulnak a rendkívül nagy finomságú és egyenletességű mikroszálak. A „napraforgó" módszernél (az átmeneti szál keresztmetszete a virágra hasonlít) sugárirányban foglalnak helyet a leendő mikroszál képződmények (pl. a 6–12 poliészterág a szirmok szerinti metszetben helyezkedik el). A csillagszerű kötővázat (pl. polisztirol) a későbbi oldásnál (pl. az ilyen bikomponens fonalból képzett kelme kikészítésénél végrehajtott szétválasztás során) távolítják el, a továbbiakban finom mikroszálakból épül fel a nagy hajlékonyságú, rendkívül puha fogású, nagy fedőképességű textilfelület (11. ábra).

Ismert egy korábbi módszer is, amelynél szintén a szokványos finomságban előállított szálakból képzett, nem kényes fonalakból lehetett kelmét gyártani, majd a kész textillap felépítő anyagát mechanikailag finomítva jön létre a mikroszálas felépítés. A speciális polimerbe helyenként gyenge oldalirányú kötéseket visznek be, ezek az adott mechanikai kelmekikészítő műveleteknél (pl. csiszolás, bolyhozás) a szál fibrillálódásához vezető hosszirányú hasadások helyeivé válnak (a parányi rostok szétválását nagysebességű légárammal lehet fokozni, így az alapszál-finomság hatodának megfelelő mikroszálak alakulnak ki). A módszer nem nagyon terjedt el, mert a finomítási folyamat nem tartható tökéletesen kézben (inkább véletlenszerű a felhasadás), emiatt egyenlőtlen vastagságú finomszálak képződnek (rontva a termék egyenletességét).

A mikroszálas kelmékből – a szintetikus szálasanyag ellenére komfortos – kellemes viseletű termékek állíthatók elő, miután a nedvességtranszponálási képességük fokozott (a nagyon finom hidrofób mikroszálak határoló felülete rendkívül nagy, 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 rendelkezzék), mert a nedvességre kismértékben duzzadó szálak sokasága végül gátló felületet képez a kívülről behatoló nedvességgel- és széllel szemben.

A nanoszál elnevezés a nano (10^{-9} m tartomány) molekuláris méreteire utal (összehasonlításul, a cellulózláncmolekula monomere mintegy 1 nm-es hosszúságú). A nanoszálak keresztirányú mérete esetenként kisebb a látható fény hullámhosszánál (így a nagy felbontóképességű fénymikroszkóppal nem elemezhetők).

A nanoszálak előállítása többféle módszerrel történhet. A dendritkristály képzés során az alkalmas folyékony polimert egy felületen szétterítik, az oldószer eltávolítása után a nanométerű képződmény szál vagy film formájában hasznosítható. Az olvadékból történő gyártásnál a megömlesztett polimert speciális szálképző fejen (2–5 µm átmérőjű nyílások) keresztül extrudálják. A fibrilláláson alapuló módszernél a szálat felépítő polimert kötegekké darabolva érhető el a nanotartományú szálvastagság.

A legelterjedtebb, elektromos térben megvalósuló szálgyártásnál először a folyékony (megömlesztett, feloldott) polimert körmozgást végző szálképzőtű nyílásán préselik át, majd töltéssel látják el. A fokozott feltöltődést követően egy földelt, 0,1 mm-es tűt közelítenek a folyékony polimercsepphez, így megindul a folyadékáram. A töltéssel rendelkező polimersugár ostorozó mozgást végez, ennek megfelelően meghosszabbodik, elvékonyodik, közben megszilárdul. Nem minden polimer alkalmas elektromos szálképzésre, továbbá jelenleg nanoszál alapvetően csak vágott szál formájában állítható elő. Főként nemszőtt kelméket állítanak elő, amelyekben véletlenszerű a nanoszálak elhelyezkedése. A sűrűn, egy vonalban elhelyezett elektromos szálképzőfejek alkotják a nanoszálas nemszőtt kelmét előállító berendezést (nanospider) (12. ábra).

A nanotechnológia textilszakmai hasznosítása elsősorban a mesterséges szálak vastagságának radikális

12. ábra

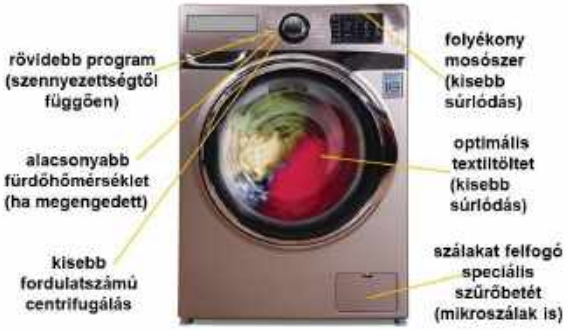
Különböző szálasanyagok vastagsága és környezeti hatásuk

13. ábra

csökkenésével elérhető különleges tulajdonságoknak köszönhető. A mesterséges szálasanyagok átmérőjének mikrométeres (10^{-6} méteres) mértékegységtartományából a 100 nanométeres (10^{-9} méter) nagyságrendre áttérve – miközben a szálfelület a térfogathoz képest jelentősen megnő –, pl. rendkívüli szilárdsági jellemzők érhetők el (a fajlagos szakítóerő a mikroszálakénál is nagyobb). A tömegükhöz képest extranagy húzóellenállást biztosító vékonyság áttetsző szálakat eredményez, szerkezetükben nagyszámú parányi pórus (néhány nanométeres méretű üregecske) különleges adottságokat kölcsönöz (a levegőrészecskék, ill. vízmolekulák behatolása egyértelmű, azonban pl. a mikroorganizmusok nem férnek be). Így a kórokozók elleni védelemre is hatékonyan használhatók a nano-kelmékből készült kendők (pl. a madárinfluenza fertőzésre képes víruselemei akár 100 nm-esek, ezért tökéletesen felfoghatók egy ilyen anyagú védővel) (13. ábra).

A textíliákból készült konfekcionált termékek (ruházat, lakástextília stb.) mosása során nagyszámú szál kerül a mosófürdőbe, centrifugált vízbe (pl. 6 kg töltet esetén 700 ezer szál válik le). Ezt a szálak fonalsodratból való kiszabadulása, használati és mosásmechanikai töredezése, természetes elhasználódásból eredő kihullása stb. idézi elő. Szálas-mikroműanyagot (beleértve a mikro- és nanoszálakat is) főként a poliészter (a legnagyobb mennyiségben termelt mesterséges, szintetikus szálasanyag), a különböző poliamidok (alifás poliamid, pl. a Nylon, Perlon; aromás pl. a Nomex, Kevlar), poliakril-nitril koopolimerizátumok (pl. Akril, Modakril), elasztán jelent. Ugyanakkor a polivinil-klorid, a polietilén és -propilén, nagysűrűségű polietilén, főként a műszaki textíliákban fordul elő. Az eddig említett szálak vastagsága tízes nagyságrendű, µm-es átmérő tartományba esik, ugyanakkor a még finomabb mikro- és nanoszálak is elsődleges mikroműanyag-szennyezők (14. ábra).

Néhány javasolt mosási módszer, amivel csökkenthető a szálas-mikroműanyagok leszakadása, a következő:



Szálas mikroműanyag szennyezés csökkentés a háztartási mosásnál

14. ábra

- Célszerű a szintetikus szálasanyagokból készült ruhaipari termékek rövidebb programmal történő gépi mosása és alacsonyabb fordulatszámon végrehajtott centrifugálása.
- Az optimális mosógéptöltet kihasználásával kisebb a textiltermékek közötti súrlódás, így kevésbé fognak leszakadni a szálak.
- A folyékony mosószer kisebb súrlódással veszi igénybe a ruhákat, továbbá a mosógél, vagy a tökéletesen feloldott mosószóda kedvezőbb körülményeket biztosít, mint a por alakú mosószer.
- Az alacsonyabb hőmérsékleten végzett mosást is javasolják. Persze a kezelési jelképsor teknő/kád piktogramjában szereplő számadat (°C) az irányadó, mert melegebb vízben több szál szakadhat le.
- Több fejlesztés is folyik a mosógépből távozó vizet hatékonyan szűrő betétek alkalmazására, hogy a szálas-mikroműanyagok már a háztartásokban leválasztásra kerüljenek.

Néhány újrahasznosítható műanyag jelölése

15. ábra

Az egyes műanyagok lehetőség szerinti újrahasznosítása valamennyire csökkentheti a mikroműanyagok felhalmozódását a környezetben (15. ábra).

Felhasznált irodalom

[1] Paulik Katalin: Műanyaghulladékok az ökológiai körforgásban, Innotéka, 2019. május
[2] *https://www.nationalgeographic.com › magazine › 2019/05*
[3] *https://en.wikipedia.org › wiki › Microplastics*
[4] WESSLING Hungary Kft.: Új globális kihívás – Mikroplasztikok, Élet és Tudomány, 2018/35
[5] Kutasi Csaba: A PET-palackok és egyéb poliészterhulladékok újrafeldolgozása és újrahasznosítása, Magyar Textiltechnika, 2018/3
[6] Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület: A magyar textil- és ruhaipar kutatás-fejlesztési és innovációs stratégiája, 2009

TMTE rendezvény

Szempontok méteráruk és ruházati termékek minőségi reklamációinak elbírálásához és elkerüléséhez

Kutasi Csaba

2019. november 19-én egynapos, konzultációval egybekötött előadás volt a TMTE székhelyén. A 18 fős hallgatóság a méteráru- és béléskelme-, ill. konfekcionált késztermék forgalmazókat, a ruházati- és lakástextil termékeket gyártókat, a szolgáltatók részéről pedig a címkekészítő és tisztító vállalkozásokat képviselte. A programon részt vett a fogyasztóvédelmi szakterület egyik vezető képviselője és a ruhaipar szaktanácsadója is.

A *Kutasi Csaba* által előadott témák a következők voltak:

1. A textil- és textilruházati termékek forgalomba hozatala, címkézése.
2. Szavatossági jogok és érvényesítésük.
3. Általános szempontok a reklamáció elbírálásához, kontraminta szükségessége.
4. Fontosabb organoleptikus (érzékszervi) vizsgálatok.
5. Csak roncsolásos szakintézeti anyagvizsgálattal elbírálható hibák, a szakvélemény tartalmával kapcsolatos elvárások.
6. Jellegzetes és kevésbé gyakori minőségi reklamációkra példák; Nyomott méteráruk külsőképi hibalehetőségei.

Fogyasztói tájékoztatás, szavatosság

A forgalomba hozatal és a címkézési követelmények kapcsán nemcsak az adattartalomról esett szó, hanem az előadó részletesen ismertette a szabályos nyersanyagösszetétel megadást és a fontos fogyasztói tájékoztatást képező kezelési útmutató helyes kialakítását is.

A szavatossági jogok érvényesítése témakörben (1. ábra) többek között a kellék- és termékszavatosság lehetőségét ismertette az előadó, hangsúlyozva, hogy ugyanazon hiba miatt kellékszavatossági és termékszavatossági igényt egyszerre, egymással párhuzamosan nem érvényesíthető!

A termék vásárlásától számított 24 hónapig lehet a kellékszavatosságon belül minőségi reklamációt érvényesíteni. Az első 6 hónapban, ha szükséges független külső szakértői vélemény, úgy ennek beszerzése az eladást

1. ábra

2. ábra

végző kereskedelmi egység feladata. A 7–24 hónapig terjedő időszakban ez a bizonyításai teher megfordul, a fogyasztóra hárul a szakvélemény biztosítása (2. ábra).

Az előadó felhívta a figyelmet az egyes „leleményes” fogyasztók részéről megnyilvánuló, szabálytalan ügyeskedési kísérletre. Olyan termékek esetében próbálkoznak, amelyek hosszabb ideje beszerezhető állandó modellek a kereskedelemben. Ugyanazt vásárolják meg újból, majd ennek blokkjával behozzák a régebben beszerzett, elhasználódott terméket, gyorsan bekövetkezett reklamációt színlelve. Hozzáértő szakember azonban könnyen megállapíthatja, hogy rendeltetésszerű használat mellett az adott elváltozás létrejöhet-e a bizonylat szerinti vásárlási idő ismeretében (3. ábra).

A webáruházakon keresztül bonyolított vásárlások reklamáció rendezéséhez újabb lehetőség is rendelkezésére áll. Ha a fogyasztó nem azt a terméket kapta, amit rendelt, és nem tudott élni elállási jogával, úgy reklamációját az EU által működtetett vitarendezési platformon keresztül online rendezheti. 2019. szeptember 1-jétől a hazai vitarendezési kapcsolattartó pont: Innovációs és Technológiai Minisztérium – Európai Fogyasztói Központ (EFK), e-mail cím: odr@itm.gov.hu (minden tagállamban

3. ábra

A termék minőségi reklamációjának eredete

4. ábra

működik online vitarendezési kapcsolattartó pont). Változás, hogy az online adásvételi ill. szolgáltatói szerződéssel összefüggő, határon átnyúló fogyasztói jogvita esetére megszűnt a Budapesti Békéltető Testület kizárólagossága, valamennyi megyei-, ill. a fővárosi békéltető testület egyaránt eljárhat.

A jogos és megalapozatlan minőségi reklamációk okai

A megalapozott fogyasztói minőségi reklamációk számos tényezőre vezethetők vissza (4. ábra). Előfordulhat, hogy a vásárolt terméken tervezési hiányosságok miatt elváltozások fordulnak elő, vagy éppen a feldolgozásra kerülő kelme előéletéből (fonal, szövési ill. kötési hibák, kikészítési műveleteknél bekövetkezett mulasztások) eredő hibák okozzák a minőségromlást. A konfekcionálás műveletsorában bekövetkező gyártási hibák is kifogásoláshoz vezethetnek. A gyártó/forgalmazó a hiányos, ill. helytelen fogyasztói tájékoztatással lehet a reklamációk előidézője. Végül, de nem utolsó sorban a vásárló helytelen és nem körültekintő döntése vezethet megalapozatlan kifogásoláshoz (pl. nem megfelelő termékválasztás, beleértve a testalkati sajátosságok nem kellő figyelembevételét, vagy a felpróbálás hiányát), nem beszélve a rendellenes használatból eredő jogtalan reklamációkhoz.

A minőségi reklamációk érzékszervi (organoleptikus) elbírálását ill. vizsgálatát egyszerűbb eszközök is segíthetik (5. ábra).

Tanulságos reklamációk

A külsőképi határminták (a szakzsargon „mintasálnak” nevezi) szerinti alapanyagból történt termékkivitelezések olyan kelmék esetében kerülnek előtérbe, amelyeknél a speciális felületi hatás nem mérhető minőségjellemző (pl. valódi és különböző hamiskreppek, gyűrt hatású cikkek stb.). Az ettől eltérő kelmékből előállított késztermék reklamációs alapot teremt.

Varratmenti fonalcsúszás fényes multifilamentekből készült idomoknál

6. ábra

A fonalcsúszásra fokozottan hajlamos szövetek, cipzár-zárszalagok a különböző idomegyesítések során számottevő varratmenti fonalcsúszást szenvednek. Emiatt az ilyen kelméből, szalagszövött részből készített termékeknél az anyag a varrat megfogásából kicsúszva durva folytonossági hiányhoz vezet (6. ábra).

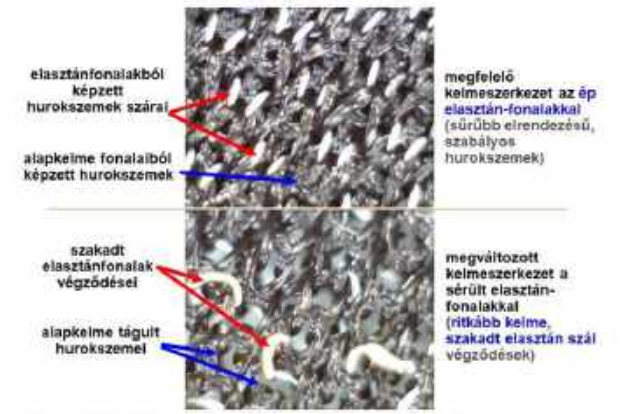
Az egyes szövetek gyenge tépőszilárdsága is okoz hibákat, pedig bizonyítottan a sávszakítóerő a követelményeknek megfelelő (nincs meghatározó összefüggés a kettő között). Miután külön nem vizsgálták a bevágásnál – a húzó, feszítő igénybevételek során – fellépő ellenállást a keresztirányú fonalaknál (tépőerő), így a kivitelezett hasítékoknál bekövetkezhet tovább terjedő hasadás.

A kötött kelmék esetében a szemoszlop-ferdüléses alapanyagból készült késztermék kellemetlenül elcsavarodik a használat, mosás során. Kedvezőtlen jelenség, hogy kötött kelméből készült felsőkre szövött anyagból kivágott applikációt helyeznek el, nemegyszer hurokoltéses varrattal. A viseléssel járó fel- és levétel során a kelme rugalmas nyúlását mintegy „reteszeli” az említett rátét, emiatt a szemfutásokkal járó elváltozás sérülésekhez vezet.

Az elasztánfonal tartalmú, pl. fürdőruha termékeknél kellemetlen elváltozást okoz a gumirugalmas összetevő idő előtti öregedése. A hosszabb ideig, és 60 %-nál kisebb relatív légnedvességű térben tárolt („kiszáradt”) elasztánból készített rugalmas kelme könnyen veszíthet rugalmasságából. Az elváltozott elasztánfonal töredezik, a kelmeszerkezetből kibújnak a sérült szálak végződései

Egyszerű segédeszközök az organoleptikus vizsgálatokhoz

5. ábra



A megfelelő és az öregedés miatt károsodott elasztánszál a kötött kelmeszerkezetben

7. ábra

8. ábra

(általában fehér száldarabkák állnak ki a kelméből), valamint megritkul a rugalmatlanná vált főanyag (7. ábra).

Gyakori probléma a reteszelések helytelen kivitelezéséből eredő szövetsérülés, pl. a bevágott zsebek nyílásvégződéseinél. Az azonos öltéssűrűséggel működő gépek a rövidre állított hosszúságú kivitelezésnél annyira fokozzák a tű okozta szövetsérülést, hogy az átlagos használati igénybevételeknél is szakadás alakul ki.

A farmerjellegű termékeknél, döntően nadrágoknál anyaghiba (pl. túlzott koptatás), ugyanakkor számos kivitelezési hiányosság (szabási eltérés, többrétegű anyagegyesítések nyúlás gátló körülménye, foltzsebek sarkainál – a hátoldalon – erősítő szövetkorongok hiánya stb.) vezet idő előtti, esetenként durva elváltozásokhoz. Az elasztánfonal tartalmú, ún. „stretch” termékeknél a túlzott szűk modell választása, a körültekintő próba hiánya miatt maradandó formaváltozások, szövetsérülések okoznak – általában nem megalapozott – fogyasztói kifogásolásokat (8. ábra).

Különösen a mikroszálas termékeknél gyakori a helyi, maradandó felületelváltozás. A fokozott súrlódással járó hátizsák- ill. övtáskaheveder, válltáska-pánt, elhasználódott gépkocsi biztonsági öv az igénybe vett részeken horzsolásos, csoportos szálkihúzódásokat okoz.

A betartott körülményű mosások során bekövetkező méret- és formaváltozások kelmehibákra vezethetők vissza. A nem mérettartó (nem szanforizált, műgyantás kikészítéssel nem méretállandósított) szövetekből készült mosható termékeknél óhatatlanul bekövetkezik a méretcsökkenést okozó összemenés, és ezzel járó varrathullámosodás. A vetülékrendszerű kötött kelmék végső kompaktorozásának elhagyása, vagy az optimálistól eltérő gépbeállítás általában a termék hosszirányú méretének csökkenéséhez, keresztirányú maradandó megnyúlásához vezet. Kötött kelmékből nemcsak meleg időben hordható, hanem fonákoldalon bolyhozott téli áru is készül. Helytelen kikészítési gyakorlat során a méretállandósított kelme bal oldalát bolyhozzák, majd így szállítják továbbfeldolgozásra. A bolyhozógépen fellépő húzóigénybevételek miatt a termék egyirányban fokozott zsugorodású lesz.

Rossz színtartóságú bőr idom lefoltozása a nedves kezelésnél

9. ábra

Példa „6 piktogramos” kezelési jelképsorra magyarázattal

10. ábra

A színtartósági hiányosságok rejtett hibaként vezetnek fogyasztói reklamációkhoz. A mosással, izzadsággal, dörzsöléssel, fénnyel, fénnyel és izzadsággal együttesen stb. szembeni színtartósági vizsgálatok elmaradása, vagy a rendeltetési célnak nem megfelelő tulajdonságú alapanyag feldolgozása jogos kifogásolással jár. Előfordul, hogy az eltérő anyagú rátétidomok (pl. való bőrből kialakított könyökidom) gyenge nedves színtartósága lefoltozásokat okoz a megengedett körülményű mosás során (9. ábra).

A fogyasztói tájékoztatás területén esetenként a nem megfelelő, esetleg hiányzó kezelési jelképek, ill. a szöveges kiegészítések idegennyelvű előfordulása okoz problémát. Gyakori jelenség, hogy a piktogramsorban a gépi szárítás tiltott (négyzetben a belülről érintkező kör átlós áthúzással), ugyanakkor mellőle hiányzik a megengedett természetes szárítást kifejező jelkép (10. ábra).

A különböző hőszigetelő töltetek (pehely és toll, szintetikus szálfátyol stb.) kedvezőtlen kibújása a borítókelmén ill. a varratoknál következik be. Előbbit a főanyag toll- ill. szálbiztos szerkezetének hiánya, utóbbit a durvább varrótű vagy a rosszul megválasztott varrócérna okozza. Előfordulhatnak egyedi problémák is (11. ábra).

Jellegzetes eltérés egyes dzseki jellegű, melegítőszáltöltettel ellátott kabátoknál a mosás tiltása és a perklór-etilénes tisztításra vonatkozó utasítás. Ezeknek a

A száltöltet megjelenése a szálbiztos kelméből készített kabáton

11. ábra

Padlószőnyeg flórréteg hullása baloldali rögzítési hiba miatt

12. ábra

termékeknek a szintetikusszál tartalmú borítókelméje olyan ismeretlen összetételű telítőanyaggal kivitelezett, amely a szerves oldószertől részben oldódik, majd megszilárdul. Így maradandóan, gyűrötten megkeményedik a főanyag.

A lakástextil termékek közül néhány padlószőnyegre vonatkozó jogos kifogásolásról, ill. a sötétítő és fényzáró függönyök helyes forgalmazásáról esett szó (12. ábra).

Befejezésül

A terjedelmes, vetített képes prezentáció során számos konkrét fogyasztói reklamáció elemzésére került sor, fényképpel, nagyított felvételekkel (anonimitással és természetesen márkaemlítés nélkül). Az előadó rámutatott arra, hogy a kifogásolások döntő része elkerülhető lett volna, főként a gyártáshoz felhasznált fő- és kellékanyagok előzetes szakintézeti roncsolásos anyagvizsgálatával, akár a gyártók/forgalmazók részéről kezdeményezett önkéntes minőségvizsgálatokkal.

A konzultációk főként a szünetben folytak, elsősorban a jelenlevők speciális kérdéseire való tekintettel.

Az előadás anyagához a hozzáférhetőséget a TMTE minden résztvevőnek biztosította. Ebben az utolsó egység a nyomott méteráruk hibalehetőségeivel foglalkozik, amelynek ismertetésére – speciális jellege miatt – a rendezvényen nem került sor.

Az előadó ez úton is köszönetet mond hasznos tanácsaikért *dr. Gervainé Ritter Csillának* (Pest-megyei Kormányhivatal Fogyasztóvédelmi Főosztály) és *Ihász József* ruhaipari szaktanácsadónak.

A budakalászi Klinger-gyártól a BUDAFLAX Budakalászi Szövőgyáráig

Helyet keres egy értékes textilipar-történeti gyűjtemény

Kutasi Csaba

Az eredetileg Budakalászi Textilművek elnevezésű cég *Klinger Henrik* gyára volt, amely 1923-tól termelt. A Dunántúlon termesztett lenből és kenderből helyileg készült fonalat vasúton szállították Budakalászra, amely a szentendrei HÉV-ről leágazó iparvágányon jutott el a feldolgozó szövődébe és részleges kikészítőüzembe. Az államosítás után Budakalászi Szövőgyárként működött. Az 1963-ban több rostipari üzem összevonásával létesített BUDAFLAX Lenfonó- és Szövőipari Vállalat egyik gyáregysége lett ez a gyár is, egyúttal a nagyvállalat központja is itt Budakalászon kapott helyet (így lett a szentendrei HÉV állomása máig a Lenfonó megálló).

Gaján Vilmos 1957-től dolgozott az akkor Budakalászi Szövőgyár néven működő üzemben. Amatőr fényképészként az *Ágoston Mihály* által vezetett fotókör keretei között és segítségével folyamatosan fotózta a gyár műhelyeiben folyó munkát, megörökítette az üzemi rendezvényeket, kulturális és sportesemények. Idővel a gyár történetének feldolgozásával is foglalkozni kezdett, ipartörténeti tevékenységét kiterjesztette jelentős gyűjtőmunkára is. Az üzem működésével kapcsolatos anyagok, termékminták és egyéb relikviák megmentését annak ellenére folytatta, hogy 1990-ben a termelőtevékenység leállt, a budakalászi üzem sorsa az 1991. évi felszámolással megpecsételődött. A tekintélyes gyűjtemény egy része időszakos kiállításokon látható volt. A nagyszámú műtárgyból álló anyag hányattatott sorsa ugyan átmenetileg rendeződött, amikor az önkormányzat segítségével az egykori üzem egyik csarnokában három helyiségben lehetett házi kiállítást és tárolóhelyet létesíteni. Sajnos „az idő vasfoga” kikezdte ezeket a helyiségeket, beáznak, a műtárgyak megóvása és teljesértékű megörökítése egyre kilátástalanabb.

A kiállítást mutatja be Gaján Vilmos ipartörténeti műtárgygyűjtő (baloldalon a varsói VIT-re készült terítő, középen felül nyomott fali textilnaptárak)

A szín- és fonákoldallal egyaránt használható Buda-garnitúrára példa

Gaján Vilmos textiles hagyományőrző magángyűjteménye rendkívül sokrétű. A hajdani Klinger-gyár alaprajza (az egyes épületek az üzemcsarnokok nevével, az iparvágánnyal), az egykori termékminták egy részre megtekinthető. A harmincas évekbeli matrac- és rolóvásznakat, a napellenző-szöveteket, nyugágyanyagokat is bemutatja a kiállítás.

A leglátványosabbak talán a termékeket bemutató eredeti darabok. A vászonlepedő, törölköző, pohártörlő mellett azok a finom damaszt asztalneműk, egyedi abroszok is megtalálhatók, amelyeket szállodák, éttermek, fürdők megrendelésére gyártottak. A kárpitozott bútorokhoz gyártott szövött és nyomott mintájú bútorvásznakból is ízelítőt kap az érdeklődő. Megtekinthető az egykori slágertermék is, a mindkét oldalán használható, az asztal és ágyterítőkből álló ún. Buda-garnitúra (vasárnap a színes oldalát, hétköznap az egyszerűbb kivitelű hátoldalát terítették fel). Egyes tematikus termékek, pl. az 1955. évi lengyelországi Világifjúsági és diáktalálkozóra (VIT) készült nyomott terítőt is kiállította a gyűjtő.

A gyár műszakitextiltermékei voltak a különböző ponyvák, hevederek, az ipari és mezőgazdasági zsákok, tűzoltótömlők, amelyeket a II. világháború után is gyártottak, fejlesztettek.

A nyomott és szövött minták tervezését több tervező végezte, a mintarajzok-

Korabeli reklám- és mintaterv

A híres Trapper farmer egyik plakátja

ból több is megtekinthető. A kor divatjának megfelelő, többszínes motívumokkal díszített sötétítőfüggönyök, abroszok, kisméretű terítők, pohártörlők is láthatók. Kuriózum az egy példányban készült Csodaszarvas-fali-kép, ami szintén helyet kapott a bemutatón. Az akkortájt divatos textilanyagú nyomott falinaptárak többféle stílusait is megismerhetik az érdeklődők. A sikeres Trapper farmer anyagát is bemutatja a kiállítás, ezt az 1970-es években Budakalászon kezdték gyártani, majd az igazi indigófestésű változatot a nagyvállalat csillaghegyi gyáregységben szőtték, ott végezték a kikészítést is (végül a nadrágok konfekcionálása is egy másik üzemegységben folyt).

A tablókon számos, Gaján Vilmos által készített fénykép látható. Ezek között nemcsak a budakalászi gyár életébe kaphat betekintést a látogató, hanem a len nagyüzemi termesztését és feldolgozását is megismertheti.

A kiállítás jelenlegi állapotában sajnos nem tekinthető meg, az elhelyezés rendeződése után közölni fogjuk annak lehetőségét.

A műtárgyak jövőbeni bemutatásához kérünk a kedves Olvasóktól helyszínjavaslatot, amelyet Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület titkárságára várunk az (1)201-8782 telefonszámon, ill. a titkarsag@tmte.hu email címre továbbítva.

Felhasznált irodalom

[1] https://www.budakalasz.hu/tortenelem-lenfonogyar/ – Sz. Tóth Judit cikke

[2] http://egykor.hu/budakalasz/budaflax---lenfono-es-szovoipari-vallalat/3276

Régi eszközök, berendezések

A hengernyomógép és kiszolgáló egységeinek eszközei

Kutasi Csaba

1976-ig a nyomott méteráruk felét hengernyomó gépekkel mintázták a világon. Mintegy 35 éve ezek mintázóberendezések sorra kiszorultak a fejlődéssel lépést tartó nyomóüzemekből. Többek között az egyre szélesebb kelmék kémiai mintázási igénye, a sokszínű minták előállítása, az olcsóbb nyomószerszámok alkalmazása, a kisebb tételek gazdaságos gyártási igénye vezetett ahhoz, hogy ez a technika a múltbeli nyomóeszközök közé került. A hengernyomással végzett mintázáshoz szükség volt nyomóelőkészítőre, nyomóhengerkészítő részlegre és megfelelő festékkonyhára, ill. speciális kiegészítő berendezésekre is.

A hengernyomógép textilnyomóipari fénykorában (1950–70 körül) Magyarországon több mint félszáz ilyen gép üzemelt, azonban ezeket az 1980-as években a termelésből folyamatosan kivonták.

A hengernyomás értékelése során számos előny volt ismert:

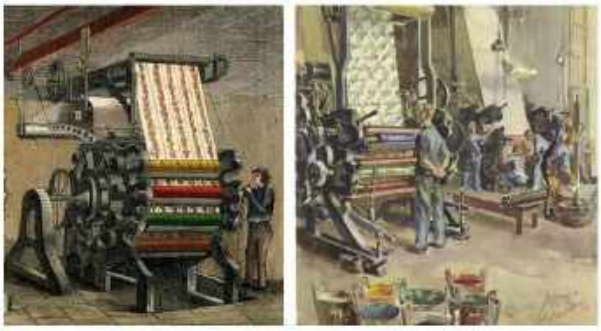
- termelékeny, tömeggyártást tett lehetővé,
- pontos rapporttartás, kényes rapportú és finomrajzú minták nyomására volt alkalmas,
- vékony vonalú és finom pontozású minták előállítására ideális, egyúttal összefüggő nagy felületek egyenletes kivitelezése jól volt megoldható,
- a véset mélységének változtatásával a színmélység módosul (egy hengerrel akár több színmélység is elérhető),
- a nyomóhengerek tartósak, egy garnitúrával több százezer méter volt nyomható.

A hátrányok azonban idővel egyre jobban előtérbe kerültek:

- korlátozott a színszám (a középponti dob kerülete mentén, a kiegészítő szerkezeti egységek figyelembevételével, gyakorlatilag 8–10, speciális esetben 10 feletti számú nyomóhenger volt működtethető),
- kis tételek nyomása nem volt gazdaságos (drága a hengerkészítés, hosszadalmas a mintacserével járó átszerelés),
- káros jelenségnek számított, hogy a már felnyomott felületek színeit a következő hengerek elpréselték (tompábbak és világosabbak az először felnyomott színes felületek), továbbá
- egyes színek áthordanak, adott színes pépek „piszkolódhatnak” a nyomás művelete során,
- a kelmeszélességnek határt szabott, hogy gyakorlatilag maximum 130 cm szélességű textilanyagok nyomására nyílt lehetőség (szélesebb kialakítású gépek esetén a nyomóhenger-tengelyek végein átadott nyomóerő már a mintázóhenger deformációját okozhatta).

A hengernyomógép felépítése, működése

A hengernyomás elődjét jelentő berendezést a francia *Bonvallet* alkotta meg az 1770-es évek vége felé (a mélynyomásnak megfelelő vésett fémhengereket belülről melegítette is, miközben gyapjúszöveteket és plüss-jellegű kelméket mintázott). A mélynyomásos textilmintázó technika – amelynél a minta helyén bemélyítés található a nyomószerszámon – tehát a 18. századi rézlemezes változattal indult, a hengernyomás őseként emlegetett gépesítés 1778-ra tehető. A klasszikus hengernyomógépet (*Thomas Bell* találmánya) 1783-ban készítették el Angliában (két év múlva már hatszínes gépet működtetett a feltaláló). Évszázadokon át ez volt a meghatározó textilnyomó berendezés (1. ábra).

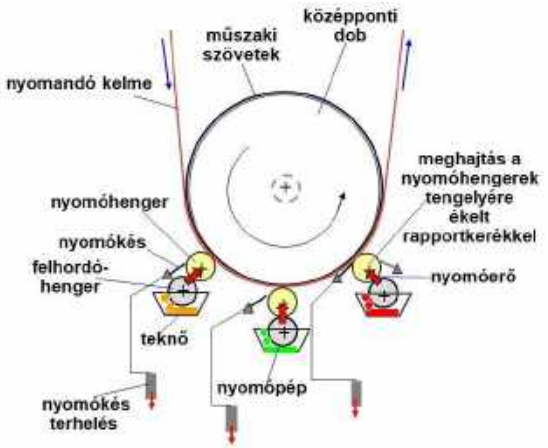


Korabeli ábrázolások a hengernyomógépekről

1. ábra

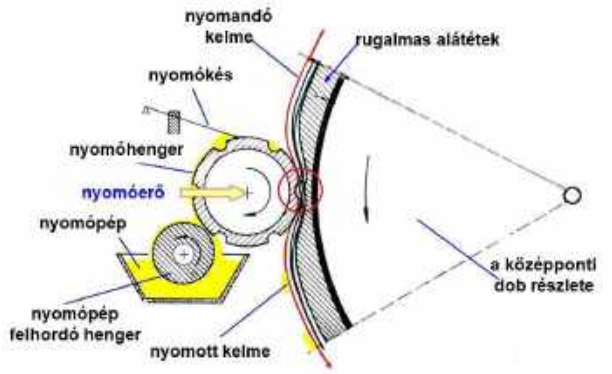
A mélynyomásos textilmintázó technikánál a minta helyén bemélyítés fordult elő a vésett hengeres nyomószerszámon. A Thomas Bell-féle nyomóberendezés több egységből épült fel (2. ábra):

- Az ún. presszőrdob a különböző, rugalmas alátétet biztosító műszaki szövetekkel jelentette a megfelelő alátámasztást. Ennek a középponti dobnak az átmérőjétől függött a köré beszerelhető nyomóhengerek száma. A presszőrdobon a nyomandó szövet alatt közvetlenül haladt a laufer néven elterjedt futószövet (feladata a kelmén átnyomódott és a széleken túl felhordott nyomópép



Háromszínes hengernyomógép elvi felépítése

2. ábra



A nyomóerő és a rugalmas alátétek szerepe

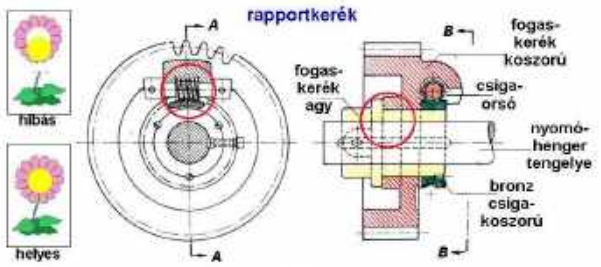
3. ábra

felszívása). A futószövetet korábban a nyomás után külön laufermosóban tisztították, majd víztelenítés és szárítás után használták fel újra. A korszerű gépeken a hozzá tartozó egység mosta és víztelenítette (esetleg szárította). A futószövet alatt a többrétegű gumírozott „deka" (nyomókendő) biztosított rugalmas alátétet és megvédte a nedvességtől a dob bevonatát. A nyomókendőre került nyomópépet időnként mosással tisztították le, a modernebb gépeken minden körforgás után a géphez telepített kendőmosó-berendezés végezte el ezt a feladatot. A legalsó műszaki szövet a dobra 10–14 rétegben feltekercselt bombázs volt (nagyszilárdságú cérnázott rami láncfonalakból és rugalmasságot kölcsönző gyapjú vetülékfonalakból épül fel a pólyaként is ismert alátétanyag).

- A minta helyén bemélyedésekkel kialakított, kemény bevonatú nyomóhengereket, a belsejükbe préselt (kúposan illeszkedő) acéltengellyel („spindli") szerelték be a dob aktív kerülete mentén kialakított nyomófejekbe.
- A forgó nyomóhengereket kezdetben karáttételes súlyozással, majd rugótányéros laposmenetű csavarorsós terheléssel, a korszerűbb gépeken hidraulikus vagy hidropneumatikus munkahengerekkel préselték a rugalmas alátétekkel ellátott presszőr-dobon futó szövetre.

A 30–60 MN nagyságú nyomóerő hatására került a vésetekben levő nyomópép a textilanyagra, innen ered a „nyomás" elnevezés (a vésetekbe benyomódó textilanyag a nyomópépet mintegy kiszívta) (3. ábra).

- A nyomópépet fémteknőben helyezték el, amelyben a recézett gumitömlő, ill. pamutszövet bevonatú fahenger, vagy acélcsőre vulkanizált és hornyolt puhagumi bevonattal ellátott, vagy az erős szálú sörtével kialakított kefés festék felhordó henger forgott (hajtását fogaskerék áttétel biztosította a nyomóhenger tengelyéről).



A magassági rapport állítása a rapport-kerékkel

4. ábra

Nyolcszínes hengernyomógép a Textilfestőgyárban az 1960-as években

5. ábra

- A felhordóhenger a nyomószerszám teljes felületét bevonta a nyomópéppel, a rakli (edzetlen acélból készült, egyenesre reszelt, fent nyomókés, amely 0,2–1,0 mm vastag és 60–100 mm szélességű) választotta le a felesleget a sima hengerpalásról, így csak a vésetben maradt a kés által beszorított nyomópép. A nagyobb felületű mintákhoz vastagabb kést alkalmaztak, a henger érintőjéhez nagyobb szögben állították be az élét. A nyomókést tokba szerelve helyezték be a nyomófejek csúszócsapágyaiba és a karjára terhelt súlyokkal szorították a forgó nyomóhenger felületéhez (oldalirányú alternáló mozgatásával kerülték el egyenetlen kopását). A puhább anyagú, a forgással szembe elhelyezett, a henger felső felületére fektetett sárgaréz kontrakés a hengerpalástra került idegen pépmaradványoktól tisztította meg a nyomószerszámot, mielőtt az ismét a felhordóhengerrel érintkezne (elkerülve az idegen nyomópép teknőbe jutását).

A különböző színű mintaelemek helyes illeszkedését rapportálással biztosították. A függőleges rapportállítást a rapportkerék tette lehetővé (4. ábra). Ez a nyomótengelyre felékelt, a központi fogaskerékhez illeszkedő speciális kialakítású fogaskerék. A kerékagyból és a kerékagyon csiga-csigakerék kapcsolattal elfordítható, fogaskerék koszorúból álló gépelem segítségével tudták megoldani a menet közbeni helyzetváltoztatást. Így a forgás közben a nyomóhenger sebessége rövid időre megváltoztatható volt (a kerékagyon elfordítható volt a fogaskerékkoszorú, amikor a csigaorsót elfordították).

A vízszintes rapportállításra, a nyomóhenger oldalirányú elmozdítását biztosító rapportcsavaros szabályozhatóság szolgált. A korszerű hengernyomógépeken távirányítós, félautomata rapportállítási lehetőség is rendelkezésre állt.

Hazánkban a régebbi hengernyomógépek főleg Mühlhausen gyártmányúak voltak, a korszerűbbeket a Totex ill. a Deck-Artos cég készítette, ugyanakkor volt többek között SACM rendszerű félautomatikus rapportállítóval felszerelt gép is. A korábbi gépekre a 30–50 m/min termelési sebesség volt jellemző, a modernebbekkel 100–120 m/min sebességgel is mintáztak (5. ábra).

Budapesten, a III. Pacsirtamező u. 37. alatti ingatlan udvarán (a valamikori óbudai Goldberger gyár terü-

12 színes kendő (henger) nyomógép ipari műemlékként

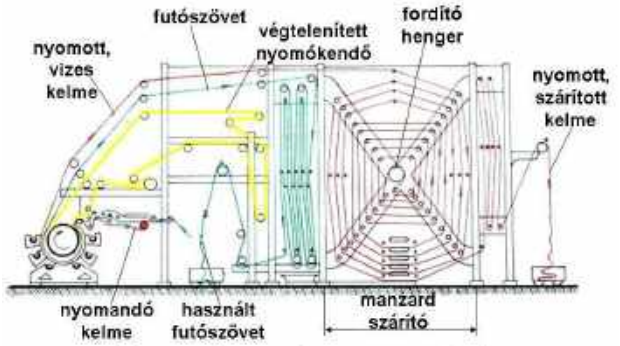
6. ábra

letén) egy 12 színes kendőnyomógép áll, elvileg ipari műemlékként. Ezen a gépváz a fő (centrál-) fogaskerékkel és a részben beszerelt nyomóhengerekkel látható, amelyek tengelyén a rapportkerekek is rajta vannak. (A rossz nyelvek szerint ezt az új tulajdonos által a helyszínre hozott daru nem bírta tönkremenetel nélkül felemelni, ezért maradt a helyén.) (6. ábra).

A hengernyomógéphez tartozó szárítóegység

A nyompépek, színezékcsoporttól és technológiától függően változó mértékben, nagy mennyiségű (65–95%) vizet tartalmaztak). A nyomott kelmén előforduló vízmennyiség nagymértékben függött a minta fedettségétől is (pl. az egymásra esések figyelembevételével akár 130–140 %-os fedettség is előfordulhatott). Az optimális szárítás a minőségmegvalósítás fontos művelete volt. Az elégtelen szárítás következtében a hajtogatott kelmén a nedves nyomópép kenődést, lefoltozást okozott. Továbbá a pépből felvitt vegyszerek – pl. redukálószer – bomlása következhetett be bemelegedés miatt, ez szintén minőségrontó körülmény volt. A túlszáradt textilanyag szálkárosodása is bekövetkezhetett (pl. a régebben gyakori oxidációs színezékek esetén), egyes vegyi hozzátétek nem kívánatos bomlása szintén minőségrontó tényezőnek számított, továbbá a leromlott nedvesedőképesség a gőzölésnél nehezítette a nyomószínezék szálba történő behatolását.

A szárító „manzard” egy hőszigetelt kamrából és a fűtőtesteken (kalorifereken) felmelegített levegőt befúvó ventilátorokból épült fel (a páratelt levegőt a kamra tetején működő elszívó-ventilátor továbbította a szabadba). A hengernyomógépeknél régebben olyan forrólevegős manzard-szárítókat használtak, amelynél először a nedves kelme nyomással ellentétes oldala érintkezhetett



Hagyományos hengernyomógép csigavonal vezetésű (spirál) szárítóval

7. ábra

A hengernyomó műhely kiszolgáló és kapcsolódó szakterületei

8. ábra

csak a vezetőgörgőkkel és az egyéb vezetőelemekkel. Ennek biztosítására a nyomott textilanyagot csigavonal alakban vezették, ezért spirál szárítónak is nevezték. A kenődési veszély megszűnte után, a szárítószekrény középén elhelyezett fordítóhengerrel, a kelme színoldalával érintkezve folytatta útját, a csigavonalat követve (7. ábra).

A hengernyomót kiszolgáló egységek és tevékenységük

A hengernyomó üzemrész termelékenységére jelentős befolyással volt a különböző, technológiailag szorosan kapcsolódó kiszolgáló egységek szervezettsége. Ehhez tartozott egyrészt a nyomóalapanyagok megfelelő minőségben és időben való rendelkezésre állása. Így a fehér és előszínezett méteráru tételeket a nyomótechnológiáknak megfelelő kémiai előkezelésekkel ellátva, mechanikailag optimálisan előkészítve kellett biztosítani.

Az adott mintához tartozó nyomóhengereket kifogástalan, minőségi nyomást garantáló állapotban, tengelyezve („spindlizés”) kellett a nyomó személyzet rendelkezésére bocsátani.

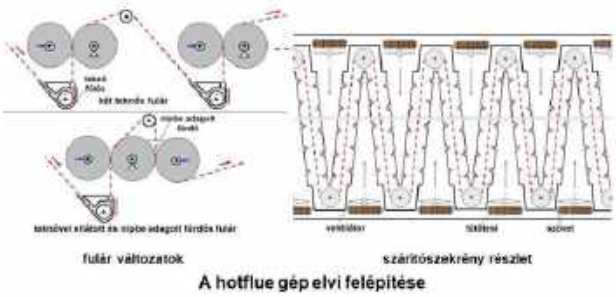
A kivitelezendő minta rendelt színállásainak kivitelezéséhez szükségessé vált a nyomópépek folyamatos előállítása, amit a festékkonyha végzett.

Végezetül a színezékrögzítést és befejező műveleteket végzőknek felkészülten kellett várniuk a nyomott/szárított tételrészeket, különös tekintettel a technológiailag időben korlátozott méteráruk gyors feldolgozására (8. ábra).

A nyomás előtti kémiai előkezelések, a mechanikai előkészítés és berendezései

A kémiai előkezeléseket hotflue gépen végezték, amely fulárból (teknőben telítés és hengerek között kipréselés) és vezetőhengeres, forrólevegős szárítószekrényből állt.

A szálon fejlesztett anilinfekete rezerváló nyomásához a szövetet a színezék elővegyületét és a szükséges vegyszereket tartalmazó fürdővel a hotflue gépen telítették és szárították. A szárításnál lényeges volt a magas hőmérséklet kerülése a fehér figurák biztosítására (az idő előtti oxidáció zöld, majd feketés-zöld textilanyagot okoz, ez már nem rezerválható fehérre), ill. az exoterm (hőtermelő) reakció miatti szálkárosodás elkerülésére. Ezért a szárítószekrény ajtajainak egy részét időnként, szellőztetés céljából kinyitották. A telítést és szárítást



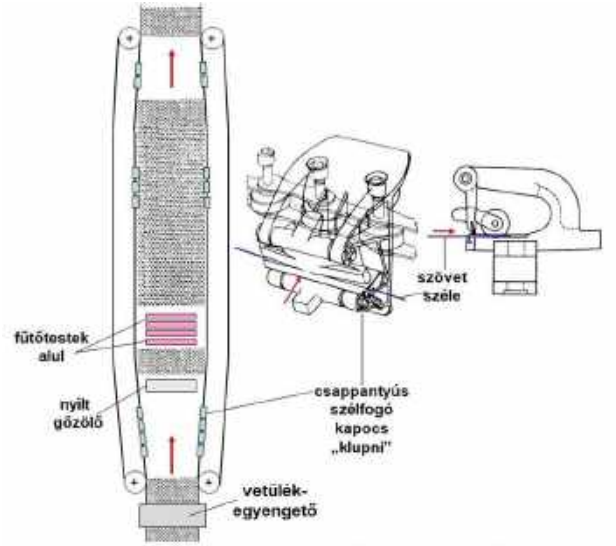
9. ábra

követően a kelmét mielőbb nyomni kellett, mert hosszabb tárolás során megindult az idő előtti, nem kívánatos oxidáció.

A szálon fejlesztett azoszínezékekkel történő nyomás elött a szövetet a megfelelő naftolát oldattal telítették a szövetet a fulárral ellátott vezetőhengeres légszárítógépen, a hotflue-n. A kétszeri merülést biztosító 3–4 hengeres telítőegységen a kihúzás (szubsztantívitás) csökkentésére a teknő kis térfogatú (vagy nipbe adagolt) volt, továbbá a 90 °C-os fürdő melegen tartásáról indirektgőz-teknőfűtéssel gondoskodtak. A 80–85%-os kipréselés után a szövetet a szárítószekrényben szárították.

A marónyomásra kerülő színes szövetre a hotfluen felvitt vegyszeroldat (m-nitro-benzolszulfonsavas-nátrium hatóanyaggal) a gőztérben enyhe oxidáló hatást fejtett ki, így a nem mintázandó részekre felkerült kis mennyiségű redukálószer nyoma nem volt észlelhető (9. ábra).

A nyomásra kerülő fehérített vagy előszínezett szövetvégeket összevarrással, vagy műanyagcsíkos hőkezeléssel egyesítették. Ezt követően tenderezéssel érték el az egyenletes szövetszélességet és a tekercselt kiszerelést. A tendergép (10. ábra) egy sík feszítőkeret volt, amelynek szövetszélvezető láncpályái csappantyús szélfogóelemekből („klupni") álltak. A bevezetett szövet vetülékegyengető („szálegyenesítő") egységen haladt keresztül, a vetülékfonalak láncfonalakra merőleges helyzetének biztosítására. A láncpályák a bevezető szakaszban keskenyebb, ill. kiszélesedő helyzetben voltak és kezdőágaik ide-oda mozogtak, a szövetszéltapintó érzékelésének megfelelően követve a mindenkori szövetszélességet



A tendergép (sík feszítőkeret) működése

10. ábra

Sűrítőfőző duplikátorok

11. ábra

(azért, hogy a szélfogó elemek mindig azonos mélységben fogják be a kelmeszegélyt). Az egyre szélesedő láncpályán futó szövetpálya alatt kisebb nyílt gőzölő- és fűtőtestek helyezkedtek el, biztosítva a textilanyag megfelelő alakíthatóságát. Az optimális nyomási szélesség a láncpályák párhuzamos szakaszában alakult ki, majd enyhén keskenyedő rész végén hagyta el a kelme a berendezést.

A korabeli festékkonyha eszközei

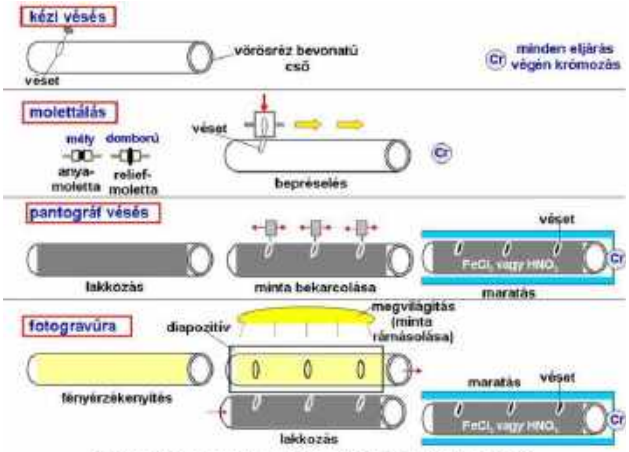
A hengernyomó üzemet kiszolgáló festékkonyha a nyomópépek készítésével foglalkozott, ehhez színezékoldatokat/diszperziókat és pépeket, szilárd ill. folyékony vegyszereket, ill. sűrítőket használtak. Ennek megfelelően sűrítőfőzőkre, keverőkre, őrlő-finomítógépekre, szűrő-passzírozó eszközökre, valamint mérlegekre és tároló edényzetre volt szükség.

Annakidején főzött, vízben duzzasztott, ill. emulziós sűrítőkkel dolgoztak. A növényi eredetű természetes sűrítők csak főzés hatására alakultak megfelelő viszkozitású péppé. A köpenybe vezetett gőzzel vagy hűtővízzel fűthető és hűthető, kettősfalú rézüstből, keverővel ellátott eszközt duplikáronak nevezték (11. ábra).

Az őrlő-finomítógépekkel a szilárd anyagok aprítását, kisebb részecskékre bontását végezték. A nagyobb darabokból álló, durvaszemcsés anyagokat kalapácsos darálókkal kezelték. A pépekben megjelenő oldatlan szecsék aprítására a hengeres és tárcsás darálók, ill. a golyós malmok szolgáltak.

A keverőgépekkel a sűrítők, nyomópépek homogenitását, összetevőinek egyenletes eloszlatását ill. diszpergálását biztosították. A keverőfejet elektromos motor vagy sűrített levegővel működtetett egység forgatta, akár változtatható fordulatszámmal. A keverőfej kialakításánál lényeges volt a jelentős örvénylés és cirkuláció megvalósítása. A hígabb folyadékokhoz propeller-, a nagyobb sűrűségűekhez tárcsás keverőket használtak.

A passzírozó gépekkel a folyékony halmazállapotú, viszkózus anyagokban (pl. nyomópépekben) levő, laza szerkezetű aggregátumokat (pl. sűrítőcsomókat) az egyenletesség érdekében eldolgozták. A megfelelő rácsméretű szitaszövettel fenekezett tárolóba öntött pépet forgó kefe munkálta meg, és miután az alatta levő edény légritkított térben volt, a szűrés is végbement. Létezett centrifugás szűrő is, ahol a szitaszövet-falú forgó hengerekbe öntött nyomópép a centrifugális erő hatására szűrten távozott, a fennakadó szennyeződések pedig visszamaradtak.



Nyomóhengeren a véset kialakítás módjai

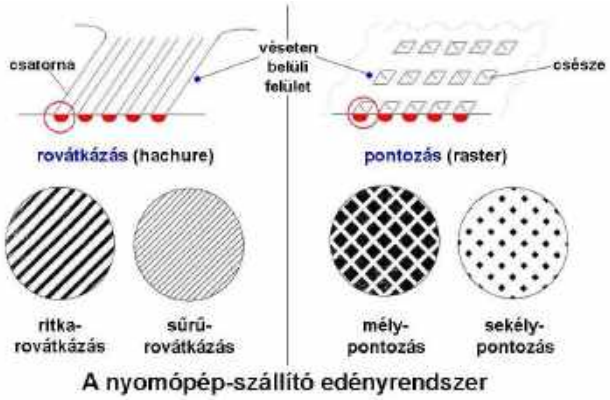
12. ábra

A nyomóhengerek előállítása

A hengernyomás tehát folyamatos mélynyomási eljárás, mintázó szerszámai nagyszilárdságú, általában 480 mm kerületű vésett nyomóhengerek voltak (kivéve a 760, ill. 900 mm-es kerülettel rendelkező kendőnyomóhengereket). Korábban vörösréztömbökből húzással és kovácsolással kialakított, 2–3 cm falvastagságú üreges hengereket használtak. A vörösréz aránylag képlékeny anyag, könnyen véshető és a kémiai hatásokkal szemben ellenálló. A korszerűbb nyomóhengerek vascső magra galvanizált vörösréz bevonatú nyomószerszámok voltak. Ezeknek az acélcsőmagos galvánhengereknek a két végénél belül, eltérő belső méretű gyűrűket helyeztek el, a belső furat kúposságának biztosítására. A külső – néhány mm vastagságú – vörösréz-rétegbe, a hengerek palástjába bemélyítették a mintának megfelelő részeket. Ennek több eljárása volt ismert (12. ábra):

- Eleinte a kézi vésést alkalmazták, azonban ez a módszer az idők folyamán – rendkívüli időigényessége ill. ezzel járó magas költsége miatt – szinte teljesen kiszorult (az eljárás nagy szakértelem igénye következtében is háttérbe került).
- A molettálást kis rapportú, finom minták előállítására használták. A kisméretű lágyacél hengeren (amely kerületének egészszámú többszöröse a készülő nyomóhenger kerülete) a vésnök kézi véséssel alakította ki az egy rapportnyi mintát. Apró elemek (pl. pontok, pettyek, kis négyzetek stb.) esetén beütő szerkezet segítségével (molettaütő berendezés) vitték fel az ismétlődő mintaelemrészt. Ezt megedzve kialakult az anyamoletta. Ezután a másik kis henger felületébe átpréselve a minta helyén domború, ún. reliefmoletta jött létre, amely edzés után alkalmas lett arra, hogy a moletta padon a vörösréz nyomóhengerbe nagy gépi erővel bepréselje a mintát. A folyamatosan, előtolással (egy rapportszélességgel tovább-léptetve) végzett molettálás eredménye lett a teljes felületén mintázott nyomóhenger.
- A pantográfvésésnél az előzőleg lakkréteggel bevont hengerpalástra a berendezés vezérelt gyémánttűi belekarcolták a mintaelemeket és szükség szerint a rovátkák, ill. pontok rajzát (a pantográf szerkezet segítségével történik az átmásolás). A régebbi eszközöknél a kézi pantográf rajzolókarját végig vezették a minta körvonalain, a korszerűbbek optoelektronikus módon (fotocellás mintatapogatással) automatikusan működtek. A karcolással lakktól szabaddá tett részeknél a maratás során a fém kioldódott, a hengerfelületen mélyített részek alakultak ki a leendő minta helyén (13. ábra).
- A fotogravúránál a fényérzékenyített hengerfelületre diapozitív segítségével, megvilágítással rámásolták a mintát. Így a fénytől elzárt részeken a fém szabaddá vált, a maratás során szintén bemélyült a fémpalást. A „fényvésést" (más kifejezéssel: roll-fotó, foto-gravúra) a magyar *Tausz Sándor* nyomdász műszaki vezető találta fel, először újságok fényképeinek, rajzainak nyomtatásához használták. *Goldberger Leó* kizárólagossággal megvásárolta a szabadalmat és 1923-tól évente több mint ezer minta nyomószerszáma készült ezzel a gyors módszerrel, a Goldberger-gyárban és a többi nyomóüzemben.

Általánosságban jellemző, hogy a minta finom vonalait egyszerű bemélyítéssel alakították ki. A mintaelem körvonalain belül ún. nyomópép-szállító edényrendszert kellett kialakítani rovátkázással, pontozással (így tapadt meg a vésetekben egyenletes eloszlással a



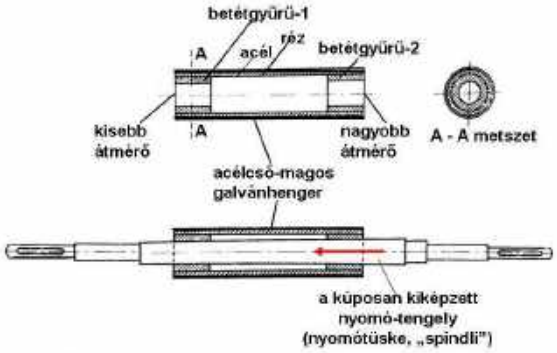
A nyomópép-szállító edényrendszer

14. ábra

Nyomóhenger mintázó pantográf — Nyomóhenger magasraktár elektromos emelő- és betároló eszközzel

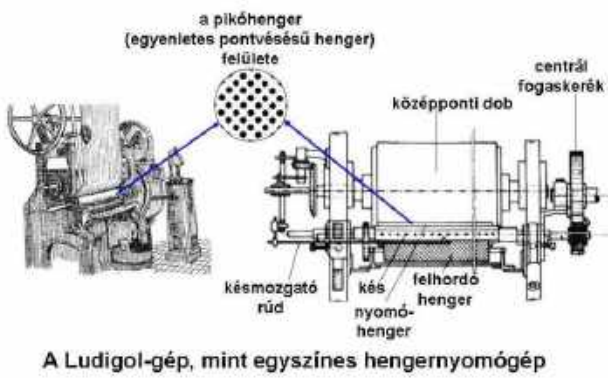
Korabeli modern nyomóhengerkészítő és tároló egység a Textilfestőgyárban

13. ábra



Az acélcső-magos galvánhenger és tengelyezése

15. ábra



16. ábra

nyomópép, így lett azonos a pépszállítás a vésetből a kelmére). Az apró „edénykéket” azsúrozással (hachure), ill. sűrű pontozással (raszter) hozták létre. Előbbiek olyan párhuzamos rovátkák voltak, amelyek a henger hossztengelyével 30–60°-os szöget bezáró, 10–40 db/cm sűrűségű és 0,2–0,06 mm mélységű csatornák. Utóbbiak olyan pontozást jelentettek, amelyek nagysága, sűrűsége és mélysége akár mintaelemen belül is változtatható (így ugyanazzal a hengerrel, ill. nyomópéppel 2–3-féle színerősség is kialakítható volt) (14. ábra).

A mintázott (tehát a mintaelem helyén bemélyített) nyomóhengerekre polírozás után néhány ezred mm vastagságú krómréteget vittek fel galvanizálással. Így ellenálló, kemény bevonatú nyomószerszám állt rendelkezésre, amely a belsejébe préselt (kúposan illeszkedő) acéltengellyel („spindli”) volt beszerelhető a nyomógépbe (15. ábra).

Felmerül a kérdés, mi lett a hajdani Pamutkikészítőgyár, a Goldberger Textilművek, a Textilfestőgyár és a Kispesti Textilművek hengernyomásra alkalmas, valószínűleg több ezres nagyságrendű „mintakincsével”? Magát a nyomóhengereket fémként értékesítették, a vörösrezet leesztergálással, az acélmagokat közvetlen hulladékként. Az ipari filmanyag alapján a rotációs filmnyomásra áttehető desszének részben így éltek tovább, egy ideig. A többi elvileg archiválás nélkül sajnos megsemmisült.

Nyomást követő esetleges vegyszeres utánkezelések

A hengernyomott termékek egy részénél vegyszeres utánkezelést alkalmaztak a hibajavítás vagy megelőzés céljából. Az egyoldalas telítést (flaccsolásnak is nevezték) egyszínes hengernyomógépen, egyenletes pontvésésű hengerrel (ez az ún. pikóhenger) végezték, majd szárítás után rakták le a kelmét. A csáva- ill. marónyomott textilanyagra olyan vegyszert (Ludigol, Tekagol, Szerodit stb. néven, m-nitro-benzolszulfonsavas-nátrium hatóanyaggal) vittek fel, amely a gőztérben enyhe oxidáló hatást fejtett ki (utó-ludigolozásnak nevezték, szemben a nyomás előtt végrehajtott elő-ludigolozással). Az ilyen célú egyszínes hengernyomógépet ludigol-gépnek is hívták. Így a nem nyomott helyekre a hengeráthúzás, sekély hengerszakadás, késhiba, ill. az esetleges lefoltozás miatt rákerült redukálószer hatását sikerült közömbösíteni (nem látszott a szöveten a fölösleges színezék, ill. a marómassza kedvezőtlen hatása) (16. ábra).

A ludigol-géppel az idő előtt elbomlott vagy kimaradt vegyszerek is felvihetők voltak. Pl. fehér alapon csávaszínezékkel mintázott kelmére Rongalit, másnéven Redit C (nátrium-formaldehid-szulfoxilát) oldat egyoldalas felvitelével pótolható volt a megbomlott redukálószer stb.

Felhasznált irodalom

[1] Dr. Bonkáló Tamás: Textilkikészítőipari műveletek és berendezések, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1969
[2] Gáspár Emma – Kézdy Árpád: Textilvegyipari kémiai technológia II., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
[3] Szerzői közösség: Hengernyomó munkaszervezési szabályzata, Könnyűipari Kiadó, Budapest, 1954
[4] Bencze Károly – Véber Zoltán: Textilnyomás, A textilkikészítés füzetsorozat 12., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966

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 179 fő pályáját örökítettük meg az albumban, amely az egyesület honlapján (www.tmte.hu) a „kiadványok”-nál tekinthető meg. Ezúton is jelezzük, hogy 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 **2020. április 15-ig** várjuk a javaslatok beküldését, amely alapján a TMTE Szellemi Örökség Bizottsága tesz javaslatot az illető pályájának megörökítésére.

TMTE Szellemi Örökség Bizottsága

Szakmai fórum

Fenntarthatóság a textil-, ruha-, bőr- és cipőiparban

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia

Nagy sikerrel zárult a 2019. december 3-án *Fenntarthatóság a textil- ruha- bőr- és cipőipari ágazatban* címmel megrendezett szakmai fórum. A Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság (KPÁB) által meghirdetett nemzetközi rendezvény iránt igen nagy volt az érdeklődés: a zsúfolásig megtelt teremben több mint 80 résztvevő, gyártók, kereskedők, tervezők, oktatók, hazai és külföldi projektpartnerek és a szakmai sajtó követte nagy érdeklődéssel az előadásokat.

A fórumot a KÁPB társelnökei, *dr. Kokasné dr. Palicska Lívia* és *Keleti Tamás* nyitották meg, megköszönve a nagy érdeklődést és a külföldi vendégeknek, hogy elfogadták a meghívást.

Az első előadó, *Lutz Walter*, az Európai Textil Technológiai Platform (ETP) igazgatója az európai textil és ruházati ipar jelenlegi helyzetét ismertette, rámutatva arra, hogy sikerült az iparágnak elmozdulnia a nagyobb hozzáadott értéket képviselő termékek gyártása felé. Kifejtette, hogy Európa országaiban az mindenhol jellemző és az ágazatot súlyosan érintő probléma a munkaerőhiány, az idősödő szakemberállomány és a szakoktatásból hiányzó fiatalok aránya. Hangsúlyozta, hogy a jövőbeni fejlesztések az alábbi témák köré csoportosulnak:

- nagyteljesítményű és okos anyagok,
- fejlett digitális gyártástechnológiák,
- nagy hozzáadott értéket képviselő beszállító láncok és üzleti modellek,
- körforgásos gazdaság és hatékony forrásfelhasználás,
- nagy hozzáadott értéket jelentő megoldások a vonzó piaci növekedéshez.

Ezek alapján készítette el az ETP jövőbeni stratégiáját, amelynek fő pillérei: a fenntartható textilkémia, a körforgásos textilgazdaság, a bio-alapú nyersanyagok, a nagyteljesítményű szálak és textíeiák műszaki alkalmazásokhoz, a digitális textil- és ruhagyártás, valamint az okos textiltermékek a sportban, védelmi célokra és az egészség megőrzéséhez.

Az előadó rámutatott arra, hogy a Horizon 2020 keretében uniós támogatással megvalósuló, 3-éves megaprojekt indult az ETP koordinálásával: a SmartX. A támogatásra olyan kis- és középvállalkozások vagy start-up-ok pályázhatnak, amelyek okos gyártástechnológiai megoldásokat fejlesztenek. A támogatás mellett mentorálás és coaching is segíti a fejlesztés eredményes megvalósulását. A támogatásra már megjelent az első kiírás, amelyre 2019. december 1-től 2020. február 28-ig lehet jelentkezni. A felhívás, a jelentkezési űrlap és az útmutató letölthető a projekt honlapján: www.smartX-europe.eu.

A második körben jelentkezők számára a felhívás 2020 májusában jelenik meg és augusztusban zárul, míg a harmadik pályázati felhívást 2020 novemberétől indítják, 2021 februári beadási határidővel.

A legjobb pályázatokat a 12 nemzetközileg elismert szakemberből és okos textiltermékeket fejlesztő kutatókból álló zsűri választja majd ki.

A divatipar fejlődését eredményezi a Fashion Tech start-up vállalkozásoknak szóló DeFine projekt, amelyről *Danièle Clutiere* számolt be. A Francia Divatintézet szakembere szerint ez jó lehetőség arra, hogy a kiválasztásra kerülő 25 start-up, kezdő dizájner 8 hónapos mentorálási programban, tréningen vegyen részt, hogy megossza a tudást, bekapcsolódjanak nagyobb hálózatokba, és kapcsolatokat építsenek ki a fejlesztések és innovációs ötletek megvalósításához. A jelentkezés feltételeiről a projekt honlapján olvashatnak: www.define-network.eu.

A Magyar Divat és Design Ügynökség vezérigazgatója, *Bata-Jakab Zsófia* előadásában az ügynökség szerteágazó munkájának eredményeit mutatta be, mint például az általuk szervezett és egyre nagyobb nemzetközi érdeklődést kiváltó Közép-Európai Divathét eseményeit, és az ügynökség által kiválasztott magyar márkáknak nyújtott mentorálási programot. Nagy siker övezi a Budapest Select márka nemzetközi színrelépését is, amely több magyar tervezőt tömörítve mutatja be az alkotók műveit a külföldi kiállításokon.

A fenntarthatóság és a szociális párbeszéd legfontosabb témáit érintette az ezt követő program, amely az uniós támogatással megvalósuló bőripari SER 2020 projekt nemzeti rendezvénye volt.

Az ebédszünet után került sor a 2019-es Fenntarthatósági díjak átadására. A három hazai vállalkozás méltatásának felolvasása után a MKSZ és a TMTE elnökei gratuláltak a vállalkozásoknak, amelyek jelenlévő vezetői elismerésként átvehették az erkölcsi elismerést jelentő oklevelet és az ajándékokat.

A délutáni programban a Multifelt cég egyik tulajdonosa és ügyvezetője, *Hargitai Éva* számolt be arról, hogyan sikerült egy hagyományos és nagymúltú kőszegi nemezgyárnak megújulnia, és ú termékeivel piacra lépnie. A cég díjnyertes termékeiből szemléletes kiállítást is berendeztek a rendezvény helyszínén. A Multifelt cég elkötelezett a környezet védelme és a körforgásos gazdaság mellett, ezért fontos számukra, hogy megoldást találjanak a gyártás során keletkező gyapjúból és gyapjú-viszkóz keverékből készült nemezek hulladékainak újbóli felhasználására. Ezt a témát dolgozták ki esettanulmányként az INNOVATEXT Zrt. nemzetközi projektjében, az Interreg program támogatásával megvalósuló ENTeR pályázatban. Az esettanulmány célja, hogy konkrét javaslatokkal segítse a reciklálást vagy e hulladékok másodlagos nyersanyagként való újbóli felhasználásának megvalósítását.

A szakmai nap keretében került sor az európai bőripar fenntarthatóságával foglalkozó SER 2020 projekt magyarországi rendezvényére is.

Az érdekes külföldi és hazai előadásokat mindenki nagy figyelemmel követte. A megértést angol-magyar szinkrontolmácsolás segítette. A rendezvény szervezésében nyújtott segítségért köszönet illeti a TMTE főtitkárát, *Ecker Gabriellát* és munkatársát, *Szigetvári Esztert*, valamint *Pál Veronikát*, az INNOVATEXT fejlesztőmérnökét, továbbá a támogatást nyújtó MGYOSZ-t is.

A szociális párbeszéd folytatására jövőre is lesznek Könnyűipari Szakmai Napok. Az immár hagyománnyá vált decemberi rendezvényt a tervek szerint szerint 2020 végén is megrendezik.

Fenntarthatósági Díjjal kitüntetett textil- és ruhaipari vállalkozások

A Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) és a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) által 2017-ben alapított *Fenntarthatósági Díj a Könnyűiparban* díjjal 2019-ben három céget tüntettek ki az elmúlt években megvalósított példamutató humánökológiai és fenntarthatósági teljesítményeikért.

A Fenntarthatósági Díj a Könnyűiparban

A díjat a fenntarthatóság terén kiemelkedő szerepet vállaló textil-, ruhaipari, valamint bőr-, bőrtermék- és lábbeligyártó cégek számára alapították, a fenntarthatóság mellett elkötelezett nemzetközi OEKO-TEX szervezet 25-éves jubileumához kapcsolódóan, amelynek független intézetek által kiadott tanúsítványai hiteles és transzparens bizonyítékai a tanúsított vállalat humánegészségügy, környezetvédelem és társadalmi felelősségvállalás terén nyújtott teljesítményének.

Díjat kaphatnak azok a cégek, amelyek

- textil-, ruha-, bőr- és cipőipari kis- és középvállalkozások és magyarországi foglalkoztatók,
- fenntarthatósági törekvéseiket tanúsítják,
- fenntarthatóság területeinek bármely szegmensében kiemelkedő teljesítményt nyújtanak (pl. vegyszer, minőség, környezetmenedzsment, környezeti teljesítmény, szociális felelősségvállalás, munkavédelem),
- aktívan közreműködnek fenntarthatósági projektekben.

A díjakat az alapítók kétévente ítélik oda az arra érdemes vállalkozásoknak.

A 2019. évi díjakat az alapítók 2019. december 3-án, a „Fenntarthatóság a textil-, ruha-, bőr- és cipőiparban" című nemzetközi szakmai fórumon adták át a nyerteseknek. A díjat a következő cégek kapták:

Admirer Kft.

Az Admirer Kft. – a Somló Csoport tagjaként – jelentős textilipari hagyományokkal rendelkező, 100%-ban magyar tulajdonban lévő vállalkozás. Gyártóüzemként, a jogelőd vállalkozásokat is ideértve, 1976 óta van jelen a magyar és a külföldi piacokon. Női, férfi és gyermek fehérneműk, pizsamák, valamint kerti párnák varrásával és webes értékesítésével foglalkoznak.

Fenntarthatósági törekvéseiket kezdetben a bérmunka partnerük elvárására tanúsíttatták. Elkötelezettségüket jelzi, hogy ma már saját indíttatásból folytatják a fenntarthatóság elvárásai szerint a gyártást, és teljes mértékben önerőre támaszkodva fedezik a tanúsítás fenntartását, megújítását. Környezeti és szociális felelősségvállalásuk és az elmúlt években mutatott szemléletformálódásuk a fenntartható textilgyártás tanúsításával rendelkező hazai cégek között is kiemelkedő. A tanúsítási folyamat során mindig magas szintű felkészültséget mutattak. Nagyfokú elkötelezettségüket mutatja a kötelezettségek és ajánlások teljesítésében végzett szorgos munkájuk is.

Diamant Textil Finomkonfekció Kft.

A 2013-ban alapított Diamant Textil Finomkonfekció Kft. fehérneműt és hálóruházatot varr bérmunka keretében. 2016 óta van a fenntartható textilgyártásról tanúsításuk. A vállalkozás vezetősége teljes szívvel áll a fenntarthatóság tanúsítása mellett. Menedzsment-rendszerüket részben a tanúsítási folyamat előkészületei során, részben azzal párhuzamosan és a fenntarthatósági elvárásoknak megfelelően építették ki. Az elmúlt évek eredményei alapján a környezetvédelmi elvárások terén teljesítményük 23%-os javulást mutat, ezzel jócskán kiemelkednek a többi tanúsított vállalkozás közül.

A zsűri nagyra értékelte azt is, hogy a tulajdonosi szerkezetben bekövetkezett változás nem okozott problémát, mert az örökös mindent megtesz a munkahelyek megtartása és a vállalkozás fentarthatósága érdekében.

PAM PRESS Textilipari Termék Gyártó, Forgalmazó és Kereskedelmi Kft.

Az 1996-ban alapított PAM PRESS Textilipari Termék Gyártó, Forgalmazó és Kereskedelmi Kft. pólókat, pizsamákat és alsóneműket gyárt. A termelés egy része bérmunkában folyik, másik része saját tervezésű. Az értékesítéshez saját webáruházat üzemeltetnek. Az elvárások teljesítésével 2017-ben kapták meg a fenntartható textilgyártás tanúsítást. Jelenleg is dolgoznak minőségbiztosítási rendszerük fejlesztésén. Társadalmi elkötelezettségüket azzal is bizonyították, hogy aktívan részt vettek az EURATEX *„TexDr Textile & Clothing Social Dialogue CSR Network for European SMEs"* című nemzetközi projektben szervezett képzésen, amely az online CSR kockázatkiértékelő rendszer használatához adott útmutatást. Az online eszközt kipróbálták és véleményükkel hozzájárultak annak továbbfejlesztéséhez is. Aktív szakmai szerepvállalásuk is kiemeli a PAM PRESS Kft.-t a többi tanúsított vállalkozás közül.

* * *

A díjat odaítélő szakmai zsűri tagjai a következők voltak:

- Dr. Pataki Pál, a TMTE elnöke,
- Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia, az MKSZ elnöke,
- Prof. dr. Juvancz Zoltán, az Óbudai Egyetem Környezetmérnöki Intézetének egyetemi tanára,
- Kovács Andrásné, az INNOVATEXT Zrt. Anyagvizsgálati és Mérnökszolgálati Osztályának osztályvezetője.

Vállalkozók Napja 2019

A párbeszéd áll a jó gazdasági eredmények mögött

Barna Judit

***Folytatni kell a kormány és a vállalkozások együttműködését* – hangzott el 2019. december 6-án a Művészetek Palotájában, a VOSZ 21. Vállalkozók Napján.**

A gazdaság sikerei örvendetesek, de a mostani növekedési ütem további fenntartásáért most kell döntéseket hozni – hangzott el. *Tolnay Tibor* VOSZ elnök, valamint *Varga Mihály* pénzügyminiszter egyetértettek abban, hogy a gazdaság növekedése kedvező, de a hatékonyság növelése érdekében további párbeszédre, adócsökkentésre és az adminisztrációs terhek mérséklésére van szükség. A 2019. esztendő sikeres, gazdasági rekordokat is hozó év volt Magyarországon, a fogyasztás és a megtakarítások is bővültek, amihez nélkülözhetetlen volt a támogató politika is – jelentette ki a rendezvényen Tolnay Tibor.

Az elnök méltatta a novemberben napvilágot látott második gazdaságvédelmi akcióterv célkitűzéseit is, amelyben alapvető érték a vállalkozások, a munkavállalók és a kormány számára is az a hatéves bérmegállapodás, amit a felek 2016-ban kötöttek meg. Az ehhez kapcsolódó vállalások kiállták az idő próbáját, amely jelzi: az akkori megállapodás a realitás talaján állt.

Céltudatos helytállás kell

„A céltudatosan dolgozó, újításra kész, a saját útját járni képes vállalkozók munkájával léphetünk tovább” – idézte Móricz Zsigmond sorait *Varga Mihály* az ünnepségen. A pénzügyminiszter beszédében történelmi példát hozott: amikor ez a mondat elhangzott, Magyarország túl volt a Trianon utáni kétségbeejtő helyzeten és a gazdasági világválságon is. Mégis, ezekben az években ért el nagy sikereket a magyar könnyűipar, elindult a magyar alumíniumgyártás, fejlődött a vegyipar és világhírű lett a magyar izzó, a motorvonat és a rádió. A mai kihívások természetesen mások: a digitalizáció, a robotizáció az egyre gyorsuló ritmuson keresztül érezteti hatását – fogalmazott a miniszter és hozzátette: a párbeszédet folytatni kell, hiszen vannak eredményei.

Varga Mihály miniszter beszédét mondja

Már most lépéseket kell tenni

A miniszter kitért arra is, hogy a magyar gazdaság évek óta kiegyensúlyozottan teljesít, a magyar növekedés az Európai Unió élvonalába tartozik, hiszen az idei évben eddig 5 százalékot bővült a magyar GDP. Ehhez ráadásul élénkülő beruházások is tartoznak. Ezt a teljesítményt, ha némileg késve is, de a nemzetközi minősítő szervezetek is elismerik, a napokban az IMF nyilatkozott elismerően a magyar kormány növekedésbarát lépéseiről és a gazdaság teljesítményéről.

A világgazdaság teljesítménye ugyanakkor azt jelzi, hogy ha recesszióra nem is, de lassulásra számítani kell. Ha hosszabb távon fenn akarjuk tartani a mostani fejlődés ütemét, akkor most kell döntéseket hozni

Elismerések és együttműködés

Az eseményen a hagyományoknak megfelelően kitüntetések átadására is sor került a kiemelkedő vállalkozói teljesítmények elismeréséül. Így az arra érdemesek Magyar Gazdaságért Díjat, Miniszteri Elismerő Oklevelet és Év Vállalkozója Díjat, valamint Kiemelkedő Társadalmi Szerepvállalásért Díjat vehettek át Varga Mihálytól és Tolnay Tibortól. A rendezvényen a hazai és határon túli magyar

vállalkozók közös munkájának eredményeként került sor a Kárpát-medencei Magyar Vállalkozói Szövetségek Nemzeti Fóruma (KMVNF) együttműködési megállapodásának ünnepélyes aláírására. A Fórumhoz az idei Vállalkozók Napján 19 kárpát-medencei magyar vállalkozói szervezet csatlakozott.

A textilruházati ipar idei kitüntetettje

A textilruházati ipar idei kitüntetettje, aki az Év Vállalkozója díjat kapta: *Nagy Gézáné*, a Nagy Lovas Kft. ügyvezetője.

A családi vállalkozás tulajdonosai 1987-ben felismerték, hogy Magyarországon egyre népszerűbb a lovas sport, a hobbi lovaglás, valamint az egészségmegőrző, rehabilitáló lovaglás. Első kis boltjukat Budapesten, a József körúton nyitották meg. A vártnál nagyobb volt a kereslet, és mivel az országhatárokon át akkor még nehéz volt kereskedni, hiányoztak kantárak, nyergek, ruhák és egyéb eszközök, így a gyártás felé fordultak. Létrehoztak egy tanműhelyt, ahol elindították a már majdnem kihaló nyerges és szíjgyártó szakmák oktatását a Simon Ferenc Bőripari Szakközépiskolával karöltve.

A hazai lovas élet fellendülésével szükségessé vált a termékek kínálatának bővítése, ezért a lovagló öltözékek gyártására kialakítottak egy varrodát, ahol textilruházatot és kiegészítőket készítenek, főleg speciális, nagy elasztánfonal tartalmú textilanyagokból és mosható bőrből. Széles választékban exportálnak lovaglónadrágokat, zakókat, egyéb lovas ruházatot, nyeregalátéteket, lótakarókat Svédországba, Japánba, Tajvanba, Dél-Afrikába és sok európai országba.

A Nagy Lovas Kft. 1990-től sok nemzetközi lovas versenyen és szakkiállításon vett részt, ahol különleges, régi lovas felszereléseket is bemutattak. 2000-ben nyitottak a Kőbányai úton egy nagy területű lovas áruházat, ahol 6000 féle termékkel állnak a vásárlók rendelkezésére.

Bepillantás egy jelmeztervező műhelyébe

Barna Judit

A jelmeztervező szerepe kulcskérdés egy előadás sikerében. Különösen mostanság, amikor dübörög a színházi élet, fellendült a filmipar, és a televíziók tele vannak olyan showműsorokkal, amelyek a képernyő elé szegezik nézők millióit.

Jelmezbe bújva átváltozunk

Jelmezeket vásárolhatunk, kölcsönözhetünk az erre szakosodott üzletekben, de még kimondott jelmezturkálóban is válogathatunk, ha farsangra, partira, vagy egy-egy megrendezett gyerekelőadásra készítjük fel a kicsiket. Jelmezbe öltözve annak képzelhetjük magunkat, amiről a ruhák és a kellékeik árulkodnak; lehetünk királylány, Lady Gaga, Superman, Süsü, de Harry Potter, Harry herceg, vagy akár egy dominókocka is. A fantázia határa a csillagos ég!

Speciális szakképesítés

A szórakoztatóiparban azonban a jelmez szerepe egészen más. Az egyik, ha nem a legfontosabb alkotója az előadásoknak a jelmeztervező, akinek a művészeti munkája meghatározhatja a létrehozott mű egész karakterét. Gondoljunk csak egy klasszikus operaelőadásra, egy kosztümös történelmi filmre, vagy egy rock szám modern környezetben játszódó videójára.

A szakképzés OKJ rendszere is beépítette a jelmeztervező szakirányt, hiszen olyan speciális ismeretekkel kell rendelkeznie a végzett szakembernek, ami a divattervezéstől jelentősen eltér. A jelmeztervező diploma ezért a Divat-és stílustervező képesítésre ráépülő, emelt szintű képzéssel szerezhető meg nappali, vagy esti oktatási formában, több iskolában.

A Jelmeztervező szakképesítés munkaterületének leírása:

A jelmeztervező olyan sokoldalú ismeretekkel rendelkező kreatív szakember, aki munkájával részt vesz színházi produkció létrehozásában, illetve a filmkészítés területén is. A szakképesítéssel rendelkező képes tervezőművész irányításával részt venni a jelmeztervezési és kivitelezési munkák minden fázisában, részfeladatokat önállóan is megoldani, a kivitelezési munkák irányítását elvégezni.

Olyan műveltséggel, szakmai művészettörténeti, dráma- és színháztörténeti, viselettörténeti tudással és technikai ismeretekkel rendelkezik, amelyek képessé teszik tanulmányai folytatására a művészeti főiskolákon, egyetemeken. A képzés 480 óra, amelyben 30 százalék az elmélet és 70 százalék a gyakorlat.

Egy sikeres jelmeztervező

Ezekben a hetekben készül egy musical produkció, amelyet február végén a RaM Colosseumban mutatnak be. A *Nikola Tesla – Végtelen energia* című, fergeteges táncjelenetekkel tarkított, látványos technikával létrehozott zenés darab jelmezeinek megálmodója: ***Kiss Márk***.

Márk nemcsak szórakoztató előadások jelmezeit jegyzi, hanem közismert személyek stylistja és civil megrendelők egyéni kívánságainak is a teljesítője is. A sokszínű egyéniség divattervezőként diplomázott 2009-ben a MODART Művészeti és Divat Iskolában, azóta állandó résztvevője magazinok

és tévés produkciók kreatív csapatának. Több külföldi és Magyarország majdnem összes jelentős divatfotósával lehetősége volt együtt dolgozni. Ruhatervei között jelen van akár a vintage, akár a modern haute couture. Merész és eklektikus stílusa szokatlan és ámulatba ejtő kompozíciókban ölt formát a színpadokon is.

A tervező a Tesla életéről szóló musical táncosainak jelmezeit a promo videóhoz a koreográfus *Szabó Anikóval* együtt már tavaly elkészítette, ezekben a hetekben pedig feszített tempóban dolgozik a varrodában a munkatársaival a több, mint 200 jelmezen. Az egyes darabok kivitelezésének megoldásai, az alapanyagok beszerzése, a színészek kérései mind a folyamat része, amit Márk figyelembe vesz. A jelmeztervező színpadi vizuális technikát bevető előadás, mert a ruháknak és kiegészítőknek összhangban kell lenni a látványos díszlettel, a vetített képekkel, és minden alkalmazott színnel, amit a nézők a színpadon látnak. Fontos az optimális összhatás!

Kiss Márk jelmeztervei a Teslához

A Teslára a már eladott 7000 jegy azt jelzi, hogy nagy áttörés várható a musical világban. A budapesti ősbemutató után országos turnéra indul a produkció. Gondoljuk csak el, hogy a jelmeztervező munkájának hány néző lesz a tanúja, várhatóan több színházi évadon keresztül!

Tesla rendkívüli élete a színpadon

Nikola Tesla kétségtelenül minden idők egyik legkitűnőbb lángelméje, akinek zsenialitását csak Arisztotalészhez és Leonardo da Vincihez hasonlítják, egész világunkat átalakító találmányait pedig már kortársai is a kerék és az egyiptomi piramisok jelentőségéhez mérték.

A különleges személyiségű tudóst több ország is joggal érzi magáénak. Kevesen tudják, hogy a szerb származású, horvát területen, 1856-ban született Tesla szakmai karrierje Budapestről, a Puskás Telefontársaságtól, első munkahelyéről indult, később, már világpolgárként érkezett Amerikába, ahol megvalósíthatta gyermekkori álmát: megtervezhette a Niagara vízesésre épített, csodának számító erőművét. Tesla felfedezéseinek és szabadalmainak köszönhető, hogy az elmúlt évszázad során az elektronikai eszközök a mindennapjaink nélkülözhetetlen részévé válhattak.

Mivel a tudós sok baráti szállal is erősen kötődött Magyarországhoz, ez a tény remek alapanyagként szolgált arra, hogy a *TBG Production* új témáját a kiváló elmének szentelje. A tizenkilencedik század hangulatának felidézésével a darab bemutatja a tudós pályafutását Smiljantól, Prágán, Budapesten, Párizson, New Yorkon és a Chicagói Világkiállításon át a Niagara vízeséséig. *Radó Denise* rendező a legkorszerűbb show technikai elemek alkalmazásával egyedi, izgalmas vizuális hátteret ad, amelynek látványvilágát *Kiss Márk* pazar jelmezei is erősítik.

Fotók: Okolicsányi Zoltán, TBG Production, kissmarkdesign.com

Kékfestőnek lenni Isten áldása!

A 92 éves tiszakécskei kékfestő mester napjainkban is igen aktív

Kutasi Csaba

„Kékfestőnek lenni Isten áldása" címmel nyílt kiállítás 2020. január 17-én Cegléden, a Kossuth Művelődési Központ épületében levő Ceglédi Galériában. A magyarországi kékfestő műhelyek történetét, mintakincsét és alkotásait bemutató időszakos kiállítás február 15-ig állt az érdeklődők rendelkezésére.

A mester szemléli a készülő portékát

A tárlat során a tiszakécskei Kovács Kékfestőműhely, a Tolnai-, Bácsalmási, Győri és Nagynyárádi Kékfestőműhelyek mutatkoztak be, többek között kékfestő vásznak, ruhák, abroszok, szalvéták kiállításával (a nyomódúcok a ceglédi Kossuth Múzeum gyűjteményéből származtak).

Az 1878-ban alapított Kovács Kékfestőműhelyt jelenleg a 92 éves *Kovács Miklós* működteti, a munkában felesége és lányai (Gabriella és Mária, mindketten kitanulták a kékfestő mesterséget) és veje segítenek. A korát meghazudtoló kiállású és munkabírású mester, népi iparművész, a népművészet mestere 2019-ben március 15. alkalmából Kossuth-díjban részesült. A magyar népi kultúra hagyományainak ápolásáért és gyarapításáért, az évszázados múltra visszatekintő kékfestő mesterség művészi szintű gyakorlójaként és továbbadójaként, több évtizede szolgálójaként, értékteremtő munkája elismeréseként kapta a magas rangú kitüntetést.

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 szövött kelmék kikészítésével foglalkozik mindmáig.

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

Kitüntetései, elismerései:

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

Kovács Miklós jelenleg is igen aktív, 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.

Hosszú évekig felségével vásárokba jártak, ahol a tót asszonyok már annyira várták őket, hogy a sátor felállítása előtt is meg kellett kezdeni az anyagok kiszolgálását. Egy ideje a szentendrei Kékfestő üzletben kínálják a közkedvelt portékákat.

Kovács Miklós számára tervekkel teli az idei év is, ehhez kívánunk sok erőt és jó egészséget!

Az egyik kedvenc minta nyomódúcát mutatja a mester

Folyamatos a kísérletezés

A Magyar Divat & Design Ügynökség első másfél éve

Kutasi Csaba

Olvasóink körében ismert a Magyar Divat & Design Ügynökség (MDDÜ), mert a 2019. május 9-én az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karán rendezett Könnyűipari Szakmai Napról a Magyar Textiltechnika 2019/3. számában beszámoltunk. Ennek a szakembertalálkozónak az első programján az MDDÜ bemutatkozása szerepelt.

Bata-Jakab Zsófia
Fotó: Horváth Ádám

Jelen összefoglalónk *Bata-Jakab Zsófiának*, az MDDÜ vezérigazgatójának több médiumban megjelent beszámolója alapján készült, amelyből szélesebb betekintést kaphatunk az ügynökség tevékenységéről.

Az ügynökség 2018. augusztus elsején alakult, alapvető feladata a koordinálás, annak érdekében, hogy minél jobban felhívják a figyelmet a hazai tervezőkre és az itthoni divatiparra. Ehhez mind a nemzetközi, mind a hazai piaci körülményekre fel kell készíteni az általuk mentoráltakat, lehetőséget kellett adni számukra, hogy a budapesti és a milánói divathéten is bemutatkozzanak.

Az MDDÜ közreműködésével 2019-ben nyolc nemzetközi szakmai és tizennyolc hazai rendezvényre került sor, ezeken 153 magyar márka szerepelhetett. A saját szervezésű oktatási programokon 80 hazai és nemzetközi szakember vett részt, a mentorprogramokon pedig tavaly több mint 30 márka képviseltette magát. Az elmúlt évben összesen 26 hazai és nemzetközi rendezvényt szervezett és koordinált az MDDÜ, a hazai eseményeken mintegy 12 ezer ember vett részt.

Célkitűzés, márkaépítési törekvések

Az MDDÜ fő célkitűzése, hogy hazánk és ezen belül fővárosunk a régió divat és dizájn központjává fejlődjék. Persze a kontinensen nehéz a versenyben élen járni olyan városok között, mint London vagy Párizs. A közvetlen régióban a vezető szerep elérése nem irreális törekvés, miután a környező országok közül csak nálunk ennyire összefogott a szakmai támogatás. Ugyanakkor a környezetünkben Lengyelország a mérete, hatalmas piaca következtében kiemelkedő divat szempontból, ahol közel húsz éve a fast fashion márkák egyre jobban teret hódítanak. Berlin környezetünktől távolabbi elhelyezkedése ellenére komoly vetélytárs, ezért fontos hozzájuk felzárkózni, idővel a túlszárnyalásukat is megcélozni.

A fast fashion és a luxusmárkák közötti márkaépítés látszik a helyes iránynak. Olyan márkák kifejlesztése célszerű, amelyekből az optimális mennyiségi gyártás reálisan megvalósítható (persze nem tömeggyártással). A luxusmárkákra közismerten a limitált a darabszámú egyedi gyártás jellemző, ezért fontos a kettő közötti helyet elfoglalni. Az egész iparágra megvalósuló hatásgyakorlás csak a korlátozott mennyiségi gyártással érhető el. A hazai márkák kedvező jellemzője az egyedi dizájnok megléte, egyúttal egy olyan kialakítás, amely szélesebb rétegek számára is elérhető.

A magyar márkák nemzetközi piacra léptetése komoly tőkét, jól kiépített kapcsolatrendszert igényel tapasztalt szakemberekkel. A határainkon túl bevált magyar márkákkal azt lehet közvetíteni a vásárlóknak, hogy választásnál külföldi márka prioritása már nem meghatározó, hiszen kiemelkedő hazai termékek is vannak a kínálatban. Így a kommunikáció kétoldalú, egyrészt a hazai stabilizáció megvalósulására, másrészt a nemzetközileg elismert márkák életre hívására irányul. Erre magyarországi viszonylatban a Budapest Central European Fashion Week nagyon kedvező lehetőség. A magyar divattal és dizájnnal kialakított termékek árban is sokak számára elérhetők, tekintve, hogy a választékban olyan hazai márkák is jelen vannak, amelyek színvonalban a drágább fast fashion cikkek körében foglalnak helyet. Folytatandó fontos törekvés a magyar termék támogatása egy idegen fast fashion branddel szemben.

Kapcsolatok, rendezvények

Az MDDÜ partnerintézménye a hatvan éves múltra visszatekintő, az olasz divatipar fejlesztéslét összefogó, segítőkész Camera Nazionale della Moda Italiana, amely pl. a milánói divathét szervezője. Az ő háttérbázisuk és partnereikkel való együttműködés lehetősége rendkívül nagy előny. Így hazai mentoráltjaikat könnyen kapcsolatba hozhatják kiváló nemzetközi szakemberekkel is.

Nagyon lényeges feladat a magyar márkák választékának széleskörű bemutatása. Ennek eredménye már látszik a hazai termékek és a magyar tervezők növekvő elismertségében. Ezek további elterjedését segíti az MDDÜ a gyártás- és oktatásfejlesztéssel, ill. a nemzetközi és a hazai szintű megjelenési lehetőségek biztosításával. Az általuk szervezet novemberi Budapest Central European Fashion Week ennek jó példája volt. A háromnapos divatesemény első napján a Teslában a nemzetközi és az újabb márkák mutatkoztak be. A további két napon a Bálnában a 450 fős közönség a stabilabb, több éve működő márkákat ismerhetett meg. A rendezvényen a nemzetközi és a hazai média képviselői is jelent voltak, az

Bemutató a Budapest Central European Fashion Week-en
Forrás: HFDA-The Fulldog

orosz, kínai és az olasz Vougeben is beszámoltak tevékenységükről.

Az évente kétszer (ősszel és tavasszal) megrendezett divathéten meghívottként jelen voltak a divatszakma nemzetközi szakemberei és a nagyobb beszerzők, így a tervezők kapcsolatépítésében is számos lehetőség adódott, a képzéssel is támogatott tárgyalási gyakorlat megismerésével együtt. A kollekciók megtervezéséhez az olasz partnerintézmény fontos tanácsokat adott.

Budapest Central European Fashion Week csoportkép
Fotó: Horváth Ádám

A Camera Modával fennálló kapcsolat eredményeként részt vettek a milánói divathéten is, ahol egy hétig kiállítási terük is biztosított volt. Milánóban be tudták mutatni a partnerintézettel közösen életre hívott márkákat, és egy kollektív divatbemutatót is tartottak.

Oktatási tevékenység

Oktatásfejlesztésük során a divat és a dizájn divízióban elismert a magyar és nemzetközi mentoring programjuk. Az elmúlt ősszel elindított „magyar mentoring a divat területén” kiírt, pályázaton 30 márka vett részt, ezek közül a kiválogatott tízzel megindult a közös munka. Korábbi visszajelzések figyelembevételével egy több modulos oktatási rendszert is összeállítottak. Ezekben márkaépítés, kommunikáció, pénzügyi tervezés és a befektetőkkel való egyeztetés is helyet kapott. A nemzetközi mentoring programban a divat divízió a Camera Modával közös, a dizájnban az Institute of Design a partner. A magyar mentoring 2019 szeptemberétől 2020 márciusáig tart, ezután ismét lesz mód pályázni. A Camera Moda mentoring három szezonon keresztül tart.

* * *

Bízunk benne, hogy az MDDÜ további sikereiről tudunk beszámolni az idei év lezárulta után, ehhez további eredményes munkát kívánunk a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület vezetése és tagsága nevében!

Források

Balogh Tamás Márk: Néhány éven belül világhírű lehet a magyar divatipar, 2020. január 1. (Origo hírportál)

Sikeres évet zárt 2019-ben a Magyar Divat & Design Ügynökség, 2020. január 7.(MTI)

Kutasi Csaba: Könnyűipari Szakmai Nap, Magyar Textiltechnika 2019/3.

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr.

Hírek a térségünkből

Visszaesésben a román és a bolgár textil- és ruhaipar

A **romániai** textil- és ruhaipar 1989-ben, a rendszerváltás előtt még több mint 800 000 embert foglalkoztatott, ma már azonban csak 148 000 a létszám. A klasszikus textil tevékenységek, a fonás, szövés, kikészítés estek vissza leginkább, bár a román textilipar képes minőségi divatszöveteket gyártani a ruhaipar számára, amit bizonyít az, hogy 2019-ben hat cégük szerepelt kiállítóként a párizsi Premier Vision kiállításon. Kisebb csökkenést szenvedett el a kötőipar és a ruhaipar a rendszerváltás óta eltelt évtizedekben. Mindazonáltal 2018-ban a textilipar eredményei jobbak voltak, exportjuk 11,9%-kal nőtt, míg a ruhaipar exportja 4,5%-kal csökkent, miközben a konfekcionált ruhaipari termékek importja 20,5%-kal nőtt.

A román textil- és ruhaipar, valamint a bőr-cipőipar összességében 2016-ig nettó exportőr volt, azóta azonban az ágazat importja felülmúlja az exportot. Az előrejelzések szerint a következő években további lassú, de folyamatos visszaesés várható. Az előzetes adatok szerint a divatipar termelése 2019-ben 3%-kal esett vissza.

A román textil- és ruhaipar fő problémája – a magyarhoz hasonlóan – a munkaerő biztosítása. A bérek a román textil- és ruhaiparban a román minimálbér közelében van, de, mivel emelkedik, sok megrendelő viszi el a termelést Bulgáriába, Moldovába, Ukrajnába, vagy éppen Grúziába.

Hasonlóan alakul **Bulgária** textil- és ruhaiparának teljesítménye is. Már 2018-ban is érzékelhető volt az Európai Unióból érkező rendelések csökkenése, ami visszatükröződik abban, hogy a bolgár textil- és ruhaipari exportja 2018-ban 0,6%-kal volt kisebb az előző évinél. A visszaesés Bulgáriában is elsősorban a ruhaipart érintette, amely az ágazat 71%-át teszi ki. Bár a 2019. év exportja jól indult, az azóta eltelt időszak adatai 2019-re is inkább csökkenést jeleznek előre.

Forrás: just-style.com és textilmedia.com

Külföldi beruházások a Nyugat-Balkán országaiban

Megnyitotta új üzemét a **dél-szerbiai** Vranjében a dán Kentaur A/S cég, amelyet 25 éve alapított egy fiatal dán üzletember. A cég a tartós, minőségi munkaruhák gyártására szakosodott. Fő piacuk az utóbbi évtizedekben nagy növekedést mutató munkaruha szolgáltatás. A legkülönbözőbb funkcionális munka- és védőruházat gyártására több országban hoztak létre gyártó bázist. A termeléssel Lengyelországban (Lobez) indultak, majd kiterjesztették a gyártást Kínára és Vietnamra is. Legújabb bővítésük színhelye Szerbia, ahol 2019-ben nyitották meg konfekcióüzemüket. A Vranje szabad ipari zónájában levő 150 varrógéppel felszerelt üzem létszáma a következő években 350-re fut majd fel.

A **közép-szerbiai** Cuprijában 2016-ban indította el a termelést az Eurofiber d.o.o. cég, amelynek tulajdonosa a hongkongi China Prosperity Industrial Corporation. A cég poliamidfonalat gyárt, főleg olasz harisnyagyárak számára. Az első üzemet ugyanezen a helyen további két üzem építése követte. A második üzemet 2019-ben indították el és folyamatban van egy harmadik beruházás is.

Bosznia-Hercegovinában, Prijedorban működtet zoknigyártó üzemet az olasz Calzedonia csoport. 2019 szeptemberében jelentették be, hogy új gyártósorral bővítik az üzemet, amely pólókat és pizsamákat fog gyártani a Tezenis és az Intimissimi márkák számára. A meglevő 55 fős létszámot 2020 végéig mintegy 600-ra emelik.

Forrás: textilmedia.com és seenews.com

Új poliamid-szőnyegfonal gyártó üzem Lengyelországban

A lengyelországi Gorzówban 2019. május 13-án új üzemet indítottak. A gorzówi cég tulajdonosa az amerikai Universal Fibers, amely masszában festett szintetikus filamentfonalakat gyárt világszerte a szőnyeggyártás és különböző műszaki alkalmazások céljaira. Gyártó üzemei Lengyelországon kívül Kínában és Thaiföldön vannak. Az új üzemben poliamid-szőnyegfonalat gyártanak, beleértve a cérnázást és a hőkezelést is.

Forrás: Man-Made Fiber Year Book 2019 11.o.

Új kenderfeldolgozó üzem Litvániában

2019-től üzemel a litvániai Naturalus Pluostas (Természetes Szálak) cég új, mintegy 7000 tonnás kenderfeldolgozó kapacitása. A cég a teljes folyamatot ellenőrzése alatt tartja a mag kiválasztásától a termesztésen keresztül a feldolgozás minden lépéséig. Így minőségi szálakat kínálnak a textilipar és a papíripar számára, továbbá nemszőtt kelmék, kompozitok, építőipari szigetelő anyagok és bio-üzemanyag gyártásához. Az új szállal több vásáron is megjelentek és 2019 folyamán kísérleti tételeket szállítottak a potenciális vevőknek, főleg Nyugat-Európába.

Forrás: textilmedia.com és naturalfiber.eu

Piaci hírek

A műszaki textíliák gyártása az EU-ban

Az Európai Unió textil- és ruhaiparának legsikeresebb területe a műszaki textíliák gyártása. A mai statisztika nem ad pontos adatokat a műszaki textíliák gyártásáról, mivel nem tud különbséget tenni sem az alapanyagoknál (fonal, kelme), sem a konfekcionálásnál a felhasználás szerint. A részarány növekedésére mutat pl. az az adat, hogy az ún. egyéb textíliák kategóriája 2005 és 2017 között 11-ről 24%-ra növekedett. Az Euratex becslése szerint a textiliparon belül a műszaki célú fonalak és szövetek, nemszőtt kelmék a teljes termelés 27%-át teszik ki.

Az Európai Unión belül a műszaki textíliák legnagyobb gyártója Olaszország és Németország. Mindkét ország 4,5 millió euró feletti mennyiségben gyárt műszaki célra alapanyagot. A textiliparon belüli részarány a skandináv országokban, Németországban, Csehországban és Szlovéniában a legnagyobb. A legnagyobb növekedést a műszaki textíliák területén az utóbbi tíz évben Lengyelország, Belgium, Ausztria és Portugália érte el.

A műszaki textíliák gyártásával lényegesen nagyobb termelékenységet lehet elérni, mint a textil- és ruhaipar egyéb területein. Az egy főre eső termelési érték 215 000 euró, a teljes textil- és ruhaipari átlag kétszerese. A műszaki textíliák területén az export-import mérleg euróban

kifejezve nagyjából egyensúlyban van, oly módon, hogy erősen pozitív a kereskedelmi mérleg a nagy hozzáadott értékű funkcionális – közte az egészségügyben használatos – szövetekben, a nemszőtt kelmékből készült termékekben, viszont negatív a különböző zsákokban, ponyvákban, tisztítókendőkben.

Forrás: Euratex

Új lehetőségeket nyit az EU-Mercosur egyezmény a textil- és ruhaipar számára is

Az Euratex sajtóközleményében üdvözli az Európai Unió és a Mercosur országok (Argentina, Brazília, Paraguay és Uruguay) közötti szabadkereskedelmi egyezmény létrehozására irányuló politikai megegyezést, amelyről 2019 júniusában állapodtak meg. Az EU-nak ez a szabadkereskedelmi megállapodása az eddigi legnagyobb, mivel a Mercosur országok összesen 780 milliós népességet jelentenek. Az EU szerint az egyezmény több mint 4 milliárd euró vámköltség elengedését jelenti az EU cégeinek számára. Az Euratex az eddigi tárgyalásokban is aktívan részt vett, hiszen az EU textil- és ruhaipara 2018-ban 460 millió euró értékben exportált ebbe a térségbe, és az egyezmény hatására ez növekedhet.

Forrás: Euratex

Lendületesen növekszik a nemszőtt kelmék gyártása

Az utóbbi évtizedekben a nemszőtt kelmék gyártása folyamatosan átlag feletti növekedést mutat. 2008 és 2018 között ez a szektor éves átlagban 5,7%-os bővülést ért el. A növekedés a melt-spun technológiánál volt a legnagyobb. A régiókat tekintve Kína a motor, ahol a növekedés 10,8%/év volt. A különböző előrejelzések a következő öt évre is átlag feletti növekedést várnak. Az angol Smithers Pira aktuális tanulmánya a 2019-2024 időszakra évenként 6,7%-os növekedést prognosztizál, a jelenleg folyó kereskedelmi háború ellenére is. A tanulmány a dinamikus fejlődés fő tényezőinek a fenntarthatóságot, a költségeket és a szabályozási környezetet tartja.

A brüsszeli székhelyű Edana adatai szerint a nemszőtt kelmék termelése Európában, 2018-ban 1,3%-os növekedéssel 2,76 millió tonnát ért el. Ez 1,3% lassulást jelent, hiszen az utolsó tíz év átlagos növekedése évi 4% volt. Európában nem a spun-melt, hanem az ún. *dry-laid* technológia alkalmazása nőtt a legjobban 2018-ban (2,1%). Európában is a higiéniai szegmensben nőtt leginkább a felhasználás 2018-ban.

A globálisan leggyorsabban növekvő szegmensről, a spun-melt technológiával készült termékekről két új tanulmány is készült. A *spun-melt* (vagy *melt-spun*) megnevezés azokat az eljárásokat jelenti, amelyekben a nemszőtt terméket közvetlenül hőre lágyuló műanyagból állítják elő egy lépésben. Használják a *spun-laid* és a *spun-bond* elnevezést is. Az eljárás lényegesen eltér a textilipar egyéb eljárásaitól, ezért annak érdekében, hogy az egyébként hasonló területeken használt termékeket együtt kezeljék, a nemszőtt kelmékkel foglalkozó szervezetek vezetői 2019 márciusában tartott stratégiai tanácskozásukon foglalkoztak az elnevezéssel is. Úgy határoztak, és ezt a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet, az ISO is elfogadta, hogy a jövőben a *nemszőtt textília* megnevezéséből törlik a *textília* szót. Az új meghatározásuk szerint a „Nemszőttek *[nonwovens]* olyan szálas – elsősorban síkbeli – szerkezetek, amelyek szerkezeti integritását fizikai vagy kémiai eljárásokkal érik el, kizárva a klasszikus technológiákat: a szövést, kötést és a papírgyártást". Javasolják a definíció alkalmazását a különböző statisztikai és tarifálási rendszerekben is.

Az ír Market and Research új piaci tanulmánya 2025-ig a spun-melt technológiával készült termékek piacán évi 7,5%-os növekedést prognosztizál, ezen belül az eldobható termékeknél 7,7%-ot. A legnagyobb hajtóerő az orvosi-higiéniai felhasználás növekedése, a törlőkendők, pelenkák gyártása. Ezen a területen mindazonáltal nagy kérdés a fenntarthatóság, ami befolyásolhatja a felhasználás mértékét, és főleg az alapanyag megválasztását. A jelenleg legnagyobb mértékben használt, alacsony ára miatt választott polipropilén ugyanis nagyon környezetszennyező.

A Price Hanna Consultants cég a spun-melt eljárással készült termékek értékesítési láncát vizsgálja profitabilitás és piaci igények szempontjából. A tanulmány szerint 2013 és 2018 között 31 új gyártó sort helyeztek üzembe, összesen 728 000 tonna új kapacitást létrehozva. A következő időszak beruházásait nagymértékben befolyásolja az igénynövekedés a fejlődő világban, Indiában, Afrikában és néhány más ázsiai országban.

Források: Man-Made Fiber Year Book 2019. 9. és 83. o
AVR - *Allgemeiner Vliesstoff-Report Nonwovens Technical Textiles 2019/4.szám*

A poliamid 66 szál piacának jövője

A poliamidszálak piacát meghatározza, hogy nagyon megnőtt a PA66 és a PA6 szálak ára közötti különbség. 2019 márciusában a PA66 piaci ára már kétszerese volt a PA6 árának. Az árkülönbség közel 2,5 US$/kg-ot ért el. A Wood Mackenzie piackutató cég szerint, ha a különbség tartósan 1,5 US$ felett marad, elveszhet a PA66 szál piacának 65%-a. Ezen belül a PA66 szál elvesztheti a szőnyegpiac 100%-át és a műszaki fonalpiac 25%-át. Ha a különbség visszaáll a szokásos 0,4–0,5 US$/kg-ra, a PA66 iránti igény kismértékben nőhet, 2018-ról 2025-re akár 100 000 tonnával is.

Forrás: Man-Made Fiber Year Book 2019. 27. o.

Megemlékezés dr. Rusznák István emeritus professzor centenáriumáról

1920–2019

2019. április 13-án helyezték örök nyugalomra az elmúlt év március 20-án, 99. életévében elhunyt dr. Rusznák István professzor emeritust. *Dr. Keglevich György*, a BME Szerves kémiai és Technológia Tanszék (SzK-i TTsz) vezetője, aki az április 13-i, az óbudai Jó pásztor templomi gyászszertartáson mondott búcsúbeszédében a hátrahagyott teljes életművet méltatta, beszéde végén ezt mondta: „2019. január 28-án, 99. születésnapján beszéltem vele utoljára és kértem, hogy tartson ki, mert jövőre nagy ünnepséget rendezünk. Erre a tőle megszokott elegáns és humoros módon csak annyit kérdezett, hogy vannak-e túlvilági kapcsolataim. Utána két hónappal egy akut problémával kórházba került, amiből már lábadozott, de a sors közbeszólt”.

Rusznák professzor a 95. születésnapján, a BME-ben tartott ünnepségen

Érettségi fénykép

Rusznák István 1920. január 28-án született Budapesten. A Rákóczianumban, az Érseki Katolikus Reálgimnáziumban végezte középiskolai tanulmányait, ahol németül, latinul és angolul is tanult. Szülei a Goldberger-gyárban dolgoztak, így a textilkémia iránti érdeklődésnek megfelelően tanult tovább az érettségi után. A Királyi Magyar Pázmány Péter Tudomány Egyetem (későbbi ELTE) Bölcsészettudományi Karán (későbbi ELTE) 1942-ben okleveles vegyészként végzett, ő is az óbudai textilüzem dolgozója lett. Munkája mellett a Műegyetemen tovább képezte magát. A cellulózkémiai kutatások elkötelezettjeként 1944-ben védte meg a dr. Csűrös Zoltán professzor irányításával készített doktori értekezését a Pázmány Péter Tudományegyetemen.

Közben az óbudai Goldbergerben a vegyi laboratóriumot vezette, majd a filmnyomó üzemvezető-helyettese volt. Ezután a Goldberger-gyár kelenföldi részlegének előkészítő-fehérítő üzemébe vezetett útja, ahol üzemvezető lett.

1950-től az akkor alakult Textilipari Kutató Intézet (TKI) kémiai osztályvezetőjeként folytatta munkáját, egyúttal az Állami Műszaki Főiskola Kémiai Tanszékének tanszékvezető tanáraként is tevékenykedett. 1951-től e főiskolai tanszék is a Budapesti Műszaki Egyetembe integrálódott és a vegyészmérnöki kar Gyakorlati Kémia Tanszékeként működött tovább. Közben Rusznák István – a 60-as évek közepén – a kairói egyetemen is oktatott és részt vett az egyiptomi textilipari kutatóintézet létrehozásában.

A TKI osztályvezetője

A külföldi kiküldetésből visszatérve, egyetemi oktató tevékenysége mellett a Textilipari Kutató Intézet főosztályvezetője volt 1969-ig.

A cellulózkémiai kutatásokat folytatta, ezekben a témakörökben 1959-ben kandidátusi, 1975-ben akadémiai doktori cím eredményes megvédése következett. A Csűrös professzor által vezetett műegyetemi Szerves Kémia és Technológia Tanszéken 1965-ben docens, majd egyetemi tanár lett. 15 éven át volt dékánhelyettes a vegyészmérnöki karon. Csűrös professzor nyugállományba vonulása után, 1971–1990 között a Budapesti Műszaki Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszékének tanszékvezető professzora volt. Tanított a Magyar Iparművészeti Főiskolán is. Nyugdíjba vonulása után emeritus professzorként folytatta oktató és kutató tevékenységét. A tanszéki és akadémiai kutatócsoport munkájában élete utolsó napjaiig aktívan részt vett.

A Goldberger kelenföldi fehérítő üzemében megvalósított folyamatos fehérítő gépsor kifejlesztéséért – néhai dr. Bonkáló Tamással közösen – 1954-ben Kossuth-díjban részesült. A sikeres kelenföldi Rusznák–Bonkáló féle folyamatos fehérítő gépsorból továbbiakat a Szombathelyi Pamutiparban és a Budakalászi Textilművekben is üzembe állítottak.

Számos kutatása kiemelkedő eredményekhez vezetett. Hatvan szabadalom fűződik nevéhez. A korábban Csűrös professzor által vezetett, a Magyar Tudományos Akadémia műegyetemi tanszéki kutatócsoportját is hosszú ideig irányította. Találmányai közül a nemzetközileg elismert termotex-elv kidolgozása, ill. bel- és külföldi üzemi hasznosítása a legjelentősebb. A pamut- és lenszövetek hatékony nedves kikészítését (preparálások, színezés stb.) megtestesítő szabadalom az országhatáron túl is nagy érdeklődést váltott ki, még német kikészítőüzemek is hasznosították.

Ötszáznyi publikáció, nagyszámú könyv és jegyzet fűződik Rusznák professzor nevéhez. Egyik jelentős munkáját, a szerzőtársakkal közösen összeállított Textilkémia I. és II.-t ma is használják a textilkémia elméleti és gyakorlati alapjainak elsajátításában. Saját és szerzőtársaival készített munkáinak nagy részét külföldön is kiadták. Előadásai – amelyeket hazai és külföldi egyetemeken, nemzetközi kongresszuson tartott –

A folyamatos kötegfehérítő gépsor részlete

megszámlálhatatlanok, fáradhatatlanul vett részt a szakmai életben.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) alapító tagja, 1974-től 1985-ig elnöke, 1990-ig pedig tiszteletbeli társelnöke volt. A Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetségének elnöke, majd alelnöke is volt hosszú évekig. Az MTA Szál- és Rosttechnológia Bizottságának egy cikluson át titkára és több cikluson át elnöke volt, az akadémia Makromolekuláris Kémiai Bizottságának tagjaként is tevékenykedett és ezen belül alapító elnöke volt a Természetes Polimerek Munkabizottságnak is. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, a Tudományos Minősítő Bizottság munkájában is kivette részét, sőt a Kossuth-díj, majd az Állami Díj kitüntetések javaslattevő bizottságában is részt vett. Az ELTE arany-, gyémánt- és vasdiplomával ismerte el kiváló tevékenységét, a Budapesti Műszaki Egyetem és a Soproni Egyetem díszdoktora lett. A brit Kolorista Egyesület 1990-ban aranyéremmel tüntette ki.

K.Cs.

* * *

A BME Szerves Kémiai és Technológia Tanszék 2020. február 3-án ünnepi ülés keretében emlékezett meg Rusznák István professzor 100. születésnapjáról, amelyen *dr. Nagy József*, a Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar dékánja, *dr. Víg András* egyetemi magántanár és *dr. Keglevich György* tanszékvezető egyetemi tanár méltatta az elhunyt érdemeit. Megemlékezett az elhunyt professzorról lánya és néhány volt munkatársa is..

Képek az ünnepi ülésről
(Fotók: Philip János)

Dr. Nagy József laudációját mondja

Dr. Víg János visszaemlékezik

Dr. Keglevich György: A Tudós, a Tanár és az Ember

A professzor úr unokája, Rényi Barbara emlékezik nagyapjára

Dr. Pataki Pál, a TMTE elnöke emlékszik a Professzor úrra

A Rusznák család:
a Professzor úr lánya, Rényi Péterné,
unokái Rényi Barbara és Rényi Mónika,
valamint dédunokája Rácz Gergő

,

Köszöntjük Lázár Károlyt 85. születésnapján

A hazai textilipar, azon belül a kötőipar egyik elismert és igen aktív, külföldön is ismert szaktekintélye, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület meghatározó személyisége, a Magyar Textiltechnika főszerkesztője 2020 januárjában töltötte be 85. életévét.

Lázár Károly 1935. január 31-én Budapesten született, 1953-ban végzett a budapesti I. sz. Textilipari Technikumban (a későbbi Bolyai János Textilipari Technikum, majd Szakközépiskola). 1958-ban a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) gépészmérnöki karán, a textiltechnológiai szakon szerzett gépészmérnöki oklevelet. 1958–67 között a BME Textiltechnológia és Könnyűipari Tanszékének adjunktusa volt, a Vékássy Alajos vezette tanszéken oktatott és végzett kutatómunkát a kötéstechnológiával kapcsolatos szakterületeken.1964-ben Olaszországban, 1970–71-ben Nagy-Britanniában ösztöndíjasként tanulmányozta a felsőfokú textilipari szakképzést és a korszerű kötőipari gyártástechnológiákat. 1974-ben a Műegyetemen kötő-hurkoló és konfekcióipari szakmérnöki oklevelet is szerzett.

1967-ben az iparban folytatta tevékenységét, a Habselyem Kötöttárugyárban technológiai osztályvezető, fejlesztési főmérnök, műszaki igazgató beosztásokat töltött be 1990-ig. Az üzem BNV Nagydíjas termékei alapanyagának kifejlesztésében kimagasló eredményeket ért el. 1991–1992-ben a hódmezővásárhelyi RoyalTee Hódiköt Textil Kft. termelési igazgatója volt. 1992-től 1998-ig a PriManKft.-nél, majd 1998–1999-ben az Állami Privatizációs és Vagyonkezelő Rt.-nél privatizációs menedzserként dolgozott. 2000 óta nyugdíjasként textilipari műszaki szakértői és szakfordítói tevékenységet végez. A Budapesti és Pest megyei Mérnöki Kamara tagja, műszaki szakértő.

Munkája során több szakmai bizottságban is tevékenykedett, így a Könnyűipari Minisztérium, a Magyar Szabványügyi Hivatal és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság által életre hívott testületekben kamatoztatta tudását. Az INNOVATEXT Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Intézet többször igénybe vette kimagasló szakmai tudását nemzetközi projekt tárgyalásokon és szakfordításoknál is.

Több szakkönyv, egyetemi jegyzet, középiskolai tankönyv szerzője. Nagyszámú publikációja jelent és jelenik meg ma is bel- és külföldi szakfolyóiratokban, konferenciák, kongresszusok rendszeres előadója, felnőttképzési szaktanfolyamok oktatója. A Wikipédián rendszeresen publikál textilipari vonatkozású szócikkeket.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek 1958 óta tagja, hosszú ideig a kötő szakosztály elnöke volt, több éve az intéző bizottságban tevékenykedik. A Kötőipari Szakemberek Nemzetközi Szövetsége magyar tagozatának elnöke. A TMTE 1988-ban Földes Pál Éremmel tüntette ki. A TMTE előterjesztésére – szakmai tevékenysége, sikerekben gazdag, szorgalmas életpályája alapján és a hazai textilipar fejlesztésért tett, a mai napig tartó erőfeszítései elismeréséül – 2007-ben Eötvös Loránd-díjban, 2015-ben a Magyar Gazdaságért Díjban részesült. A BME 2008-ban Arany, 2018-ban Gyémánt Diplomával ismerte el több évtizedes kimagasló mérnöki tevékenységét.

Tisztelettel gratulálunk egyesületünk vezetősége és tagsága nevében, további aktív tevékenységet és jó egészséget kívánva köszöntjük 85. születésnapja alkalmából.

115 éve született dr. Zilahi Márton

Dr. Zilahi Márton, a hazai felsőfokú textilipari képzés és tudományos élet meghatározó személyisége 1905. január 18-án született Budapesten. 1926-ban a Műegyetemen végzett gépészmérnökként, a Goldberger-gyár kelenföldi részlegében kezdte munkáját, ahol később főmérnökként tevékenykedett. A II. világháborút követően, 1948-tól a Textilipari Központban, ill. a Pamutipari Igazgatóságon dolgozott. 1949-ben a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) gépészmérnöki karán az ő vezetésével jött létre a Textiltechnológia Tanszék. Nevéhez fűződik a textiltechnológiák korszerű oktatásának elindítása a felsőfokú képzésben. Számos egyetemi jegyzet szerzője és társszerzője volt. Kiemelkedő „A textilipar nyersanyagai” c. egyetemi tankönyve. Tudományos munkássága eredményeként 1952-ben kandidátusi fokozatot érdemelt ki, és 1956-ban a tudományok doktora fokozatot érte el.

Zilahi professzor tanszékén eredményes kutató munka folyt, pl. a Posta Kísérleti Intézete számára a postai kábelek pamutszigetelésének tökéletesítése volt az egyik komoly eredmény. Zilahi Márton és Oswald Lóránt a pamutcellulóz acetilezésével elérte a pamutszigetelés egyedi szigetelő képességét. Munkájukért az 1956-ban közösen Kossuth-díjban részesültek.

1959-től a Textilipari Kutató Intézet munkatársa volt, a rost osztályt vezette nyugdíjba vonulásáig. Ezután is folytatta kutatói tevékenységét, nagyszámú szakcikket írt, előadásokat tartott, tanácsadóként dolgozott. Az 1970-es években UNIDO szakértőként Laoszban, ill. Pakisztánban végzett szakértői, szaktanácsadói tevékenységet.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület alapítói közé tartozott, az alapítástól 1950-ig, majd másik ciklusban 1958-1961 között elnöke volt az egyesületnek. Alapító főszerkesztői munkájával jelent meg a Magyar Textiltechnika szakfolyóirat. A Magyar Tudományos Akadémia Könnyűipari főbizottságban, a későbbi Szál- és rosttechnológiai bizottságban is dolgozott. Tudományos munkássága elismeréseként a számos állami és szakmai kitüntetésben részesült.

1994. december 12-én, Budapesten hunyt el.

In memoriam Scharnitzky Viktor

1930–2003

Scharnitzky Viktor Kassán született, tanulmányait egy szlovák-magyar tannyelvű iskolában kezdte. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett matematika-fizika tanári diplomát és ott is tanított 1954 és 2000 között. Oktatott a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikum esti tagozatán, megalakulásától kezdve 1997-ig a Könnyűipari Műszaki Főiskola (KMF) tanára, majd az Alaptárgyi tanszék vezetője volt nyugdíjba vonulásáig.

Igazi pedagógus egyéniségként idézzük fel. Nagy lelkesedéssel és fáradhatatlan energiával dolgozott egészen hirtelen bekövetkezett haláláig. Többek között a Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapokban jelentek meg cikkei, feladatsorai, versenybeszámolói. Számos szakkönyv szerzője, egyebek között a Differenciálegyenletek, Mátrixszámítás, Vektorgeometria és lineáris algebra, Matematikai képletgyűjtemény műszaki főiskolásoknak, Egyetemi felvételi feladatok matematikából c. kiadványok szerzője. A Bolyai János Társulatnak és a Természet Világa folyóirat közösségének is aktív tagja volt.

Energikus megjelenése, vidámsága, a matematikaoktatásban való aktív részvétele sokaknak hiányzik, nemcsak azoknak, akik a Textiltechnológiai-, ill. Ruhaipari tanszéken folytattak tanulmányokat a Könnyűipari Műszaki Főiskolán. A KMF jogutódjának, az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karának helyet adó épületben, a harmadik emeleten *Scharnitzky Viktor* emléktáblája fogadja az órára érkezőket a terem bejáratánál.

Tisztelettel és kegyelettel emlékezünk a textil- és ruhaiparos hallgatók nevében Scharniztky tanár úrra, aki idén lenne 90 éves.

Téri Rudolf

1924–2019

Téri Rudolf eredetileg jogi pályára készült, azonban 1944-ben egyetemi tanulmányait megszakítva a textilszakma felé fordult. A Gyapjúmosó és Szövőgyárban kezdett dolgozni, majd a Textilipari Igazgatóságnál állami ellenőrként tevékenykedett, a kisvállalatok állami szektorba szervezésével foglalkozott. Ezt követően, 1951-ig a kőszegi Erste Ungarische Filz Tuch und Fezfabrik (Nemez és Posztógyár) vállalatvezetője volt. Munkáját az 1949-ben alakult Textilipari Kutató Intézet akkor alapított műszerkísérleti telepének vezetőjeként folytatta, később az intézet kötőipari osztályán dolgozott. Egyes általa kifejlesztett anyagvizsgáló eszközöket szabadalmaztak. Két alkalommal olaszországi ösztöndíj keretében tanulmányozta a helyi textilgép- és anyagvizsgáló műszergyártást, ill. a minőségirányítási rendszereket. 25 évi eredményes kutatóintézeti tevékenysége után a Magyar Szabványügyi Hivatal vezető munkatársaként folytatta munkáját. A KGST Könnyűipari Szabványosítási Kormánybizottság tagjaként is tevékenykedett. 1984-ben vonult nyugdíjba.

1950 óta volt tagja a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek, nyugdíjazása után hosszú ideig a TMTE Ipartörténeti és hagyományőrző szakosztályában végzett aktív tevékenységet. Az egyesület Szellemi örökség albumában részletes szakmai életpályája elérhető.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében.

Bosnyák Tamás

1929–2020

Kilencvenegyedik életévében elhunyt Bosnyák Tamás okleveles közgazdász, az egykori Újpesti Gyapjúszövőgyár nyugalmazott vezérigazgatója.

A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen szerzett diplomát 1967-ben.

1952-től az Újpesti Gyapjúszövőgyárban dolgozott különböző beosztásokban. Az üzemet 1963-ban összevonták a Bajai Finomposztógyárral, majd 1971-től újra önállóvá vált. Bosnyák Tamás 1976-tól töltötte be a vezérigazgatói tisztet. Vezetésével létesítették az újfehértói gyáregységet, ahová a fonalelőállítást összpontosították, és termékkörét kiegészítették tiszta szintetikus kötőfonalak gyártásával. Bosnyák Tamás vezetőként példás empátiával és végtelen türelemmel irányította a vállalati kollektívát.

Egyik vezető egyénisége és szervezője volt a munkaügy és az üzemgazdaság szakterületein dolgozó textilipari vezetők csoportjának. Angol és német nyelvismerettel rendelkezett.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek nyugdíjba meneteléig tagja volt, az ipargazdasági szakosztályban hosszú ideig aktívan tevékenykedett. Az egyesület 1985-ben Földes Pál éremmel (a későbbi Textilipar fejlesztéséért érem) tüntette ki.

Emlékét tisztelettel 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***

Dr. Szabó Lóránd
Gumiabroncs-erősítő szövetek gyártása
Manufacture of tyre-reinforcing woven fabrics 2

Kutasi Csaba
Kémiai textilmintázás szublimációs mintaátvitellel
Pattern transfer by sublimation 7

Kutasi Csaba
Speciális antibakteriális impregnálószer és szövet kifejlesztése a Rovitexnél
Rovitex's development of special antibacterial impregnant and fabric 12

■ ***KORONAVÍRUS-JÁRVÁNY / CORONAVIRUS PANDEMIC***

Kutasi Csaba
A COVID-19 koronavírus elleni védekezés textiles szemmel
Protection against COVID-19 cornavirus from the view of textiles 14

Lázár Károly
Géppel kötött arcmaszkok
Machine-knitted face masks 19

Barna Judit
Szájmaszk mizéria 2020
Face mask misery 2020 21

Máthé Csabáné dr.
Arcmaszkok gyártása
Manufacture of face masks 24

Lázár Károly
A koronavírus-járvány hatása a világ textiliparára
Effect of the coronavirus pandemic on the global textile industry 25

Lázár Károly
A koronavírus-járvány hatása a hazai könnyűiparra
Effect of the coronavirus pandemic on the Hungarian light industry 27

■ ***ÜZEMSZERVEZÉS / PLANT ORGANIZATION***

Prátser András
A sorbanállásról és a gépkiszolgálásról. 2. rész
On line-up and machine operation. Part 2 29

■ ***TEXTILTISZÍTÁS / TEXTILE CLEANING***

Deme Gabriella
Nedvestisztítás – Fenntartható alternatíva a vegytisztítók számára
Wet cleaning – Sustainable alternative for dry cleaners 32

■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY***

Kutasi Csaba
A magyar textilipar helyzete 1947-ben és jelenünkben
State of the Hungarian textile industry in 1947 and nowadays 34

Kutasi Csaba
Régi gépek, berendezések – Egykori szakaszos és folyamatos kelmegőzölő gépek
Old tools – Old discontinuous and continuous fabric steaming machines 38

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

Találkozó szervezése korábbi textilipari vezetők részére
Organization of meeting for former leaders of the textile industry 41

Kutasi Csaba
A PI-ER TECHNICAL Kft. eredményes résztvevő a Magyar Multi Programban
PI-ER TECHNICAL Ltd. is successful participant in the Hungarian Multi Program 42

Kutasi Csaba
XVII. Kárpát-medencei Textilfesztivál és Országos Textiles Konferencia
17th Carpathian Basin Textile Festival and National Textile Conference 44

Barna Judit
Sikeres online eszmecsere a divat fenntarthatóságáról
Successful online talk on the sustainability of fashion 45

Kutasi Csaba
120 éves a Tolnatext
Tolnatext is 120 years old 47

Máthé Csabáné dr.
Hírek a nagyvilágból / News from the world 48

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

Lovas Ilona Kossuth-díjban részesült – Gyebrószki Andrásné 90 éves – Megemlékezés Ligeti Imréről – 20 éve hunyt el Endrei Walter Nekrológok: Rajnai Gábor, dr. Beke János 50

Gumiabroncs-erősítő szövetek gyártása

Dr. Szabó Lóránt

Óbudai Egyetem, RKK
szabo.lorant@rkk.uni-obuda.hu

Kulcsszavak/Keywords: *Kordszövet, Állványos szövés, Légsugaras vetülékbevitel, Hajtogatott szegély*
Cord woven fabrics, Creel weaving, Air jet weaving machine, Tuck in selvedge

Bevezetés

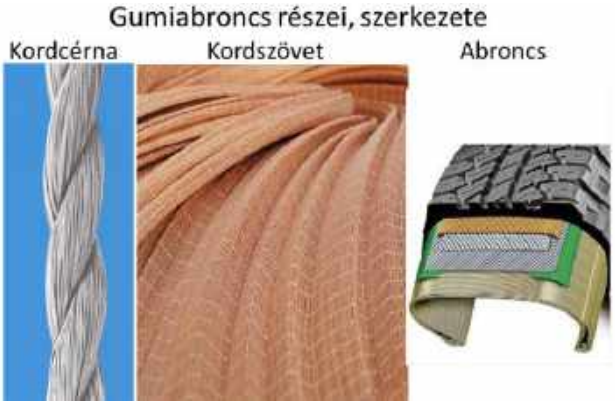
A gumiabroncs döntő fontosságú a közúti járművek biztonsága, kényelme, gazdaságossága szempontjából. Az erősítő textilszerkezeteket lágy, rugalmas mátrixba, az ún. gumiba ágyazzák. A gumiabroncs valójában kompozit, két lényegesen különböző tulajdonságú anyagot, az erősítőszálas szerkezetet és a mátrixot (kaucsuk, pitypang, korom, szilika) vulkanizálással kapcsolják össze (1. ábra). Az erősítőszálak az abroncskord szilárdságát, a mátrix pedig a súrlódási, a külső behatásokkal szembeni ellenállást határozza meg. A gumiabroncsnak az út és a jármű közötti biztonságos kapcsolódást kell megvalósítania szélsőséges körülményeken is (útállapot, sebesség, kanyarodás, különböző súrlódási viszonyok), így jelentős, sokrétű mechanikai igénybevételeknek van kitéve. A gumiabroncs feltalálása *Robert Thomson* nevéhez kötődik (1845), az abroncskord cérnára vonatkozó első szabadalom 1900-ból származik. Jelen cikkünk az autóabroncserősítő textília szövését mutatja be.

1. ábra

A kordszövet jellemzői

Az abroncserősítő szerkezete valójában szövéssel előállított, csak láncirányú mechanikai igénybevételekre kialakított (UD – UniDirectional) kelme. A gumiabroncsok mechanikai terhelést a kábelezett szerkezetű, nagyszilárdságú poliamid-, poliészter-, viszkóz-, vagy acél-, különlegesen nagy követelmények esetén p-aramid-cérnák viselik (2. ábra).

Az UD szövetekben a nagy fajlagos szilárdságú láncokat (1100–1400 dtex, σ*=60-70 cN/tex) nagy sűrűségben, egyenletesen, azonos feszességgel vezetve kell elrendezni.



2. ábra

A kordszövet gyártásakor a mintaelemen belül két, a vetüléksűrűség szempontjából alapvetően eltérő tulajdonságú szövetstruktúrát kell megvalósítani:

A **kord szövetrész** vetüléke font fonal, kis sűrűségű (6–8/10 cm), vékony, többnyire pamutfonal, csak a láncsík kialakítására szolgál.

A **tabby** nagyobb vetüléksűrűségű, a kelme feldolgozáskori kezelését segíti elő. A tabby anyaga:

- pamut, poliamid, poliamid/pamut, Nm 12/3, 12/4, vagy 12/6,
- tempalin: üvegmag körülburkolva pamuttal, polipropilénnel vagy más anyagú szállal, 270 vagy 305 tex,
- üvegfonal, 410, 270 stb. tex.

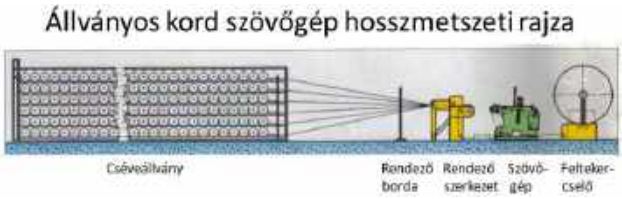
A nagy kiszerelésű szövettekercsben a kord rész (l=840 m) ritka vetülékű, a nagyobb vetüléksűrűségű tabby (l=0,4 m) mintarész többször ismétlődik (3. ábra). A kordszövet további technológiai műveleteknél (pl. dipping, azaz itatás) a tabby a szövet bevezetésekor a jobb kezelhetőséget segíti elő.

Az elektronikus vezérlésű szövőgép fordulatszámát, a szövetelhúzás sebességét, a láncfeszültségek, a szegély-

Kord szövet mintaeleme

Művelet sorszáma	Minta neve	Hossza (m)	Megállás után x m	Indulá x m
1	TABBY	0,4		0
2	CORD	820		0,4
3	TABBY	0,4		820,4
4	CORD	1		820,8
5	TABBY	0,4		821,8
6	CORD	820		822,2
7	TABBY	0,6		1642,2
8	CORD	1		1642,8
9	TABBY	0,2	5,5	1643,8
10	TABBY	0,4		1644
11	CORD	820		1644,4
12	TABBY	0,4		2464,4
13	CORD	820		2464,8
14	TABBY	0,4	5,5	3284,8

3. ábra



4. ábra

hajtogató, a vetülékolló vezérlés beállítását és a szélfeszítő (tabby szövése idején való működését) az optimális viszonyoknak megfelelően programozva automatikusan működtetik.

A kordszövet szegélye zárt, ami korábban a vetélős vetülékbevitelnél megoldott volt, míg a vetélőnélküli szövőgépeken a szegély stabilitása nagy vetülék-visszahajtással (30 mm) érhető el.

A láncfonalak adagolása

A kordszöveteket nagy kiszerelési formában (2 m tekercs átmérőig) tekercselik fel. A nagy lánchosszúságú, nagyméretű lánccsévéket (10 kg) állványról tangenciálisan, a cséve forgatásával fejtik le (4. ábra).

5. ábra

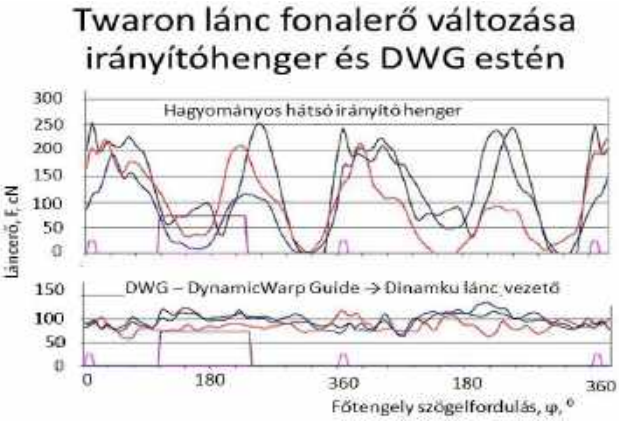
A TEXMER cég által kifejlesztett csévekocsin a csévét a csévehüvelyen elfordulás ellen rögzítik. A vízszintes síkhoz kismértékben döntött tüskékre feltűzött csévéket állítható előfeszítésű rugóval, a talprészen tárcsafékkel fékezik, ezáltal a csévét forgató láncfonal feszültsége beállítható. A ferde elhelyezés a csévelefogyás függvényében a csévetömeg csökkenés okozta fékezési erő változását kompenzálja (5. ábra).

A mintegy 1200 nagy csévét a csévekocsis állványokon a szövőgép mögött több sorban helyezik el. Törekedni kell arra, hogy a láncokat a szövőgéphez lehetőség szerint közel azonos iránytöréssel vezessék. A feszültséget a cséveátmérő, a cséve-lefejtődési pont, a fékezés mértéke, az állványon a cséve oldalirányú helyzete és a szövőgéptől való távolsága befolyásolja.

Az állványról érkező láncokat a rendező bordán át vezetik a rendező szerkezetbe, amely:

- az állványról érkező láncokat lehetőség szerint azonos fonalfeszültséggel rendezi,

6. ábra



7. ábra

- a láncokat a borda sűrűségének és szélességnek megfelelően beállítja,
- ellenőrzi az esetleges láncszakadásokat,
- szövőgép leállításkor/indításkor kompenzálja a lánchosszat.

A láncadagoló berendezés a láncfeszültség szintet egalizálja és az előírt feszültségen vezeti a szövési zónába. Fontos, hogy a láncok feszültsége közel azonos és állandó legyen (6. ábra).

A nagy fajlagos szilárdságú ($\sigma^* \approx 200$ cN/tex), kis nyúlású ($\varepsilon \approx 5\%$) p-aramid (Kevlar, Twaron) esetén a szádképzés okozta feszültségingadozás rugós kiegyenlítővel kompenzálható (7. ábra).

Vetülékbevitel

Vetélős szövőgépeket az 1960-as évekig használták kordszövésére. A fokozatosan növekvő minőségi igények miatt ezt a technológiát kordszövésére ma már nem használják. A vetülék feszültsége a csévelefogyás függvényében változik, ami különösen a szegély közelében a lánc sűrűségét befolyásolja. A gép fordulatszáma alacsony, a szövőgép-leállások káros minőségi hatása nem kompenzálható (8. ábra).

8. ábra

A Sulzer-féle **fogóvetélős** szövőgépeken a kiforrott, megnövelt hosszúságú szegélyhajtogatás megnyitotta az utat a kordszövetek vetélőnélküli szövőgépeken való gyártására. A biztonságos működés, a 400/min fordulatszám korábban kiemelkedő volt, mára azonban ezt a teljesítményt a vetülékvivős és a légsugaras szövőgépeken túlszárnyalta (9. ábra).

9. ábra

10. ábra

11. ábra

Vetülékvivős szövőgépeken (Dornier, Picanol) is megvalósították a kordszövést (10. ábra).

A **légsugaras** szövőgépek nagy fordulatszáma (n=1000/min), a kiváló minőségű biztonságos szegélyhajtogatás, a nagy kiszerelésű kordszöveteket gyártásában meghatározók (11. ábra).

A kordszöveteket zárt (hajtogatott) szegéllyel készítik. Ma kordszövésére a légsugaras szövőgépeket részesítik előnyben, nagy teljesítményük, a kiváló szegély kivitelezés és a magas szintű elektronikai programozási lehetőségek miatt.

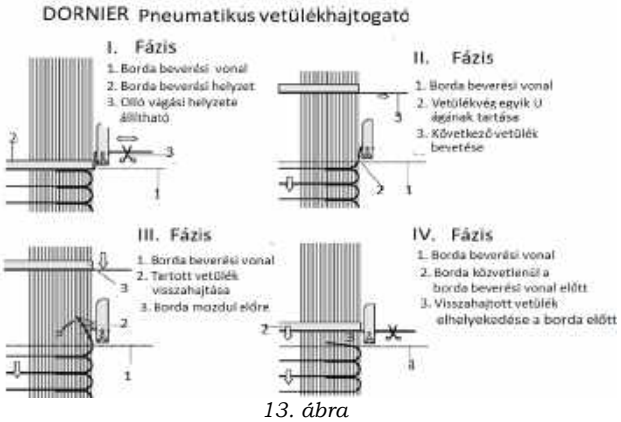
Szegélyképzés

A fogóvetélős és a vetülékvivős szövőgépeken a vetülékvégek visszahajtását a következő szádnyílásba pontos, összehangolt működésű csipesszel és hajtogató tűvel alakítják ki. A mechanikus működtetésű szerkezetek a szövőgépek fordulatszámnövelését korlátozzák.

A légsugaras vetülékbevetésű szövőgépeken a szegélyt is a kiforrott pneumatikus működtetésű szegélyhajtogatóval alakítják ki (12. ábra).

A szegélyhajtogatás során a szádnyílásba bevetett vetülékvégeket a behajtási hosszra kell vágni, az elvágott vetülékvégeket a következő szádba bevetett vetüléket a

12. ábra



13. ábra

14. ábra

borda előre mozgásának kezdetéig tartani kell, majd a vetülékvéget levegővel a következő szádnyílásba az előre lendülő borda elé vissza kell hajtani (13. ábra).

A szélfeszítőt a kord szakaszon vezérelten kiemelik (a szélfeszítésre nincs szükség), csak a tabby szövésekor vezérelve pneumatikusan rányomják a szövetszélre (14. ábra).

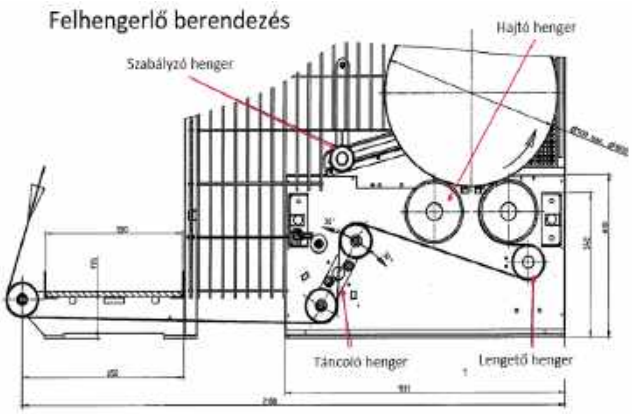
Szövethúzó, feltekercselő berendezés

A szövethúzó szerkezetet külön motor hajtja, a vetüléksűrűség és a mintaelemen belüli elhúzási sebesség (vetüléksűrűség) elektronikusan programozható, a moni-

15. ábra

toron beállítható (15. ábra).

A gumigyártás során a gumi vulkanizálásakor az erősebb kapcsolódás elősegítésére a kordcérnákat átitatják (dipping) Ez a művelet nagy kiszerelésű szövethoszszúságot igényel. Az alacsony vetüléksűrűségű, sérülékeny UD-kelme nagy kiszerelésű feltekercselése nagy technológiai kihívás. A növekvő tekercsátmérővel a tekercssúlyból a dörzshajtó hengereknél keletkező ún, „zsákképződést”, a hengerekre rányomási terhelést, a szövettengely fokozatos emelésével mérséklik (16. ábra).



16. ábra

17. ábra

A szövőgép hajtása

A szövőgép indításakor a nagy tehetetlenségű csévéket kis gyorsítással kell forgásba hozni a láncfeszültség túlzott növekedésének elkerülésére. A szövőgép több körülfordulása után éri el üzemi fordulatszámát (17. ábra).

A szövőgépet frekvenciavezérlő beiktatásával hajtják, így a fordulatszám a fedélzeti számítógép kijelzőjén beállítható, a mintaelemen belül (kord, tabby) különböző fordulatszámok programozhatók.

A járműabroncsok, kerekek fejlesztése

A kordszövetek minőségére (láncok közötti feszültségeltérés, lánchiba) szigorúak az előírások, a minőséget szövettekercsenként ellenőrzik. Az esetleges hibák korai, gyártás közbeni feltárására a Protechna cég Scan-ner 5090 berendezése – az elkészült szövet felett oldalirányba mozgó érzékelővel – szövés közben folyamatosan ellenőrzi az elkészült szövetet, így a hiba időben elhárítható (18. ábra).

Az elektromos hajtású autók gumiabroncs tulajdonságaival szemben is fokozódnak a követelmények: az autó induláskor is maximális nyomatékkal indul, viszont a hideg guminak kisebb a tapadása, ami a kopást megnöveli. Az elektromos hajtású autók nagyobb össztömege ugyancsak nagyobb gumiterhelést okoz. A hatótávolság növeléséhez a gördülési ellenállás, az energiafelhasználás csökkentése döntő fontosságú.

18. ábra

Gumidefekt esetén a járművekbe pótkereket kell beszerelni. A pótkerék a járműben nagy helyet foglal el, emiatt a pótkerék elhagyá-sára szénszál-oldalfal erősítésű abroncsokat is kifejlesztettek, amivel defekt esetén levegő és kerékcsere nélkül is, kisebb sebességgel, folytatható az út a legközelebbi szervizig (19. ábra).

19. ábra

A Toyo Tires cég abroncskordjai levegő nélküliek, a terhelést az oldalfal gumirészébe beépített kompozit küllők veszik fel. Az eddigi tapasztalatok szerint a gördülési ellenállás, a zaj, a kopással szembeni ellenállás egyaránt kedvezőek (20. ábra).

20. ábra

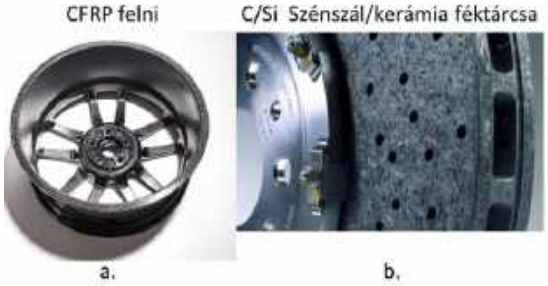
Több cég is kísérletezik a levegő nélküli megoldással is, a jármű és az út közötti kapcsolatot üvegszál erősítésű kompozit rugós csapok valósítják meg (21. ábra).

21. ábra

A járművek kerekeinél egyaránt fontos az abroncs, a felni és a féktárcsa tömegének ill. tehetetlenségi nyomatékának csökkentése. A járművek kerekei – különösen városi üzemeltetés esetén, a gyakori indítás–megállás miatt – az energia (forgó és haladó) felhasználási arányt tekintve jelentős.

Nagyszilárdságú aramid erősítő esetén az abroncs tömege, tehetetlenségi nyomatéka, deformációja csökkenthető, ezt nagyobb teljesítményű autók esetén használhatják.

Az acélfelnin túlmenően az alumínium ill. újabban a hímzéssel kialakított, szénszál erősítésű kompozit (CFRP) a jövőben széleskörű használatra számíthat (22/a ábra). Az acél fémtárcsák tulajdonságait a szénszál erősítésű, kerámia mátrixú tárcsák tulajdonságai és az áruk is túlszárnyalja (22/b ábra).



22. ábra

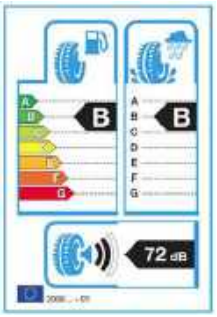
Összefoglalás

A fenntartható mobilitás, az éghajlatváltozás és az emelkedő olajárak fényében a gumiabroncs tulajdonságai a járművek esetén döntő fontosságúak. A

gumiabroncsok, főleg gördülési ellenállásuk miatt, a járművek üzemanyag-fogyasztásának 20–30%-át teszik ki. A gumiabroncsok gördülési ellenállásának csökkentése tehát jelentősen hozzájárulhat a közúti közlekedés energiahatékonyságához, ezáltal a fogyasztás és a CO_2 kibocsátás csökkentéséhez. Ezért a gumiabroncsok gördülési ellenállásának csökkentése az egyik fő fejlesztési cél. A gumiabroncsoknak azonban számos további fontos jellemzői bizonyos esetekben összefüggenek. Az egyik paraméter, például a gördülési ellenállás javítása, hátrányos lehet más paraméterekre, például a nedves tapadásra.

A vásárlás ösztönzésére világszerte törekednek a gumiabroncsok osztályozása, címkézésére. A címkén a gumiabroncs gazdaságossági környezeti szempontjait (üzemanyag-fogyasztás mértéke, CO_2 kibocsátás, zaj), a biztonsági jellemzőket (nedves tapadás), továbbá a tartósságot (kopással szembeni ellenálló képesség) feltüntetése (23. ábra).

Magyarországon az autó- és a gumiabroncs-gyártás is meghatározó, számos, világviszonylatban is élvonalhoz tartozó cég is jelentős termelési kapacitással van jelen: Apolló (Gyöngyös), Bridgestone (Tatabánya), Continental (Nyíregyháza), Hankook (Dunaújváros), Michelin (Nyíregyháza), ContiTech (Szeged).



23. ábra

Felhasznált irodalom

[1] Dornier TireCord weaving PP előadás
[2] Nagyné dr. Szabó O., Szabó R.: Szövőgép hajtószerkezeti megoldások. Magyar Textiltechnika, 2019/3. 25–29. old.
[3] Nagyné dr. Szabó O., dr. Szabó L.: Abroncskord cérnák szerkezete, gyártása, Magyar Textiltechnika, 2019/4. 6–10 . old.

Kémiai textilmintázás szublimációs mintaátvitellel

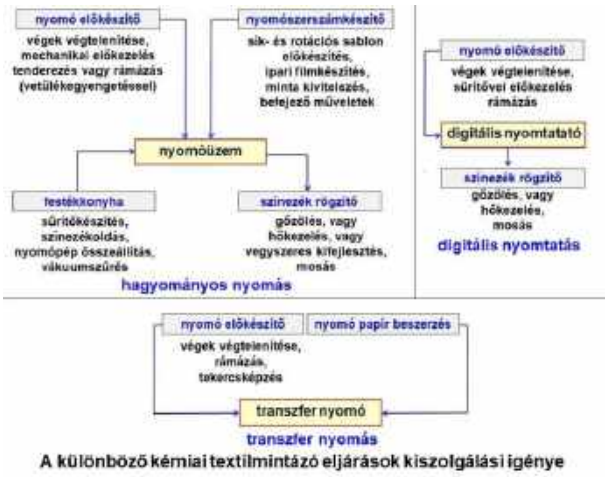
Kutasi Csaba

A transzfernyomás (más kifejezéssel szublimációs, szublisztatikus nyomás/nyomtatás) elve az, hogy a papír hordozón levő alkalmas diszperziós színezék hő és nyomás hatására szublimál (a szilárd vegyület a folyékony halmazállapot kimaradásával légneművé válik), ez a változat behatol (bediffundál) a szálba és tartósan kötődik. Így ez az egyik mintaátviteli eljárás, amelyet a textiiparban alkalmaznak, és hőnyomásnak is neveznek. Ismertek egyéb transzferáláson alapuló mintázó megoldások is (pl. polimerfilmmel, olvadékalapú színezékfelvitellel stb.), azonban ilyen módszereket főként egyéb szakmák használnak.

1957 óta ismert technológia a nyomtatásban, amelyet 1965-től a textilipari mintázásnál is bevezettek. A hagyományos színnyomási eljárásokhoz (régebben henger-, jelenleg sík- és rotációs filmnyomás) nagyüzemi feltételek szükségesek, beleértve a külön egységet képező nyomószerszámkészítőt, a festékkonyhát és a nyomószínezék rögzítését, ill. az így elkészült kelme mosását végző kiszolgáló területeket és nem utolsósorban a megfelelő szakértelmet. A pár évtizede elterjedt – kistermelékenységű – digitális textilnyomtatással egyszerűsödött a technikai és személyi háttérigény, miután nem szükséges nagy szakmai tapasztalattal rendelkező nyomóbrigád (első és másodnyomó, ill. légeres), ill. elmarad a nyomószerszámelőállítás. A hőszublimációs transzfernyomás igénye még kisebb, ezért olyan üzemek (pl. kötöttkelme gyártók stb.), ahol a hagyományos színnyomási adottságok eleve nem álltak rendelkezésre, lehetőséget kaptak a kémiai textilmintázásra. Ugyanakkor az előnyök mellett hátrányt jelentett az alapanyag és mintakialakítási korlát, valamint a mintázott kelme néhány – a technológiával együtt járó – elváltozása (1. ábra).

A szublimáció általánosságban

Normál nyomáson számos elem és vegyület különböző hőmérsékleten három féle halmazállapotban fordul elő. Jellemzően a szilárd anyagból a gáznemű állapotba való átalakuláshoz közbenső folyadékállapot szükséges. A szublimáció olyan halmazállapotváltozást jelent, amelynek során kizárólag fizikai körülmények között egy szilárd anyag légneművé (gőzzé) alakul (valamely kémiai reakció során – a szilárd vegyületből így – keletkező gáz folyamata nem sorolható ide). Egyes szilárd anyagok (pl. a szén, jód, arzén stb.) esetében a szublimáció könnyebben megy végbe, mint az olvadékból megvalósuló párologtatás, mert hármaspontjuk (olyan hőmérséklet és nyomás, amely találkozási pontja három termodinamikai halmazállapotnak) nyomása nagyon magas, ezért nehéz ezeket folyadékként kialakítani. A szublimáció hőelnyelés hatására megy végbe, akkor, ha a közölt energia elegendő ahhoz, hogy az anyag egyes molekulái legyőzzék az őket körülvevő molekulák vonzó erőit, és így eljussanak a gáz/gőz fázisba (2., 3. ábra).



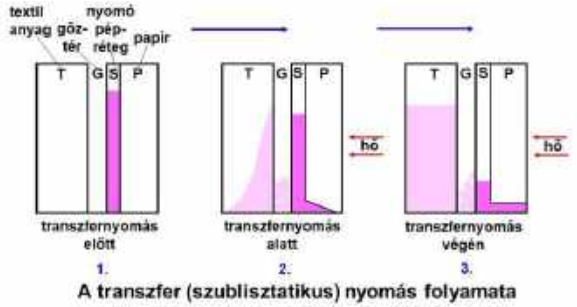
1. ábra

2. ábra

3. ábra

A színezék szublimációja

A szublimációs mintaátvitelnél a textília és a nyomópapír között mindig fennáll egy légrés, mert a papír nem tudja teljesen követni a kelme felületét. Ennek a hézagnak a nagysága függ a kelmét alkotó fonalak/filamentek vastagságától, a textilfelület szerkezetétől és az alkalmazott préselőnyomástól. A színezékátmenet sebességét a légrés méretén kívül az egyes rétegek hőkapacitása befolyásolja. A színezék felületi kötődése (szorpciója) és szál belsejébe való vándorlása (diffúziója) addig folytatódik, ameddig beáll a termodinamikai egyensúly a textilanyagban ill. a papírban helyet foglaló színezékmolekulák között. Emiatt a színezék kisebb mennyisége a papíron marad, de nagy része a szálakra/ba kerül (4. ábra).



4. ábra

5. ábra

Diszperziós színezékek

Kis molekulatömegű, és általában vízben nem oldódó (egyes típusaik kismértékben vízoldhatók), elviekben vizes szuszpenzióban alkalmazható színes vegyületek. A szálakon történő kötődés csak akkor megy végbe, ha monomolekulás állapotban vannak, azaz az aggregátumok szétesésével egyedi molekulák képződnek. A színezékgyártás során kristályos változatból nyerik, azonban az optimális részecskeméretet és méreteloszlást őrléssel biztosítják (a finomdiszperziók <1 µm mérettel érhetők el).

A diszperziós színezékek szerkezete kémiai felépítése lehet mono-azo, nitro-difenil-amin, metin, polimetin (a metin-csoport vagy a metin-híd egy háromértékű funkcionális csoport = CH –) és amino-antrakinon jellegű, továbbá diszazo, ill. ciano-vinil (5. ábra).

A diszperziós színezékek (amelyek a poliészterhez nagy affinitást mutatnak) döntő részénél jellemző a hő- és szublimálásállóság (a színezék gőznyomása fordítottan arányos a polaritással és a molekulatömeggel). Ezek a képességek különösen az egyes színezési eljárásoknál (pl. termoszol), ill. a színezett kelme hőrögzítésénél fontosak. Így a transzfernyomásos mintázáshoz azok az egyedek alkalmasak, amelyek jó szublimáló képességűek.

A mintaátvitelre olyan kis molekulatömegű (<350) diszperziós színezékek alkalmasak, amelyek 170–230 °C-on szublimálnak. A nagyobb térigényű színezékszerkezetek esetén a szublimációs energia kismértékű. A szublimációt gátló (pl. szulfonsav) csoportokat nem tartalmaznak, és kevés polarizálható csoportjuk van. Így olyan válogatott diszperziós egyedeket használnak a papír mintázása során, amelyek főként mono- és diszazo, amino-antrakinon, nintro-difenil-amin ill. ciano-vinil szerkezetűek. A megfelelő színtartóság elérésére olyan könnyen szublimálóak szükségesek, amelyek közepes affinitásúak (e két követelmény kevés számú színezéknél áll fenn).

A diszperziós színezékek másodrendű kötőerőkkel kapcsolódnak a szálcsoportokhoz. Ennek érdekében lényegesek a színezékszerkezetben kialakuló intramolekuláris hidrogénkötések, amelyek polarizálódva kerülnek intermolekuláris helyzetbe (6. ábra).

6. ábra

7. ábra

Egy mintát általában többféle színezetű helyileg színezett nyomat épít fel, amely színállásonként más-más variációt jelent (egy adott minta több színállásban készülhet, amikor az egyes mintaelemek más-más színezettel is kialakítottak a tervező iránymutatásai szerint) (7. ábra). Az egy színálláson belül szükséges, különböző színezékkel történő együtt-nyomhatóságot több tényező befolyásolja. Így foglalkozni kell a megfelelően alkalmazható színezékek együtt-nyomhatóságával. Olyan színezékek kombinálhatók, amelyek szublimációs entalpiája közel azonos, és szorpciójuk, ill. a szálasanyaghoz való affinitásuk szintén megegyezik. (Állandó nyomású és hasznos munka nélküli folyamatban az entalpia megváltozása egyenlő a rendszer által leadott vagy felvett hővel.)

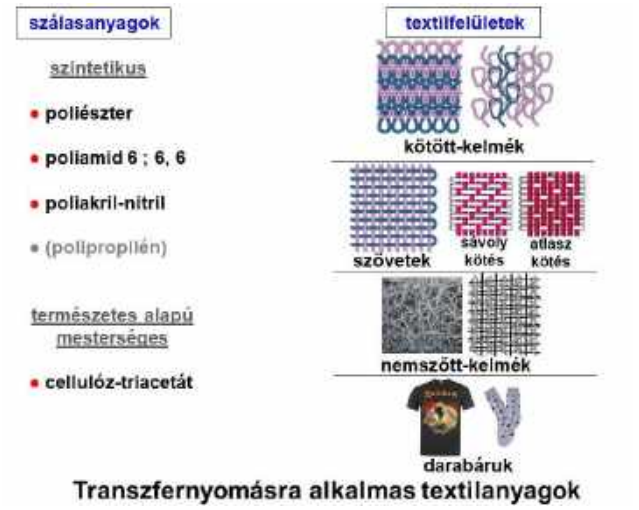
Alkalmas textíliák

Miután válogatott diszperziós színezékek (kis molekulatömegű, vízoldhatatlan, egyedi szerkezetű) alkalmasak a szublimálásra, ezért alapvetően a poliészter és cellulóz-triacetát, részben a poliamid szálasanyagból készült textilanyagok mintázhatók velük. (Emlékeztetőül: az acetátszálak előállításához a természetben található cellulóz – mint nagymolekulájú anyag – könnyebb oldhatósága érdekében a szálgyártás előtt végleges kémiai átalakítást végeznek, így ecetsavas-cellulóz-észter a polimer. A triacetátnál közel teljes – 92 %-os – az észteresítés mértéke, így több tulajdonsága közelít a szintetikus szálakéhoz; a cellulóz-diacetátban az észteresítés mértéke átlagosan 2,5, ezért ez a száltípus és a poliészter között helyezkedik el a cellulóz-triacetát, a különböző tulajdonságokat tekintve.)

A poliamidok esetében ugyan élénk színek érhetők el, azonban a színtartósági tulajdonságok esetenként gyengék. A hiányosság kompenzálása csak olyan transzferpapírokkal biztosítható, amelyeket reakciókész csoportokat tartalmazó színezékkel (pl. klór-acetil-amino, diklór-triazinil-amino szerkezetű) mintáztak (a poliamid végcsoportjain kémiai kötéssel rögzítődik a színezék). Az anionos módosítású poliakril-nitril transzfernyomására – az egyébként színezésre alkalmas – kationos színezékek nagy része nem használható. Közvetlenül azok alkalmazhatók, amelyek adott kémhatásnál szublimálva reagálnak a megfelelő szálcsoportokkal (pl. egyes triaril-metán szerkezetű színezékek). Lehetőséget kínálnak a deprotonált (átmeneti proton eltávolítás), szublimáló kationos színezékek.

A természetes szálak (pamut, gyapjú stb.), amelyek vízoldható színezékekkel színezhetők, közvetlenül nem alkalmasak transzfernyomásra. Ugyan a hőpréselés során színeződhet az ilyen alapanyag, de tartós rögzülése nem valósul meg, nem lesz színtartó.

Amennyiben pamutkelmét kívánnak transzfernyomással mintázni, úgy ennek érdekében olyan műgyanta előkondenzátummal előkezelik, amely diszperziós színe-



8. ábra

zék-affin, a hőkezeléssel kifejlődő műgyanta köti meg az illékony színezőanyagot (Sublicotton eljárás). Lehetőségként felmerül a cellulóz hidroxil-csoportjainak helyettesítése acetil-csoporttal, az így módosított pamut alkalmas a diszperziós színezék megkötésre.

Gyapjúra alkalmas diszperziós színezék hiányában egyéb színezékcsoportú egyedek transzferálásával, nedvesség és hő hatású diffúzióval végzik a mintaátvitelt (Wool-Matic eljárás). A tökéletes mintaátvitel érdekében javasolt a kelme előkezelése a szálonfejlesztett polimer elővegyületét és duzzasztó segédanyagot tartalmazó fürdővel (így akár 30%-os poliésztertartalom esetén is történhet a mintaátvitel).

Intim (fonás során, különböző nyersanyagú szálszalagok egyesítésével) szálkeverékekből (a kelmeképzéshez használt fonalak minden keresztmetszetében azonos a keverék eloszlása) készült termékek csak 75–85 % szintetikusszál-tartalom esetén mintázhatók megbízhatóan ezzel a módszerrel (8. ábra).

A szublimációs mintázásra alkalmas szálasanyagokból kialakított lapszerű textiltermékek közül, elsősorban a kötött kelmék kémiai mintázására használják ezt a mintaátviteli eljárást, miután szerkezetük révén a hagyományos nyomási eljárásokra általában csak korlátozottan nyílik lehetőség. A szövetek kötéstípusa befolyással van a transzfernyomásra, mert a zárt vászonkötéssel (taft) szemben a lazább sávoly- (köper), ill. atlasz- (szatén) kötésű kelméken élénkebb színhatással alakul ki a mintázat. A bordás, hurkos, ill. rusztikus felületű szövött termékek esetében a papír és kelmefelület egyenletes érintkezése közvertlenül nem valósul meg, ezeknél az ún. vákuumos transzferálást alkalmazzák. A nemszőtt csoportba tartozó textíliák is mintázhatók szublimációs módon, így pl. fátyolkelmék, malimo termékek stb. egyaránt. Az alacsony olvadáspontú poli-propilénre kidolgoztak pontos hőmérsékletszabályozással működtetett eljárást, így a transzfernyomással egyidőben végzett szilárdítással textiltapétákat lehet gyártani.

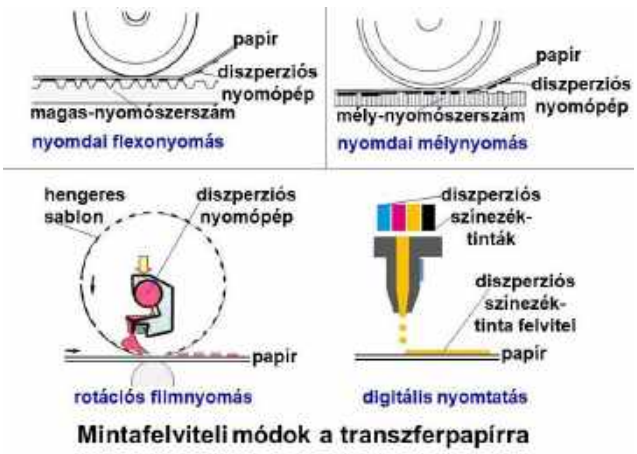
Az alkalmas nyersanyagösszetételű kelmék minőségi mintázása érdekében fontos kritérium a transzfernyomás közbeni méretállandóság. Így érhető el éles kontúrú nyomatkép, elkerülhető a nem mintázandó részre, vagy a másik színű nyomatra kerülő zavaró színezékfelhordás. A két főirányban a zsugorodás, ill. nyúlás mértéke maximum 2% lehet, ezért a transzferálási hőmérsékletnél valamivel nagyobb hőmérsékletű hőkezeléssel rögzíteni kell, vagy relaxációt biztosító eljárással (speciális mosógépen, zsugorítóberendezésen) szükséges a kelmét előkészíteni.

A transzfer nyomópapír

Jó színezékeleresztőképesség, kis színezékáteresztő tulajdonság, pórusmentes és sima felület, nagy húzóigénybevételt bíró szilárdság, a hőnyomás utáni szétválaszthatóság, optimális mértékű nedvesedőképesség szükséges. A túlzott nedvesedés következtében mélyen behatol a nyomópép a papírba, a nagyobb mennyiségű színezék gátolja az éles kontúrok kialakulását, továbbá megnő a hordozón visszamaradó színezék mennyisége. A válogatott diszperziós színezékkel felvitt mintázat a papíron előállítható valamilyen nyomdatechnikai eljárással [mély-, flexo- (magas-) nyomás], vagy akár a textilmintázásnál alkalmazott rotációs filmnyomással, ill. digitális nyomtatással (Ink-Jet eljárás, diszperziós textiltintákkal). Az eljárás kiválasztását a kivitelezendő mintazsáner is befolyásolja. Kisfelületű mintaelemekkel, raszteres nyomatokkal alakítanak ki, vékony vonalakkal/kontúrokkal rendelkező mintákra a mélynyomás előnyös. Nem túl finom mintarészletek, nagyfelületű (decker) nyomások esetén a flexonyomás javasolt. Vékony és éles kontúrokat, valamint raszteres (átmenetes) mintaelemeket nem igénylő mintákra alkalmas a rotációs filmnyomással történő mintaátvitel papírra (9. ábra).

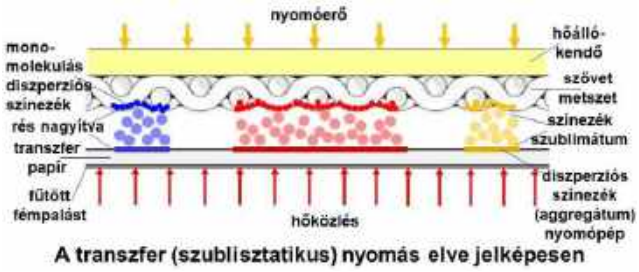
A színezékgyártók a papírnyomáshoz speciális színezéktintákat, ill. nyomópépeket állítanak elő, amelyek összetétele a következő:

- megfelelő szublimáló képességű (ugyanakkor kémiailag nem bomló, hőálló) diszperziós színezék,

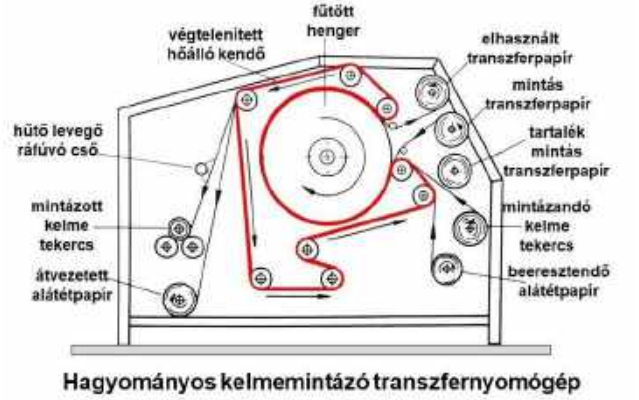


9. ábra

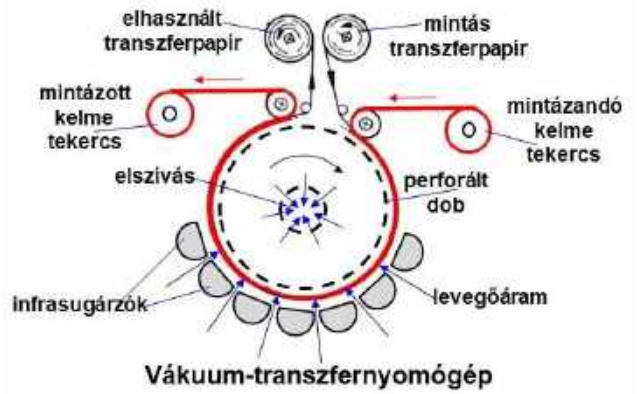
10. ábra



11. ábra



12. ábra



13. ábra

- folyékony kötő- ill. oldószer; a nyomdai papírnyomáshoz szerves oldószer (pl. etilalkohol, etilénglikol stb.), rotációs filmnyomógépen történő felvitelnél vizesalapú pép,
- sűrítőanyag a megfelelő viszkozítás elérésére (a papír kapilláris szívóhatásának csökkentésére), pl. etilcellulóz, polivinil-acetát, akrilgyanta stb.,
- esetleg lakk vagy gyanta, a papír kismértékű tapadását elősegítve a textilanyaghoz

A nyomópapíron megjelenő színezetek eltérnek a textílián megjelenő színektől, mert a hordozóra felvitt nyomópépben a színezék aggregátumként (színezékrészecske halmazként), a szálasanyaghon monomolekulás eloszlásban érvényesül (10. ábra).

Transzfernyomógépek

A folyamatos kelmenyomáshoz ún. transzferkalander szükséges, a belülről fűtött (szálasanyagtól függően 185–230 °C) dobra kerül hátoldalával a mintázott transzferpapír, erre rétegeződik a textilanyag, amit egy hőálló (pl. Nomex) végtelenített kendő présel az ívelt felületre. A dob felületén a hőmérsékleteloszlás egyenletessége alapvető követelmény, csak ±2 °C-os ingadozás lehet

14. ábra

15. ábra

(egyébként egyenlőtlen lesz a színek megjelenése). Ennek érdekében az 1 m-nél nagyobb átmérőjű dobok kettősfalúak, az így kialakított gyűrűalakú teret hőközvetítő közeg (pl. olaj) tölti ki. A mintázott transzferpapír szélén túlérő alátétpapírral, ill. a kétoldalon vezetett papírsávokkal a nem a textilanyagra kerülő szublimált színezék szennyezése akadályozható meg (11., 12. ábra).

Javasolt transzferálási hőmérsékletek és idők:

- poliészter: 200–230 °C, 20–40 s;
- poliamid 6 (perlon): 185–195 °C, 10–15 s;
- poliamid 6,6 (nylon): 185–195 °C, 15–20 s;
- poliakril-nitril: 185–195 °C, 10–15 s;
- cellulóz-triacetát: 185-200 °C, 20–30 s.

A nem sima, rusztikus felületű kelmék – akár szintetikus mikroszálból (1 dtex-nél finomabb mesterséges szálak, azaz 10.000 m 1 g-nál kisebb tömegű) képzett frottírok, pulóveranyagok stb. – esetében speciális berendezés szükséges, a perforált és megszívott dob körül elhelyezett infrasugárzókkal. A különleges vákuumtranszfernyomógéppel alacsonyabb hőmérsékleten is lehet mintázni (13. ábra).

Szakaszos, figurális, feliratos, emblémás stb. hőnyomásos mintaátviteléhez fűtött síkprések szükségesek. Lehetőség van méretre kötött idomdarabok, kötött késztermékek (pl. zoknik), készre konfekcionált termékek (pl. pólók stb.) olyan mintázására is, miszerint folyamatos jellegű mintázattal ellátott papírról történjen a mintaátvitel (14., 15. ábra).

Közvetett szublimációs nyomás

A hagyományos kémiai mintázás, a textilnyomás (színnyomás) szerepe az utóbbi évtizedekben bekövetkezett változások miatt részben módosult.

- Fokozódott a kis tételnagyságok iránti igény, esetenként extrém mennyiségek megrendelésével is (pl. csak

16. ábra

17. ábra

18. ábra

néhány tíz méter készüljön egy mintából). Ennek kivitelezéséhez színenként más nyomószerszám (sík-, vagy rotációs filmnyomó sablon) lenne szükséges, főként a hengeres filmnyomószerszámok rendkívül költségigényesek (drága a mintázatlan, perforált nikkelcső; jelentős munkaigénnyel vihető fel a minta; külön művelet az alumínium-véggyűrűk beragasztása stb.). A nyomógépen a konkrét új minta beállítása nagy élőmunka és textilanyagigénnyel párosul.

- A vevők ma már mindig mintavéget kérnek a nagyüzemi tétel megrendelése előtt, részben a papíron megismert mintaterv textilanyagra történő átültetése utáni külsőkép ellenőrzése céljából, másrészt gyakori, hogy különböző mintaelem- és színkorrekciókat kezdeményeznek. Utóbbi esetekben részben újabb nyomszerszámokkal és nyomópépekkel ismételt próbanyomás lenne szükséges, az ismételt kivitelezésű mintavégből készül egy-egy ruházati modell, függöny, ágynemű garnitúra stb., amiről készített fotó kerül a választékot bemutató katalógusba. Ennek tetemes nyomóipari ráfordításigénye ismert (16. ábra).
- Előtérbe került a különböző reklámhordozókon megjelenített, fényképszerű nyomatok előállítása. Előfordulnak rendkívül nagyméretű mintázási igények, amikor akár egy teljes többemeletes épület átmeneti burkolását kívánják megoldani. Ilyen igény teljesítése során az alkalmas szélességű kelmefelületre hosszban és szélességben a mintázat arányos része kerül, majd a mintázott méteráruk pontosan illesztett, varrásos egyesítésével jön létre az „óriásmolinó”.

A fentiekhez – az utóbbi területen kívül – komoly segítséget jelent a digitális textilnyomtatás igénybevétele. Többek között a nyomóipari mintavégigény kielégítése döntően az összeadó (és részben kivonó) színkeverésen alapuló Ink-Jet technikával nagyobb ráfordítás nélkül megoldható, majd a megrendelő jóváhagyása után következhet a sík- és rotációs filmnyomással a nagyipari gyártás. Utóbbi kizárólag a kivonó színkeverésen alapuló kémiai mintázás, így a digitálisan készített mintavég átültetése rendkívül felkészült kolorizálási (színezővegyész részéről színbeállítás) szakértelmet igényel, amire már rendelkezésre áll optimális gyakorlat (17., 18. ábra).

A transzfernyomás előnyei és hátrányai

A hőszublimációs mintaátvitel előnye többek között, hogy beruházásigénye lényegesen kisebb, mint a hagyományos textilszínnyomási eljárásoké. Csak minimális a vízfelhasználás, így környezetterhelést alig okoz. Kevesebb az élőmunkaigény, nem szükségesek a speciális szakképzettségű munkavállalók. Egyúttal a kis tételek kémiai mintázása is egyszerűen kivitelezhető.

Hátrányt jelent viszont az alapanyag (csak egyes szintetikusszálak, ill. ezek nagy részaránya a szálkeverékben) és a mintakialakítási (felületi helyi színezés, hiányos színezékpaletta, gyenge szublimálásállóság) korlát, valamint a mintázott kelme néhány – a technológiával együtt járó – elváltozása (kelme ellapulása, fényesedése). A transzferpapír kollekcióban nem szereplő, új tervezésű mintázat gyártása gyorsan nem realizálható a külső partnernél történő egyedi

19. ábra

transzferpapír legyártása miatt (19. ábra).

Felhasznált irodalom

[1] Rusznák István (szerk.): Textilkémia II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1988

[2] Kézdy Árpád: Tananyag, középfokú végzettségű szakemberek továbbképzése, Könnyűipari Minisztérium Módszertani és Továbbképző Intézete Budapest, 1977

[3] Kutasi Csaba: A kékfestő-mintázástól a digitális textilnyomtatásig, EPSON textilnap, 2015. november 19.

Óbudai Múzeum – Goldberger Textilipari Gyűjtemény

Speciális antibakteriális impregnálószer és szövet kifejlesztése a Rovitexnél

Kutasi Csaba

„Nagy hatékonyságú és környezettudatos textilimpregnálási technológia kifejlesztésébe kezd a pécsi Rovitex Hungária Kft. egy több mint 425 millió forintos projekt keretében" – olvashattuk 2020 februárjában az MTI-hírek között. A cég tevékenységének, fejlesztő tevékenységének beszámolója mellett célszerű feleleveníteni a mikrobák elleni védekezés lehetőségeit a textíliákon ill. a textíliákkal.

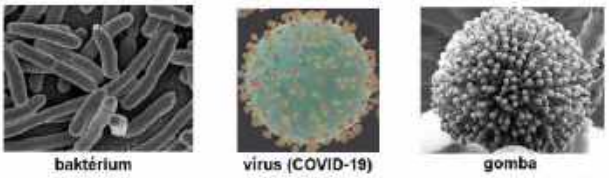
1. kép

2. kép. Romeisz Norbert ügyvezető

A magyar Rovitex Kft.-t 1996-ban alapította *Romeisz Norbert*; a cég kezdetben egyszemélyes vállalkozásként bútorszövetek kereskedelmével foglalkozott egy pécsi garázsműhelyben. A fejlődő cég 2002-ben Pécsett nyitotta meg első központi irodáját és lakástextil-mintaboltját. 2014-ben zöldmezős beruházásként épült meg Pécsett az új, 4000 négyzetméteres gyártó és logisztikai központjuk. 2015-ben jött létre – az alapító vezetésével – a *Rovitex Hungária Kft.*, amely ma már Magyarország egyik vezető függöny-nagykereskedő cége, piacvezető függönygyártó és nagykereskedelmi vállalkozása, a Dél-Dunántúl egyik legdinamikusabban fejlődő textilipari vállalata. A cég fejlődése során több országban is leányvállalatot nyitott: Horvátországban (2004), Csehországban (2005), Németországban (2006, a Galant Gardinen megvásárlásával), Szlovákiában (2007), Romániában (2008), Szerbiában (2011) és Iránban (2016).

Az európai gyártóközpont mellett a cég saját termelő és minőségellenőrző részleggel rendelkezik Törökországban és Kínában is. A pécsi központban több mint 70 dolgozót, egyéb irodáiban és a további piaci területeken pedig további 50 dolgozót foglalkoztat. Több alvállalkozójuk kizárólag részükre szállít be.

A Rovitex Hungária Kft. termékkínálatában függönyök, ágytakarók, takarók, plédek, díszpárnák, ülőpárnák, szőnyegek, frottírtermékek, tapéták, bordűrök, lakástextíliák gyermekeknek, szállodai, éttermi és közületi termékek, függöny-kiegészítők érhetők el. Speciális égéskésleltetett („lángmentes"), ill. hagyományos antibakteriális termékekkel elsősorban szállodák és kórházak igényeit igyekeznek kielégíteni. 2018-ban a világ több mint 25 országába (többek között Ausztráliába, Japánba, Kanadába) exportáltak.



Elektronmikroszkópos felvételek mikroorganizmusokról

3. ábra

A vállalkozás pályázati támogatással egy olyan környezettudatos textilimpregnálási technológiát kíván kifejleszteni, amely antibakteriális (gombák, baktériumok ellen védő) szövetek nagyüzemi előállítására alkalmas. Az elterjedt, többek között az egészségügyben is alkalmazott textilszövetek viszonylag nagy fajlagos felülete kedvezőtlen, mert emiatt a kórokozók is jobban megtelepszenek rajtuk, szaporodásnak indulnak. Az új típusú szövet kifejlesztése érdekében egy teljesen új, kutatás-fejlesztési bázist, impregnáló üzemet és gépsort is magában foglaló üzemegységet alakít ki a Rovitex. A létesítményben folyik majd az impregnálószer és az impregnálási technológia kifejlesztése, tudományos vizsgálata, minőségellenőrzése és a nagyüzemi gyártás. Céljuk az elhasználódott impregnált textíliáknak és hatóanyaguknak az újrahasznosítása is. Az ilyen szövetből visszanyert impregnálószer maradványt újra felhasználják, az impregnálószertől mentesített textíliákat egyéb ipari célokra értékesítik, használják fel.

Mikrobák elleni védekezés a textíliákon, textíliákkal

A mikroorganizmusok (baktériumok, vírusok, gombák, 3. ábra) pl. egyes természetes eredetű szálasanyagból készült textíliákat (különösen a keményítővel végkikészített pamutszöveteket) károsítják. A táplálékukat jelentő szerves anyagokat (pl. cellulóz) megtámadják, ezeket részben vagy teljesen elfogyasztják, életfolyamatuk során a termékeket szennyezik, fejlődésükkel kémiai változásokat is okozhatnak. Az erre érzékeny szálasanyagok *passzív védelmét* (4. ábra) a végkikészítő anyagokhoz adagolt konzerválószerekkel (pl. cirkóniumsó stb.) próbálják biztosítani, azonban hatékony mikrobaellenes képesség (rothadásálló) a cellulóz kémiai módosításával (cianetilezés, acetilezés) érhető el. Az antimikrobális *aktív védelmet* (4. ábra) olyan vegyianyagokkal lehet elérni, amelyek a mikrobák fejlődését gátolják (bakteriosztatikus képesség), vagy a baktériumokat elpusztítják (baktericid hatás). Hasonlóan, gombák fejlődését gátló (fungisztatikus), ill. gombaölő (fungicid) hatású eljárások ismertek. A szagtalan és kis mennyiségben is hatásos, valamint a szálra közömbös vízálló anyagok (rézvegyületek, egyes válogatott szerves higanyvegyületek; szalicilsav-származékok; szerves ónvegyületek, egyes fenolszármazékok, kvaterner ammóniumvegyületek) biztosítják a kívánt hatást.

Azonban nemcsak az egyes természetes szálasanyagok védelmét szükséges célirányos eljárásokkal elérni. Az antimikrobális aktív textilkikészítések közé tartoznak a *higiénikus* hatású eljárások, amelyek az emberi

Mikrobák elleni védelem textíliákon, textíliákkal

4. ábra

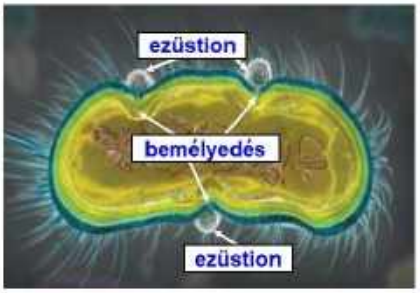
szervezetre káros, patogén mikroorganizmusok terjedést gátolják, ill. elpusztítják. A megfelelő hatóanyag kiválasztása
– főként az emberi bőrrel hosszú ideig érintkező textíliáknál – azért fontos, mert a bőrön helyhez kötött mikroflóra megőrzése elsődleges feladat. Ezért nem lehet ilyen esetben baktericidhatás, mert ez megszüntetné a kedvező mikroorganizmusok jelenlétét. Az antibakteriális kikészítés jelentősége a szintetikus szálak növekvő elterjedésével növekedett, miután a pamut esetében alkalmazott 90-95 °C-os mosás helyetti 40–60 °C-on ajánlott tisztító kezelés nem tette lehetővé a baktériumok, gombák maradéktalan elpusztítását.

Korábban a kvaterner ammónium vegyülettel végzett, ill. poliakrilát és polivinil-acetát diszperziókkal, valamint térhálósító vegyszerekkel végrehajtott bakteriosztatikus kikészítés biztosította a mosás- és vegytisztításálló hatást, sőt egy ideig antibiotikum hozzátétek (pl. Neomicin) jelentették a tartós antibakteriális képességet.

A korszerű antibakteriális textilkikészítések parányi, kolloidális *ezüstrészecskék* felvitelével végzik: a mesterséges szálakba nanoezüst (AgNPs) részecskék (NPs – nano-particles) is beépíthetők. Ügyelni kell arra, hogy a túlzottan kisméretűek bekerülhetnek az emberi szervezetbe, ami káros. Pl. ezüst-klorid, ezüst-nitrát tartalmú hatóanyagot telítéssel visznek fel rögzítő és lágyító segédanyaggal a textilanyagra (szövött, kötött, nemszőttkelme), majd szárítás utáni hőkezeléssel alakítják ki a mosásálló hatást. Az ezüstion kölcsönhatásba kerül a baktérium külső rétegével, a sajtfalon bemélyedéseket alakít ki, a membrán polaritásának megváltoztatása és a transzportfehérjékkel való reagálás károsodáshoz vezet. Így a baktérium nem jut oxigénhez és elpusztul (6. ábra).

Antimikrobális tesztek eredményei

5. ábra



Az ezüstion kölcsönhatása a kórokozókkal

6. ábra

* * *

A Rovitex Kft. munkatársainak eredményes munkát kívánunk a nagy hatékonyságú és környezettudatos textilimpregnálási technológia kidolgozásához és az új antibakteriális szövet fejlesztéséhez. Reméljük, hogy a pályázat megvalósítás részeredményeiről is alkalmunk lesz beszámolni.

Felhasznált irodalom

[1] MTI: Több, mint 400 millió forintos technológiai fejlesztésbe kezd a pécsi Rovitex Hungária Kft. 2020. február 24.
[2] Rovitex cégismertető
[3] Rusznák István (szerk.): Textilkémia II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1988
[4] Kis-Csitári Judit: Antibakteriális textíliák előállítása ezüst nanorészecskék felhasználásával. Magyar Textiltechnika, 2010/1. 2–5. old.

A COVID-19 koronavírus elleni védelem textiles szemmel

Kutasi Csaba

A COVID-19 pandémia – egy új humán koronavírus fertőzés miatt – 2019 decemberében kitört járvány, amely sajnálatosan világbetegséggé vált. A fertőzés elleni védelemben a speciális textíliák és a belőlük készült termékek előállításának igénye érthetően drasztikusan megnőtt. Az arcvédő maszkok lakosság részéről megjelenő tömeges kereslete kihívást jelentett a gyártók, forgalmazók számára. Az egyes, szerkezetük révén optimális szűrőképességgel rendelkező nemszőtt kelmék, valamint az innovatív – és akár antivirális képességű – nanoszálas textilfelületek fokozottan előtérbe kerültek.

A koronavírus gyűjtőnév a Coronaviridae család egyik alcsaládjába tartozó fajok általános elnevezéséből ered, amelyek a lipidburkos RNS-vírusok közé tartozik (amelynek fehérjeburka ribonukleinsavat vesz körül) (1. ábra). Elektronmikroszkópos képük alapján kapták nevüket, miután a burokba ágyazott fehérjetüskék a Nap koronájához (corona) hasonlóan türemkedve kiállnak a felszínből. A tüskeszerű morfológiát a vírus felszínén glikoprotein fehérjék alkotják.

A burokfehérjébe csomagolt fertőzőképes vírus gömb alakú, átmérője legalább 129,6 nm, de akár kétszer ekkora is lehet. A Covid-19 vírus elleni védelemben főként az egyes szintetikus szálakból előállított nemszőttkelmék jelentenek fontos textilanyagokat, mind az egészségügyi védőruházatok, mind az arcvédő maszkok tekintetében.

Az alkalmas nemszőtt kelmék

A nemszőtt kelme irányított vagy véletlenszerűen elhelyezkedő (kuszált), vágott vagy folytonos szálakból kialakított lapszerű termék, amelyben az egyes szálakat különböző módon kialakított kapcsolatok (kémiai, mechanikai, hőkezeléses, ill. esetleg oldószeres) szilárdítanak. A kémiai szálösszekapcsoláshoz („ragasztás") optimális adhéziós kapcsolatot létesítő folyékony – majd hőkezelésre térhálósodó – kötőanyagokat használnak. A mechanikai módszer a tűnemezelést (ún. szakállas tűkkel), vagy nagynyomású vízsugaras kezeléssel történő kuszálást foglalja magában. A hőkezeléses rögzítéshez hőre lágyuló (termoplasztikus) szálakat kevernek a halmaz felépítésű szálrétegbe, ezek a hőközlésre meglágyulnak, majd hűtésre megdermedve kapcsolódnak a környező szálakkal. Az oldószeres eljárás az ilyen módszerű szálképzésen alapul, a folyékonnyá tett polimerből sajtolt szálak a megfelelő felületre érkezve – az oldószer elpárolgása miatt – nemszőttkelme előállítására alkalmas szálrendszert hoznak létre.

Az ún. *spunbonded* eljárással előállított nemszőttkelme a „szálképzésnél szilárdított" csoportba tartozik. A szálhúzással képzett szálcsoportokat nyújtás után lengő mozgással a merőlegesen elhelyezkedő, lassú haladású futószalagra rétegezik (lerakás), a kialakult szálréteget tömörítés után kalanderezéssel rögzítik. Főként a polipropilén- vagy poliészterszálból készített spunbonded kelme alkalmas egészségügyi védőruházatnak, arcvédő maszknak (3. ábra).

A nanoszálak kiemelt szerepe

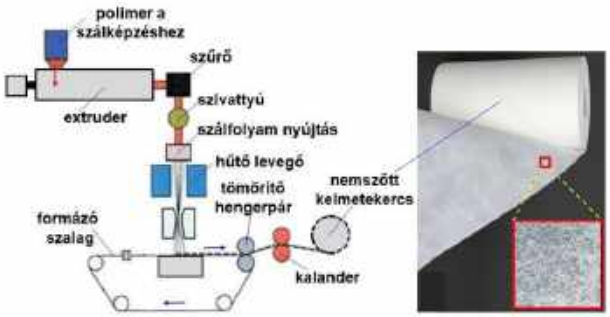
A nano tartomány molekuláris méreteket jelent, pl. a cellulóz-láncmolekula monomerje mintegy 1 nm-es hosszúságú. A nanoszálak keresztirányú mérete esetenként kisebb a látható fény hullámhosszánál (így a nagy

A COVID-19 vírus

1. ábra

A COVID-19 okozta betegség tünetei

2. ábra



A spunbonded eljárással készült nemszőttkelme gyártása

3. ábra

4. ábra

felbontóképességű fénymikroszkóppal nem elemezhetők). A nanoszálak néhány száz nanométer (10^{-9} méter) átmérőjűek, a belőlük pl. elektromos eljárással képzett nemszőtt kelmék képesek nagy hatékonysággal megállítani új humán koronavírus tovább haladását.

A nanoszálak előállítása többféle módszerrel történhet. A dendritkristály képzés során az alkalmas folyékony polimert egy felületen szétterítik, az oldószer-eltávolítás után a nano méretű képződmény szál vagy film formájában hasznosítható. Az olvadékból történő gyártásnál a megömlesztett polimert speciális szálképzőfejen (2–5 µm átmérőjű nyílások) keresztül extrudálják. A fibrilláláson alapuló módszernél a szálat felépítő polimert kötegekké darabolva érhető el a nano tartományú szálvastagság. A bikomponens szálképzés lényege, hogy a szálképzés kétféle anyagból történik, a leendő nanoszálakat könnyen oldható anyagba ágyazva préselik át a szálképző nyíláson és oldás után elkülönülnek a nano tartományú szálak.

A legelterjedtebb, elektromos térben megvalósuló szálgyártásnál először a folyékony (megömlesztett, feloldott) polimert körmozgást végző szálképző tű nyílásán préselik át, majd töltéssel látják el. A fokozott feltöltődést követően földelt, 0,1 mm-es tűt közelítenek a folyékony polimercsepphez, így megindul a folyadékáram. A töltéssel rendelkező polimersugár ostorozó mozgást végez, így meghosszabbodik, elvékonyodik, közben megszilárdul.

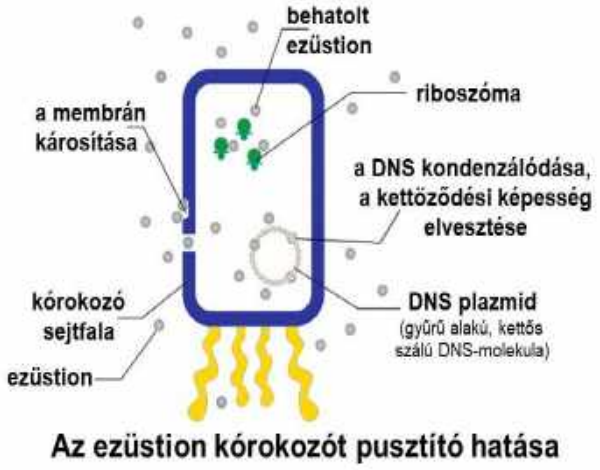
(Megjegyzés: nem minden polimer alkalmas elektromos szálképzésre, továbbá jelenleg a nanoszál főleg vágott szál formájában állítható elő.) Nanoszálakból főként nemszőtt kelméket készítenek, amelyekben véletlenszerű a szálak elhelyezkedése. A sűrűn, egyvonalban elhelyezett elektromos szálképző fejek alkotják a nanoszálas nemszőtt kelmét előállító berendezést (nanospider) (4. ábra).

A nanotechnológia textilszakmai hasznosítása elsősorban a mesterséges szálak vastagságának radikális csökkenésével elérhető különleges tulajdonságoknak köszönhető. A mesterséges szálasanyagok átmérőjének mikrométeres (10^{-6} méteres) mértékegység-tartományából a nanométeres (10^{-9} méter) nagyságrendre áttérve – miközben a szálfelület a térfogathoz képest jelentősen megnő –, többek között rendkívüli szilárdsági jellemzők is elérhetők (a fajlagos szakítóerő a mikroszálakénál is nagyobb). A nagyfokú vékonyság áttetsző szálakat eredményez, szerkezetükben a nagyszámú parányi pórus (néhány nanométeres méretű üregecske) különleges adottságokat kölcsönöz, pl. a levegőrészecskék, ill. vízmolekulák behatolása biztosított, azonban a mikroorganizmusok döntően nem férnek be. A nanoszálas textilképződmények igen nagy felülete alkalmas fontos gyógyhatású vegyületek optimális elhelyezésére is. A kórokozók elleni védelemre is hatékonyan használhatók a nanokelmékből készült maszkok. A több rétegből felépülő, antivirális hatású ezüstrészecskékkel ellátott nanoszálas maszkok előnyösen alkalmazhatók az új koronavírus és egyéb kórokozók elleni küzdelemben, az egészség megőrzése érdekében (5., 6. ábra).

Egyébként a korszerű antimikrobális textilkikészítéseket parányi, kolloidális ezüstrészecskék felvitelével végzik: a mesterséges szálakba nanoezüst (AgNPs) részecskék (NPs – nano-particles) is beépíthetők. Ügyelni kell arra, hogy a túlzottan kisméretűek bekerülhetnek az emberi szervezetbe, ami káros. Pl. ezüst-klorid, ezüstnitrát tartalmú hatóanyagot telítéssel visznek fel rögzítő és lágyító segédanyaggal a textilanyagra (szövött, kötött, nemszőtt kelme), majd szárítás utáni hőkezeléssel alakítják ki a mosásálló hatást. Az ezüstion kölcsönhatásba kerül a kórokozó külső rétegével, a sejtfalon bemélyedéseket alakít ki, majd behatol. A DNS kettőződési képességének tönkretétele és a sejt oxigénellátásának hiánya vezet a pusztuláshoz (7. ábra).

5. ábra

6. ábra



7. ábra

8. ábra

A textil anyagú védőmaszkok

A különböző arcvédő maszkok elődje az 1892-ben kifejlesztett, a hadisebészetben alkalmazott, az orvos száját és orrnyílását fedő textília volt. A sebészeti műtéteket is addig enélkül végezték, később egy ideig csak az operatőr és segédje viselte, az asszisztencia anélkül volt jelen a műtőben. Ma már a beteget az operációra szállító beteghordó is maszkot visel (8. ábra).

Az otthon készített, ill. a nem erre specializálódott vállalkozások részéről jószándékkal, de nem célirányosan választott textilfelületekből és előírt kivitelezés nélkül varrt maszkok a külső COVID-19 cseppfertőzéstől nem védenek. A ruházati, ágynemű és egyéb rendeltetésű szövetek – valamint a kötött kelmék döntő része – nagy részecskeáteresztő képességük miatt nem akadályozzák meg a vírus szervezetbe jutását. A problémát tovább fokozza az, hogy az arcnyílásokat nem fedik illeszkedően. Sőt, a tiszta pamutból álló kelme a kilélegzett vízgőztől egyre jobban nedvesedik, ez a közeg kedvez a kórokozók szaporodásának (ezért a nedvessé vált maszkot azonnal cserélni kell). Az egészségügyi szakemberek is többször megerősítették, hogy ezek a maszkok a viselőjéből távozó mikrobák környezetbe kerülését akadályozzák meg, de a külső mikrobális behatásoktól nem védenek. Szintén a hozzáértőkre hivatkozva, az ilyen maszkok használata nem indokolt, sokkal nagyobb védelmet jelent a személyek közötti távolságtartás és a találkozások csökkentése.

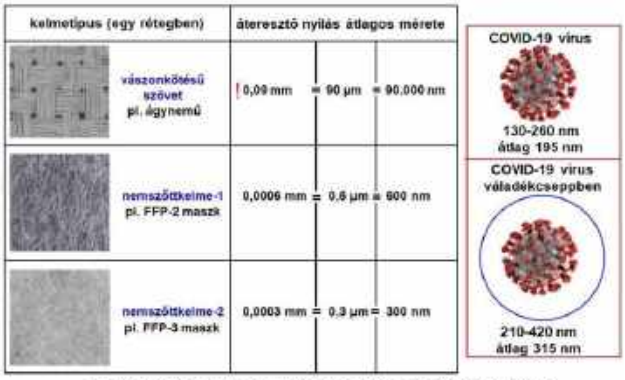
A maszkok fajtái során lényeges az orvostechnikai eszközök, ill. a légzésvédő eszközök megemlítése is. Előbbiek pl. az MSZ EN 14683:2019+AC:2019 (Sebészeti maszkok. Követelmények és vizsgálati módszerek) szabvány kritériumai betartásával készülhetnek, és az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) engedélyével forgalmazhatók. A légzésvédő eszközök tanúsítását pedig csak notifikált (kijelölt) szakintézet végezheti. Az ún. 1. kategóriába csak azok a védőeszközök sorolhatók, amelyeknél „a gyártó vélelmezheti, hogy a felhasználó képes az adott védőeszköz védelmi szintjét elegendő biztonsággal megítélni, az alkalmazásának szükségességét kellő időben megállapítani, és azt megfelelően használni". (A védelmi szintet a gyártó tanúsíthatja EK megfelelőségi nyilatkozattal, használati útmutató szükséges!). Miután ez az arcvédő maszkok esetében nem áll fenn, ezeket tilos erre hivatkozással forgalmazni.

Fontos információ, hogy a koronavírus járvány miatt kialakult helyzetben a különböző kapcsolatos – egyébként díjköteles – szabványok ingyenesen hozzáférhetők a CEN (Európai Szabványügyi Testület) hozzájárulásával.

Napjainkban egyre többször halljuk az „FFP" kifejezést a koronavírus járvány terjedését csökkentő arcvédőkkel kapcsolatban. Az FFP megnevezésű (Filtering Face Piece, azaz szűrővel ellátott védőeszköz az arcon) légzésvédő álarcok (az MSZ EN 149:2001+A1:2009 számú, hazánk által is átvett európai szabvány előírásainak betartásával) az orrot és a szájat fedik. Az FFP rövidítés után pl. 2 és 3 jelölések szerepelhetnek. Az FFP2 szájmaszkok a levegőben levő részecskék 80–94%-át szűrik ki, azaz 0,6 µm-es méretig (a μm – más szóval mikron – a milliméter ezredrésze). A FFP3-as maszk a levegőben jelenlévő részecskék közül a 0,3 µm (azaz 300 nanométernél nagyobb átmérőjű) idegen anyagokat, beleértve a cseppfertőzéssel terjedő kórokozók 99,95%-át képesek felfogni (9. ábra).

A COVID-19 burokfehérjébe csomagolt fertőzőképes vírus gömb alakú, átmérője legalább 129,6 nm, de akár kétszer ekkora is lehet. Figyelembe véve, hogy a vírushordozó által ürített, a kórokozót tartalmazó csepp 0,3 µm-nél valószínűsíthetően nagyobb, így a fertőzöttel közel érintkező egészségügyi dolgozó számára egyértelműen az FFP3-as maszk nyújt védelmet, a távolságtartó lakosság számára az FFP2 típusú is részben hatásos.

Fontos, hogy az arcon és az orrnál fennálló tömítetlenség zavaró szivárgást okozhat, ezért lényeges a személy anatómiai jellemzőihez igazodó viselés. A szűrőtechnológiai kritériumoknak megfelelő alacsony légzési ellenállás, ill. a szűrőbe szorult részecskéknek a légzést nem befolyásoló képessége lényeges a felhasznált anyagok tekintetében. A textilalapanyagfelületek közül főként az erre alkalmas nemszőtt textíliák (pl. polipropilén, poliészter stb.) vagy az ilyen betéttel kiegészített, szintetikus anyagú (mosható, vasalható) légzésvédő maszkok az optimálisak (10. ábra).



Különböző kelmék részecskeszűrő képessége

9. ábra

Az optimális védőképességű arcmaszk főbb jellemzői

10. ábra

A nagyüzemi mosodáknál a fertőzés megakadályozása

A nagyüzemi – nem egészségügyi – textiltisztító mosodák esetében, hotelektől és egyéb szállásadóktól beérkező szennyes textíliák (különösen párnahuzatok – amelyeken a nyálszennyezés fokozott –, továbbá paplanhuzatok, lepedők, esetleg frottírcikkek is) fertőzésveszélye sem kizárt. Ismert, hogy előfordul, miszerint a lehúzott termékek néhány óra elteltével már a mosodába kerülnek.

A koronavírus emberen kívüli életképességéről – pl. textílián – nincsenek még megbízható információk.

- Egyes hivatkozások szerint, néhány órára becsülhető a kórokozó emberen kívüli, felületeken való túlélése, mert a koronavírus lipidburokkal rendelkezik, így a környezeti behatásokkal szemben kevéssé ellenálló.
- Időközben olyan adatok is előkerültek, hogy pl. kartonpapíron 24 óra is lehet a kórokozó emberen kívüli túlélése (textíliáról külön nem írtak, minután a pamut cellulóz, valamennyire hasonlítható a papírhoz) stb.

A fentiek és a bizonytalanság miatt javasolt, hogy a hotelekből, szállásadóktól stb. beérkező szennyesruha – főleg az ágynemű termékeket – azonos anyagú szalaggal lezárt, vízben oldódó PVA (polivinil-alkohol) zsákban (11. ábra) küldjék a mosodákba, a fokozott járványveszély miatt. Az így elkészített zsák kibontás nélkül közvetlenül behelyezhető az ipari mosógépbe. Továbbá célszerű perecetsav tartalmú hozzátét adagolása a mosófürdőbe, a hatékony fertőtlenítés céljából.

Vízoldható PVA zsák (azonos anyagú kötözővel) használata

11. ábra

Néhány szabvány átmenetileg díjmentes hozzáférhetősége

Az arcmaszkok körébe sorolt szabványok elérhetősége a 41/2020. (III. 11.) kormányrendelet érvényességi idejére vonatkozik. (A hatályos jogszabály az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető tömeges megbetegedést okozó humánjárvány megelőzése, illetve következményeinek elhárítása, a magyar állampolgárok egészségének és életének megóvása érdekében elrendelt veszélyhelyzet során teendő intézkedések.)

A koronavírus miatti veszélyhelyzetre tekintettel, a megelőzés és a védekezés támogatása érdekében a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) ingyenesen elérhetővé tette az egyes egészségügyi és a személyi védőeszközökre vonatkozó nemzeti szabványokat. Ezek elérése iránti igényeket a szabvtit@mszt.hu e-mail-címen kell bejelenteni. Ezt követően az MSZT Szabványosítási titkársága elküldi a hozzáférhetőségi linket. Természetesen a szabványok másolása továbbra is tiltott!

A szabvány jelzete	Címe
MSZ EN 149:2001+A1:2009	Légzésvédők. Részecskeszűrő félálarcok. Követelmények, vizsgálatok, megjelölés
MSZ EN 166:2003	Személyi szemvédő eszközök. Követelmények
MSZ EN 14126:2007	Védőruházat. Fertőző anyagok elleni védőruházat teljesítménykövetelményei és vizsgálati módszerei
MSZ EN 14605:2005+A1:2009	Védőruházat folyékony vegyszerek ellen. Teljesítménykövetelmények folyadékzáró (3. típus) vagy permetzáró (4. típus) kapcsolatokat tartalmazó ruházatra, beleértve a csak testrészeket védő darabokat (PB [3] és PB [4] típusok)
MSZ EN 13795-1:2019	Sebészeti ruházat és kendők. Követelmények és vizsgálati módszerek. 1. rész: Sebészeti kendők és köpenyek
MSZ EN 13795-2:2019	Sebészeti ruházat és kendők. Követelmények és vizsgálati módszerek. 2. rész: Tisztatéri öltözékek
MSZ EN 455-1:2002	Egyszer használatos orvosi kesztyűk. 1. rész: Lyukmentességi követelmények és vizsgálatok
MSZ EN 455-2:2015	Egyszer használatos orvosi kesztyűk. 2. rész: A fizikai tulajdonságok követelményei és vizsgálata
MSZ EN 455-3:2015	Egyszer használatos orvosi kesztyűk. 3. rész: A biológiai értékelés követelményei és vizsgálata
MSZ EN 455-4:2009	Egyszer használatos orvosi kesztyűk. 4. rész: Követelmények és vizsgálatok az eltarthatósági időtartam meghatározásához
MSZ EN 14683:2019+AC:2019	Sebészeti maszkok. Követelmények és vizsgálati módszerek
MSZ EN ISO 10993-1:2010	Orvostechnikai eszközök biológiai értékelése. 1. rész: Értékelés és vizsgálat a kockázatirányítási eljárás keretében (ISO 10993-1:2009)

MSZ EN ISO 374-5:2017	Védőkesztyűk veszélyes vegyszerek és mikroorganizmusok ellen. 5. rész: Mikroorganizmusok okozta kockázatokra vonatkozó terminológia és teljesítménykövetelmények (ISO 374-5:2016)
MSZ EN ISO 13688:2013	Védőruházat. Általános követelmények (ISO 13688:2013)

Felhasznált irodalom

[1] Dr. Jederán Miklós, Tárnoky Ferenc (főszerk.): Textilipari kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979
[2] Dr. Szűcs Iván, Borka Zsolt: Szűrés textilákkal. ÓE-RKK 6062, Budapest, 2014
[3] Magyar Szabványügyi Testület, Szabványjegyzék 2020
[4] www.uvex-safety.hu

Géppel kötött arcmaszkok

Lázár Károly

A COVID-19 koronavírus-járvány miatt világszerte hirtelen hatalmasan megnőtt az igény a szájmaszkok iránt. Az ezek gyártására specializálódott üzemek milliárdszámra ontják magukból az ún. sebészeti maszkokat, amelyek arra valók, hogy megakadályozzák viselőjük szájából, orrából az esetlegesen ott megbúvó kórokozók kiáramlását lélegzés vagy köhögés, tüsszögés esetén, és ezzel megfertőzzék a kezelt beteget vagy környezetüket. Ezek a maszkok nemszőtt kelmékből készülnek, automatagépeken, úgy, hogy már azt a rugalmas zsinórból készült hurkot is tartalmazzák, amelyet viselőjük fülére lehet akasztani. A versenyből a nagy kötőgépgyártók sem akartak kimaradni és – gépeik sajátosságait kihasználva – kidolgozták azt a technológiát, amellyel ilyen maszkokat állíthatnak elő egyetlen összefüggő darab formájában, a fülre akasztható zsinórral együtt, igen nagy teljesítménnyel.

Busi Giovanni

A zoknikötőgépeiről jól ismert Busi Giovanni cég által kifejlesztett, egy darabban kötött szájmaszk (1. ábra)

1. ábra

bármilyen textilnyersanyagból készülhet. Kötésszerkezete lényegében megegyezik egy egyszerű zokniéval, azaz sima, egyszínoldalas kötésű kelme, amely bár elég sűrű, mégis legfeljebb arra alkalmas, hogy ne engedje szétáramlani a szájból, orrból kiáramló cseppeket.

Santoni

A Lonati csoporthoz tartozó Santoni cég körkötőgépein is gyárthatók formára kötött, utólagos megmunkálást (konfekcionálást) nem igénylő szájmaszkok. Ezeket nem a fülekre akasztják, hanem a rögzítő hurok fej hátsó részén rögzítik a maszkkal együtt kötött két hurokkal (2. ábra).

2. ábra

Stoll

A síkkötőgépek ma már alkalmasak teljesen önműködően készre idomozott egyedi termékek gyártására. Ezt a lehetőséget használta ki például a Stoll síkkötőgépgyár,

3. ábra

amikor ezzel a technikával készülő arcmaszkjait fejlesztette ki (3. ábra). A maszk tökéletesen illeszkedik az arc a lehetőséget használta ki például a Stoll síkkötőgépgyár, amikor ezzel a technikával készülő arcmaszkjait fejlesztette ki (2. ábra). A maszk tökéletesen illeszkedik az arc formájához és a gyár különféle típusú – teljes idomozásra alkalmas – gépein is előállítható. A gyár 14E finomságú – tehát meglehetősen szoros szemszerkezetű kelmék gyártására szolgáló – gépeit ajánlja erre a célra.

Magától értetődik, hogy ez a maszk is csak a belülről kiáramló cseppeket tartja vissza.

Shima Seiki

Az ugyancsak síkkötőgépeiről jól ismert Shima Seiki gépgyár is kifejlesztette a térbelileg idomozott arcmaszk kötési technológiáját, saját gyártmányú gépeire. Ez a cég szintén finom, 15E finomságú kötőgép alkalmazását ajánlja. A térbeli idomozás folytán a maszk nagyon pontosan illeszkedik az arc formájához. A fülre akasztható hurkokat a gép automatikusan kialakítja a maszkon (4. ábra).

4. ábra

Karl Mayer

A Karl Mayer cég lánchurkoló- és raschel-gépeket gyárt. A cég kifejlesztette azt a technológiát, amelynek segítségével ezzel a technikával is készíthetők formára

5. ábra

kötött, sűrű szerkezetű arcmaszkok, amelyek a fülre húzható hurkot is magukban foglalják (5. ábra). A gyártáshoz a cég 32E finomságú, tehát nagyon szoros szemszerkezetű, üreges kelmék előállítására alkalmas jacquard-gépeit ajánlja. Megoldható az is, hogy az üreges kelme belsejében nemszőttkelme-réteget helyeznek el, a szűrési hatásfok növelésére.

Források

Busi now offering sock machines for facemask production. *https://www.knittingtradejournal.com/index.php?option=com_content&view=article&id=14098:busi-now-offering-sock-machines-for-facemask-production&catid=24*

Lonati Group on front line to fight COVID-19 emergency. *https://www.knittingindustry.com/technical-textiles/lonati-group-on-front-line-to-fight-covid19-emergency/*

Shima Seiki releases knitting data for WHOLEGARMENT masks *https://www.knittingindustry.com/shima-seiki-releases-knitting-data-for-wholegarment-masks/*

Stoll provides patterns for protective knitted masks. *https://www.knittingindustry.com/stoll-provides-patterns-for-protective-knitted-masks/*

Karl Mayer: Textile solutions for mouth and nose masks. *https://www.karlmayer.com/en/textile-solutions-pathogens/*

Szájmaszk mizéria 2020

Barna Judit

A történelemkönyvek úgy fogják ezt az évet említeni, mint egy nagy világjárvány szomorú esztendejét. A Földön élő emberiséget nem tankok tüze, vagy puskák golyói tették ártalmatlanná, hanem egy parányi biológiai ellenség, az új koronavírus betegítette meg, és százezrek életét is követelte. A hét kontinensen kitört a járvány és áldozatokat szed hónapok óta. Hogy mikor lesz vége a rémdrámának, még nem tudjuk, de a világ bizakodik, hogy mielőbb visszatérhet a normális rendbe.

Mi is történt?

Áprilisban, mikor ez az írás készült, már javában tombolt a járvány, ami Kínából indult el. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) kínai irodájához 2019. december 31-én érkezett jelzések alapján a közép-kínai Hubei tartományának székhelyén, Vuhanban ismeretlen eredetű tüdőgyulladásos megbetegedéseket regisztráltak, amelyek okozójaként a kínai hatóságok 2020. január 7-én egy új típusú koronavírust (SARS-CoV-2) azonosították. A fertőzés Hubei tartományon és Kínán kívül is nagy sebességgel terjedve Európában is megjelent, az olaszországi Lombardia tartománnyal, mint epicentrummal.

A vírus emberről emberre is terjed, ismert gyógymódja jelenleg nincs, ez idő szerint csak a tünetek kezelését tudják megoldani. A Covid 19 elnevezésű vírus korona alakú, a vírus felületén elhelyezkedő tüskeszerű „kinövéseivel" hatol be az egészséges sejtekbe. A megbetegedés kellő körültekintéssel kerülhető el, az ellene való védekezés a higiéniai szabályok fokozott betartásával lehetséges. Fontos a gyakori és alapos kézmosás, a fertőzött személyekkel való érintkezés elkerülése, a nyers vagy ismeretlen eredetű hús- és tejtermékek fogyasztásának mellőzése és a minél kevesebb személyes kontaktus.

A koronavírus-járvány nemcsak a családokat szakítja szét és ezrek halálát okozza, hanem megváltoztatja az egyes ipari ágazatok struktúráját is. Most rövid távon az nyer, akinek tartalékai vannak, illetve aki feltalálja magát ebben a sci-fi-be illő helyzetben.

Legyen kötelező, vagy ne?

A koronavírus-járvány eddig ismeretlen, kényszerű szokásokat hozott mindannyiunk életébe. Az utcákon, köztereken, boltokban egyre többen viselünk különböző típusú szájmaszkokat, hogy ezzel is védjük magunkat és egymást a vírussal szemben. A kialakult helyzet senki számára sem egyszerű, számtalan nehézséggel találkozunk, annál is inkább, mert a járvány kitörése óta különböző, egymásnak ellentmondó ajánlások láttak napvilágot a WHO, az EU és a hazai egészségügyi hatóságok részéről is.

Hetekig rábízták az emberekre, hogy legjobb belátásuk szerint döntsék el, hogy vásárolnak-e szájmaszkot és azt viselik-e, ha az utcára lépnek. Majd jött a rendelet: április 27-étől Budapesten a BKK járatain, az üzletekben, a piacokon, a taxikban előírták a maszk kötelező viselését.

Milyen maszkot vegyünk?

A másik kérdés, hogy melyik maszk véd és melyik haszontalan?

Óriási a tanácstalanság, milyen maszkot használjunk a koronavírus ellen. Nem csoda, hiszen mindent megtalálhatunk az interneten barangolva. A vírus kapcsán laposan megismertük az arcvédő egészségügyi termékeket, bár nem akartunk ilyen mélységben elmerülni a kérdésben. A maszkok fő típusairól pro és kontra érveket olvashatunk.

Eldobható maszkok

Sebészeti maszknak is hívják. A semminél többet ér, de a legtöbbször nem elég szorosan illeszkedik az archoz, vékony, sérülékeny, tehát inkább csak hamis biztonságérzetet ad viselőjének, mint tényleges védelmet. Abban az esetben azonban, ha használója fertőzött, a környezetét többé-kevésbé megvédheti viselésével. Az egymással találkozó és

beszélgető emberek mondhatják, hogy „az én maszkom téged véd, a te maszkod engem véd". Az állam által megrendelt, repülőgéppel érkező szállítmányokban leginkább ezek voltak, de a több millió darab elosztása az egészségügyi dolgozóknak és a lakosságnak elég sok anomáliát vont maga után.

Mosható, fertőtleníthető orvosi maszkok

Költséghatékony és talán a legbiztonságosabb. A 100%-ig természetes anyagból, általában pamutból készülő maszkok nem hivalkodóak, egyszerű, fehér színűek. Ezeket a maszkokat hypoval fertőtleníthetjük, 70–90 °C-on moshatjuk, magas hőmérsékleten vasalhatók, így teljes védelmet ad az újra használat esetén is.

Részecskeszűrős maszkok

Ilyenek az FFP2 és FFP3 szűrőosztályú légzésvédő eszközök: a belélegzett levegő egy szűrőn áramlik keresztül, amely a szennyező anyag visszatartásával, szűrésével a levegőből eltávolítja és megköti a por, a gáz, gőz halmazállapotú szennyező anyagokat, még a kórokozókat is. Többnyire az iparban használják ezeket, de most jó védelmet adnak a koronavírus szervezetbe hatolása ellen is.

Textilmaszkot készítenek a világmárkák

A negyedik fajta maszk 2020-ban elhozta a divatszakma számára a túlélés lehetőségét. A klasszikus értelemben vett egyedi, vagy kisszériás divatruházati termékeknek most nincs itt az ideje, mert mással vannak elfoglalva az emberek.

A maszkok és az egyéb védelemre szolgáló eszközök előállításához steril környezetre és speciális anyagokra van szükség, de a divatipar ebben a szegmensben megtalálta az alternatívát, kiszakított egy szeletet a maszk-iparágból és nagy választékkal piacra lépett. Számos fórumon folyik a vita arról, hogy a „dizájnos” arcmaszkok vajon az influencer létforma termékei, vagy a divatszakma kisvállalkozóinak, divattervező műhelyeknek a reakciója a sajátságos helyzetre és a fennmaradás eszköze?

Az elmúlt hetekben gyakran támadások érték a tervezőket a közösségi média felületein, hogy nyerészkedési célzattal készítenek és árulnak maszkokat (egyébként az árak igen változóak). Aki viszont egy kicsit is jobban bele lát a magyar divatvilág piaci részébe, nagyon jól tudja, hogy nincsenek könnyű helyzetben a cégek, mert legtöbben kis manufaktúrákban működnek, akiket ez a rendkívüli helyzet nemcsak egészségügyileg, de gazdaságilag is súlyosan érint. Felelősek a dolgozóikért, minden területen arra törekednek, hogy megfelelő megélhetési feltételeket tudjanak teremteni a varrónőiknek.

Az a tény, hogy nagy világmárkák, divatházak álltak át maszkok gyártására egyrészt jó reklámfogás, hiszen a logóikkal ellátott maszkok miatt forog a nevük a médiában, ugyanakkor kereskedelmi és jótékonysági tevékenység is. A legnagyobbak, a Gucci és a Yves Saint Lauren már rövid idővel a járvány kitörése után kereskedelmi forgalomba hozták az arcmaszkokat és jótékony céllal, hatósági előírások szerint orvosok számára is gyártanak.

Ilyen kezdeményezések itthon is vannak, hiszen a magyar tervezők között is találunk olyanokat, akik maszkkészítésbe fogtak – többek között a Nanushka, Abodi Dóra, a NUBU, a Tomcsányi, Leber Barbara, d’Elhoungne Divatház, az Emporium&Aura Collection. Minden cég ráteszi az ismertetőjegyeit a kis textiltermékekre, sőt a Matyódesign tardi asszonyok kismadár-hímzéseivel teszi egyedivé az övéit.

Gucci maszk

Az igényesebb maszkok az aktuális szabvány szerint készülnek, alumínium orrnyereg klipsszel, tépőzárral és cserélhető betét réteggel rendelkeznek. Színesek, mintásak, fantáziadúsak, többször használatosak, de a legtöbbjük nem fertőtleníthető, nem mosható magas hőfokon, légáteresztő képességük alacsony és gyorsan párásodnak.

Élelmesek előnyben

A legkülönbözőbb forrásokból kerültek elő a maszkok, például kihasználta a vírus okozta váratlan lehetőséget egy sportegyesület: úgy gondolták, hogy ahol a csapat emblémájával ellátott mezeket, sapkákat, pólókat vásárolják a hűséges szurkolók, ott eladható a logóval ellátott arcmaszk is. És igazuk volt, a Budapesti Honvéd web-áruházában sorban állnak a megrendelők. Nagyszerű reklám az egyik pizzakészítő cég számára, hogy a pizzák kiszállítása mellé ajánlják a 25 bedolgozó varrónővel készíttetett maszkokat. Az egyik fellépés nélkül maradt színésznő videóban mutatja be, hogyan varrja

Budapesti Honvéd maszk

meg otthon az arcvédőket. Egyes önkormányzatok a postaládákba dobva lepték meg a lakosságot maszkokkal, ami nem kifejezetten a feladatuk, de mindenképpen dicséretes cselekedet. És a sort sokáig folytathatnánk…

Ruhaipari üzemek is átálltak

A vírus megjelenése után kis idővel a pécsi ***Rovitex Hungária Kft.*** átállt a szájmaszkok gyártására. Az alaptevékenységében lakás-, hotel- és intézményi textíliákkal foglalkozó cég alvállalkozókkal együtt 200 varrónővel napi 20–25 ezer darabot állít elő a papír arcmaszkok kiváltására alkalmas, minősített, többször használható, mosható és autoklávban sterilizálható egészségügyi maszkból. A Pécsi Tudományegyetemmel együtt kifejlesztett maszkokkal elsősorban a betegellátás frontvonalában dolgozókat, az egészségügyi intézményeket és a közfeladatot ellátó szervezeteket szolgálják ki, de az arcmaszkok a lakosság számára a patikákban is elérhetők.

A szombathelyi ***Styl Ruhagyár*** is védőmaszkok gyártásába kezdett. Miközben több más helyi vállalkozás a csőd szélére került a Styl megtarthatta az összes alkalmazottját, sőt növelték a kapacitást. Naponta 20 ezer darabot szabnak-varrnak, amit azonnal értékesítenek, elsősorban a megyei önkormányzatok részére, illetve adományba adnak kórházaknak. A maszkok mosható, fertőtleníthető textíliából készülnek, de tervezik a légszűrős maszkok fejlesztését is.

Jelmez Art arcmaszk

A szolnoki ***Jelmez-Art*** csapata is próbál segíteni arcmaszkok varrásával a Szolnok Megyei Hetényi Géza kórház dolgozói és betegei részére. A jelmezkészítéshez szokott csapat nem tudott kibújni a bőréből: fantáziadús, kreatív és vicces maszkokkal is meglepte facebook oldalán a látogatóit.

A Budapesti Divatiskola is készít maszkokat

A dunaújvárosi ***Maszkvarró Manufaktúrában*** több tucat önkéntes varrónő dolgozik nap mint nap, a készterméket ingyen adják azoknak, akik jelentkeznek érte. Egy olyan hálózatot építettek ki, amiben mindenki otthon varrja a maszkokat, majd ezeket begyűjtik és eljuttatják az igénylőkhöz.

Egy kis csapat, a kecskeméti ***Ezüstgyűszű Varróműhely*** a formaruhák rendelésének teljesítését felfüggesztve olyan színes textilmaszkokat készít dobozszámra, amit felajánl a fővárosi Szent Imre kórháznak.

Ezüstgyűszű maszkok

A teljesség igénye nélkül kiragadott példák is jelzik, hogy a divatszakma vállalkozásai – az élet hozta kényszer miatt – rugalmasan átálltak a megszokott ritmusból, hetek óta ezrével gyártják a maszkokat, amíg azokra szükség lesz. A járvány előbb-utóbb véget ér és minden cég folytathatja a korábbi tevékenységét.

Kérdések a maszkok gyártásánál

Útmutató a maszkokhoz. Mire figyeljünk a gyártásnál? címmel a német szakszövetség részletes tájékoztatója hasznos tanácsokat ad a lakossági igényekre készülő szájmaszkok gyártóinak. A Magyar Könnyűipari Szövetség támogatásával elkészült a magyar fordítás is, valamint ajánljuk a Textilipari Műszaki Tudományos Egyesület szakmai anyagát: *TMTE Szakmai tájékoztató a koronavírus ellen védő maszkokról.*

A maszk gyártására vállalkozók mindenképpen olvassák el az ingyenesen letölthető két információt a védőmaszkokról az alábbi weblapokon: www.mksz.org, www.tmte.hu

Arcmaszkok gyártása

Máthé Csabáné dr.

Az általános keresletcsökkenéssel szemben sokszorosára nőtt az igény a vírus ellen védő ruházat és főleg az arcmaszkok iránt. A WHO számításai szerint havonta 89 millió orvosi arcmaszkra lesz szükség. A járványnak legjobban kitett Lombardiában pl. csak az egészségügyi személyzetnek havi 10 millió ilyen maszkra van szüksége. Az EU textil- és ruhaiparának szövetsége, az EURATEX internetes adatbázist hozott létre (euratex.eu/covid-19), amelyen részletesen közlik a témával kapcsolatos fontos szakmai tudnivalókat, megadják a két fő maszktípussal szembeni követelményeket, a teszteléshez használt szabványokat és a minősítés menetét. Megadják a notifikált vizsgáló intézetek listáját is. Ezen kívül platformot adnak a maszkot igénylők és a maszkot gyártók egymásra találásához. Bármely cég felviheti a honlapra ajánlatát, ha maszkot, vagy ahhoz szükséges alapanyagot kínál.

Számtalan európai cég kezdte el, vagy növelte a vírus elleni harchoz szükséges maszkok, védőruházat és az ezek gyártásához szükséges alapanyagok gyártását. A francia Porcher Industries április elején kezdte el gyártani az orvosi maszkokat egy újonnan kifejlesztett hidrofil szűrő alapanyagból. A termék a 3μ alatti részecskék 97%-át, az 1μ alattiak 93%-át kiszűri. 60 °C-on mosható, gyorsan szárad és tízszer használható. A gyártó kapacitás erre a maszkra már eléri a heti 1 milliót.

A brit Carrington Textile kétszeresre növelte kapacitását az egészségügy által igényelt alapanyagból. Több mint 3,5 millió métert szállított egészségügyi védőruházat gyártásához, részben olyan cégek számára, amelyek most divatcikkek helyett védőruhákat gyártanak.

A Klopman cég Vectron 8200 szövetét kínálja a maszkok gyártásához. Ezt a terméket sikeresen használják az elektronikai termékek gyártásánál a tisztaszobákban, kórházakban levegő szűrésére. A cég szerint ebből az alapanyagból akár 700 000 maszk gyártására is elegendőt tudnak szállítani havonta. Az anyag 75 °C-on mosható, sterilizálható, víz- és olajlepergető kikészítéssel rendelkezik és akár 50-szer is használható. Persze nemcsak a legismertebb cégek reagáltak az új igényekre, nálunk is, de más országokban is több cég varr maszkokat, védőruhákat.

A beszállítói láncok problémái

A járvány nagymértékben szétzilálta a beszállító láncokat, illetve a láncon belüli kapcsolatokat. A megrendelők sok rendelést visszamondtak, olyanokat is, amelyeket már legyártottak, amivel nehéz helyzetbe hozzák a gyártó üzemeket Kínában, de más országban is. A World Rights Consortium nevű szervezet nyilvánosan – az interneten – monitorozza a beszállítókkal való kapcsolatokat. Létrehozott Covid-19 Brand Tracker (Márkavadász) néven egy oldalt, amelyen aszerint listázzák a márkákat, hogy eleget tettek-e fizetési kötelezettségeiknek a gyártók felé.

Forrás: textilmedia.com , euratex.eu, innovationintextiles.com, just-style.com

A koronavírus-járvány hatása a világ textiliparára

Ismerteti: Lázár Károly

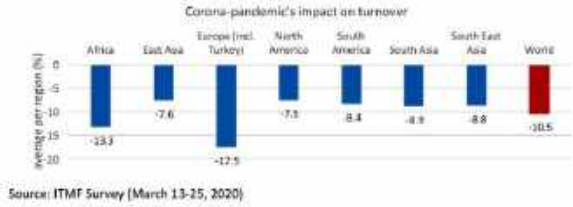
A Textilgyártók Nemzetközi Szövetsége (International Textile Manufacturers Federation – ITMF) 2020. március 13. és 15. között kutatást végzett tagjai között, azt tudakolva, hogy hogyan hat a koronavírus-járvány a világ textil-értékláncára, különös tekintettel a fennálló rendelésekre és a 2020. évi további kilátásokra. Különböző országokból összesen 34 cég és két, több száz tagot képviselő nemzeti szövetség szolgáltatott információt a kérdésekre.

A jelenlegi rendelésállomány világviszonylatban 8%-kal csökkent. A kapott válaszok azt mutatják, hogy az átlagos méretű vállalatoknál minden régióban jelentős mértékben fordultak elő rendeléslemondások ill. -halasztások. A rendelésállomány-csökkenés a dél-amerikai 4,0%-tól az afrikai 13,3%-ig terjedő sávban szóródik (1. ábra).

1. ábra. A koronavírus-járvány hatása a megrendelésekre

2020-ra a forgalom csökkenése a 2019. évihez képest világviszonylatban 10,5%-ra becsülhető és minden régióban visszaesés várható. Míg Észak-Amerikában a csökkenést átlagosan 7,5%-ra várják, ez az európai vállalatok esetében 17,5%-ra tehető (2. ábra).

Fontos megjegyezni, hogy két tényező játszik szerepet az adatok ilyen alakulásában: a földrajzi elhelyezkedés és az idő. Azok a cégek, amelyek a viszonylag korán lezajlott kutatás korai időszakában (március 13–16) válaszoltak, még úgy látták, hogy a koronavírus-járványnak nem lesz túl nagy hatása a megrendelésekre, sem saját országukban, sem észak-amerikai és európai vevőik esetében. A március 17. után beérkezett válaszok már minden régióból sokkal pesszimistábbak voltak. Feltételezhető, hogy az a körülmény, miszerint március 16-tól kezdődően mind több és több európai és észak-amerikai ország kormánya szinte naponta vezetett be újabb és újabb korlátozó rendszabályokat, amelyek egyaránt érintették a magánszemélyeket és a vállalatokat is, meghatározó hatású volt a kereslet alakulására. Hiszen a korlátozások kiterjedtek a ruhaüzletek, áruházak, outlet-üzletek forgalmára és nagymértékben csökkentették azt. Ez okozta a sok lemondást ill. halasztást.



2. ábra. A koronavírus-járvány hatása a forgalom alakulására

A kutatás során megkérdezték a vállalatokat, milyen kihívásokkal kell szembesülniük ebben a helyzetben. A kapott válaszok szerint

- ezek között első helyen a munkavállalók biztonsága és egészsége szerepelt,
- ezt követte a szállítási láncok megszakadása, különösképpen a Kínából származó termékek esetében,
- a szállítások elmaradása vagy késlekedése a ruhaiparban,
- az attól való félelem, hogy a kereslet jelentősen visszaesik vagy el is marad,
- valamint a likviditási problémák.

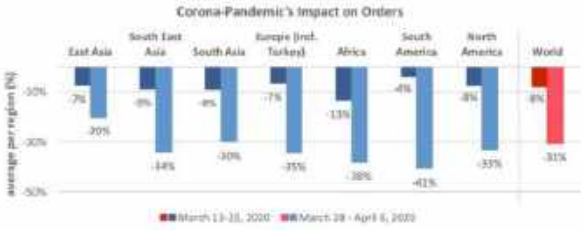
Mint pozitívumokat, a vállalatok a következőket emelték ki:

- a járvány által kikényszerített otthoni termelés ésszerűsítésével megerősödhetnek,
- a szálasanyagokat, fonalakat, kelméket és késztermékeket előállító olyan cégek, amelyek az egészségüggyel és a védőeszközök gyártásával vannak kapcsolatban, új lehetőségeket látnak.

* * *

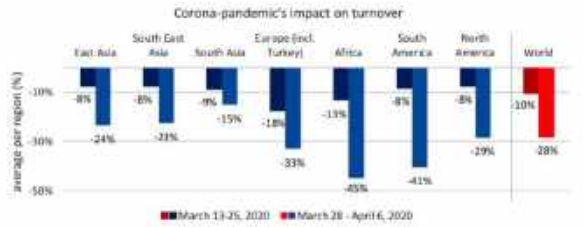
Az ITMF március 28. és április 6. között megismételte ezt a körkérdést. Ez alkalommal 700 vállalattól érkezett válasz és ezek a helyzet jelentős romlásáról számoltak be.

A **megrendelések** világviszonylatban átlagosan 31%-kal estek vissza. Az adatok 20% (Kelet-Ázsia) és 41% (Dél-Amerika) között szóródtak. Európában a csökkenés a korábbi 6,5–7%-ról 15%-ra változott (3. ábra).



3. ábra. A koronavírus-járvány hatása a megrendelések alakulására

A **forgalom** 2019-hez képest 2020-ban várhatólag 28%-kal csökken. A csökkenés régiónként erősen szóródik: a dél-ázsiai országok cégeinél 15%, az afrikai cégeknél 45%, az európai cégeknél 33% visszaesés várható (4. ábra). Míg az előző felmérés idején néhány régióban még nem mutatkozott a járványnak nagy hatása, három hét-

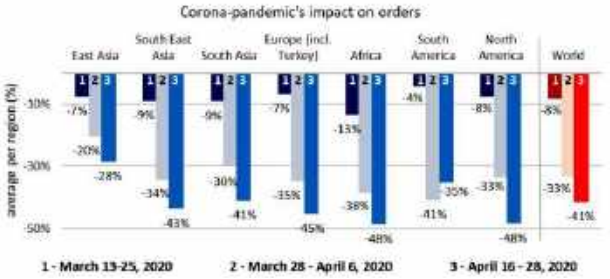


4. ábra. A koronavírus-járvány hatása a forgalom alakulására

tel később már jelentős romlás mutatkozott, ami sokkolta a cégeket. Igen nagy a bizonytalanság a tekintetben, hogy ez a negatív hatás meddig marad fenn.

* * *

A harmadik alkalommal, április 16. és 28. között újra megismételt körkérdésre 620 cég válaszolt. Ekkor a **rendelések** világviszonylatban átlagosan 41%-os visszaeséséről számoltak be (5. ábra). Kelet-Ázsiában ez „csak" 28% volt, ami minden bizonnyal annak tudható be, hogy ebben a régióban tört ki először a járvány, de itt is csökkent először. Különösen Kína és Korea tért magához. A legtöbb kínai vállalat az utóbbi néhány hét alatt jelentősen növelte termelését. Újranyitottak az üzletek is és megindult a kereslet. Európában jelentős, 48%-os visszaesés mutatkozik.

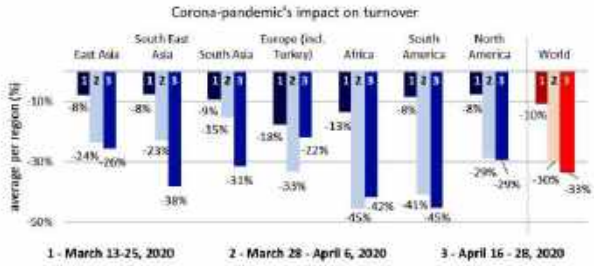


5. ábra. A koronavírus-járvány hatása a megrendelések alakulására

A **forgalom** 2020-ban átlagosan várhatóan 33%-kal lesz kisebb, mint ami 2019-ben volt (6. ábra). Európában ez „csak" 22%-os csökkenést jelent, ami tehát jobb, mint az előző mérésnél becsült 33%. A kelet-ázsiai cégeknél jelentkező 26% forgalomcsökkenési adat hasonló ahhoz, mint amit az előző felmérésnél közöltek (24%). Dél-Kelet- és Dél-Ázsiában a járvány valamivel később terjedt el, hatása később jelentkezett, ezért ott most jelentősen romlott a forgalom alakulása: 2019-hez viszonyítva a becsült forgalom 2020-ban Dél-Kelet-Ázsiában 38%-kal, Dél-Ázsiában 31%-kal csökkent. Az afrikai, dél-amerikai és észak-amerikai cégeknél hasonló adatokat jeleztek, mint az előző felmérésnél.

A cégek ezúttal is a likviditási gondokat, a szállítási láncok megszakadását és a bizonytalanságot jelölték meg, mint a legnagyobb problémákat. **Lehetőségeket** látnak viszont abban, hogy nagyobb hangsúlyt fektetnek a sokoldalúságra és ezen belül az egészségügyi textíliák fejlesztésére, a szervezetek és a gyártási folyamatok átgondolására és javítására, a jelenlegi szállítási láncok újjászervezésére, a digitalizáció felgyorsítására és a fenntartható termelés érdekében tett befektetésekre.

Ami az **állami segítségeket** illeti, a cégek ezt általában keveslik, Szükségesnek tartanák az alacsony kamatozású hitelek és a késleltetett visszafizetés lehetőségét, az adó- és járulékfizetések elhalasztását, a rövidített munkaidőt és a munkaerő költségeinek csökkentését.



6. ábra. A koronavírus-járvány hatása a forgalom alakulására

A cégek a legfontosabbnak azt tartanák, hogy a vevőkkel és szállítókkal **meg tudjanak állapodni**, ahelyett, hogy a rendeléseket lemondják.

Források

https://www.knittingindustry.com/industry-talk/itmf-survey-on-impact-of-coronavirus-on-global-textiles-industry/

https://news.jill9.com/teleport/https://www.knittingindustry.com/2nd-itmf-survey-on-impact-of-coronavirus-on-global-textiles-industry/

https://www.knittingindustry.com/editors-viewpoint/third-itmf-survey-on-impact-of-coronavirus-on-global-textiles-industry/?utm_source=news_alerts&utm_medium=email&utm_campaign=news_alerts

A koronavírus-járvány hatása a hazai könnyűiparra

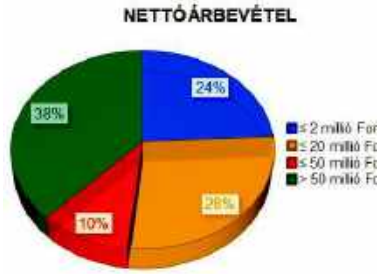
Ismerteti: Lázár Károly

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) és a Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) 2020. márciusában közösen, 2020. március 23–28. között felmérést készített *„Felmérés a hazai könnyűipar – elsősorban a textil és ruházati szektor – érintettségéről a koronavírus-járvány kapcsán”* címmel. A 87 vállalkozástól beérkezett válaszok alapján – bár a felmérés nem tekinthető reprezentatívnak – sajnos siralmas kép rajzolódik ki.

A felmérés teljes anyaga a TMTE honlapjáról (www.tmte.hu) letölthető. Az összegzett információkat a Magyar Könnyűipari Szövetség, mint az ágazat érdekvédelmi szervezete, megküldte az illetékes szerveknek, jelezve a szektort sújtó problémákat és kérve a javaslatok megfontolását, valamint a bajbajutott könnyűipari vállalkozások hathatós intézkedésekkel történő megsegítését.

A válaszadók jellemzése

A felmérésbe bevont vállalkozások között 64%-ot képviselt a ruhaipar, 23%-ot a textilipar és 13%-ot tettek ki az egyéb szakterületekhez tartozó vállalkozások (bőr- és cipőipari cégek, paszomány- és gombgyártás, munkavédelmi lábbeli- és kesztyűgyártás, reklámberendezések varrása, különböző ruházati kiegészítők gyártása, textiltisztító ipar, gépkereskedelem). A válaszadók 94%-a magyar tulajdonú, 5% vegyes tulajdonú és 1% külföldi tulajdonú cég volt. A cégek nagyságrend szerinti összetételét (a nettó árbevétel alapján) az 1. ábrán látható diagram szemlélteti, a 2. ábra pedig az alkalmazotti létszám szektoronkénti megoszlását mutatja be.



1. ábra

A válaszadók 67%-a 10 főnél kevesebb alkalmazottat foglalkoztat és ezek főleg a ruhaiparból kerülnek ki. A válaszadók 61%-a jelentős exporttevékenységet folytat és termelésüknek igen nagy az importanyag igénye. A cégek 64%-ánál kisebb-nagyobb mértékben a bérmunkavégzés teszi ki a termelés egy részét (57%-uknál ez a termelési érték 75–100%-a!).

2. ábra

3. ábra

A legfőbb problémák

A vállalkozások 92%-át súlyosan, ezen belül 82%-át *nagyon* súlyosan érinti a járvány hatása. A legfőbb problémák a következő címszavakban foglalhatók össze:

- Likviditási problémák (magas kintlévőségek, a vevők nem fizetnek a már megvett árukért, ugyanakkor az ÁFÁ-t meg kell fizetni, rendelések lemondása miatt nem várható bevétel). Egyes vállalkozásokat a csőd fenyegeti.
- A munkavállalók betegsége miatt az üzemet be kell zárni, ugyanakkor a vállalkozók szeretnék a létszámot megtartani.
- A bevásárlóközpontok zárva tartása (saját üzletek bezárása), pályázatok eltolódása, fesztiválok, várások, rendezvények elmaradása miatt a vállalkozások egy része – legalábbis egyelőre – elvesztette piacát.
- A ruházati kereskedelemben a szereplők jelentős számának összeomlása miatt elmaradnak a megrendelések.
- A külföldi alapanyagok beszerzésének nehézségei.
- A kijárási tilalom okozta munkaerő-problémák.
- A vállalkozások 74%-a 50% feletti forgalomcsökkenést jelzett, közülük 20% a termékértékesítési lehetőségek teljes megszűnését jelezte.
- A vállalkozások 80%-a 50% feletti termeléskiesést, közülük 24% teljes leállást prognosztizált.
- A vállalkozásk 64%-a 50% létszámcsökkentést, közülük 20% teljes létszámleépítést jelzett.

Stratégiai intézkedések a vállalatoknál

A koronavírus-járvány következményeinek enyhítésére a vállalatok által tett főbb intézkedések a következőkben foglalhatók össze:

- A munkaerő (ideiglenes) csökkentése.
- Csökkentett munkaidő bevezetése.
- Az irodai dolgozók otthoni munkavégzésének elősegítése.
- Online értékesítés bevezetése, webshop fejlesztése.
- Átállás más termékek (pl. szájmaszkok) gyártására.
- Új piac keresése.
- A vállalkozás szüneteltetése (pl. KATÁ-s vállalkozás esetében, mivel nem kap járulékfizetési kedvezményt).

Az ágazat javaslatai a válságból való kilábalásra

A válaszadók a válságból való kilábaláshoz az alábbi kormányzati intézkedéseket tartanák szükségesnek:

- Bértámogatás a munkaerő megtartásához.
- Halasztott fizetési kötelezettségek (adók, járulékok) megadása.
- Kedvezményes kölcsönök/hitelek nyújtása.
- ÁFA-csökkentés, a munkáltatói terhek csökkentése.
- Munkaerő-piaci rugalmasság növelése.
- Az állami megrendelések növelése.
- Közbeszerzéseknél, multinacionális kereskedelmi láncoknál a hazai termékek arányának előírása.
- A külpiacra lépés támogatása.
- A hazai alapanyag-ellátás részbeni visszaállítása.

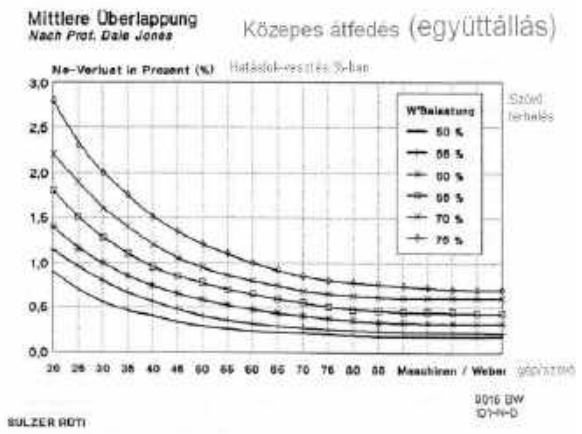
A sorbanállásról és a gépkiszolgálásról
2. rész

Prátser András
Rejtő Sándor Pro Technológiai Alapítvány

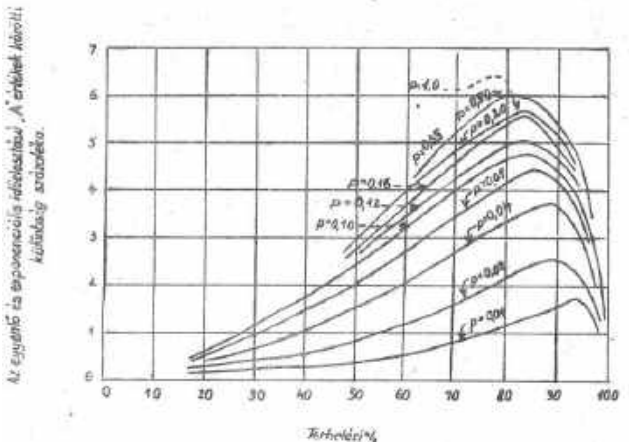
Előző cikkünkben (Magyar Textiltechnika, LXXIII. évf. 2020/1 szám, 25-29. old.) a tömegkiszolgálási elmélet legegyszerűbb, a Markov-folyamatokon alapuló modelljét vizsgáltuk. Az elméletből levonható eredmények alapján egy nomogramot készítettünk, így az elméleti összefüggések mélyebb tanulmányozása nélkül is lehetővé tettük a folyamat jellemzőinek meghatározását. Felhívtuk azonban a figyelmet a modell korlátaira.

További elemzéseinket a korábbi törekvések elemzésével folytatjuk. Ezek arra irányultak, hogy a teljesen véletlenszerű folyamatok mellett a gyakorlatban tapasztalható, ettől eltérő eloszlásokra történő alkalmazások is leírhatókká váljanak.

Az előző cikk irodalomjegyzékében szerepló könyvben *Lugosi Károly* olyan megoldást javasol, hogy a kiszolgálási idők véletlenszerű és diszkrét eloszlására is meghatározza a folyamat jellemzőit. Feltételezi, hogy a gyakorlatban előforduló eloszlás a teljesen véletlenszerű (*M*) és a mindig azonos idejű (*D*) eloszlás közé esik. A két érték által meghatározott jellemzőket, mint szélsőértékeket alkalmazva becsüli meg a valós jellemzőket. Egy diagramot közöl a Markov- és a diszkrét eloszlású kézi időkkel számított jellemzők különbségére. Ezt a diagramot az eredeti forrásból átvéve, alább közöljük (1. ábra). (Itt a kiszolgálási tényezőt *p* jelöli.) (A diagramban a „nach prof. Dale Jones" megjegyzés egy beazonosíthatatlan forrásra utal.)



1. ábra



2. ábra

Látható, hogy a legnagyobb eltérés a két eloszlással jellemezhető folyamat közt a 70–90%-os terhelési tartományban van. Értéke 1,5–6% között helyezkedik el.

A fenti megközelítés közelebb visz bennünket a tényleges helyzet leírásához, azonban feltételezi a meghibásodási folyamat teljes véletlenszerűségét. A gyakorlatban ez az elméleti állapot azonban nem áll fenn.

Ezt tényleges időfelvételezéssel is lehet igazolni. Erre gondolatban is következtethetünk, ha figyelembe veszszük, hogy a szakadékonyságon kívül a darabvételek, a hengercserék és a műszaki meghibásodások egyaránt befolyásolják a meghibásodási folyamatot. Sőt a szakadékonyság is két alapvető tényezőtől, a lánc- és vetülékfonalak szakadékonyságától függ. És akkor még nem is beszéltünk a vakleállásokról és a vetülékcsere gyakoriságának befolyásáról.

A másik probléma, hogy a fenti gyakoriságok sok, egymástól független, közel azonos súlyú tényező egyidejű hatása alatt állnak. A valószínűség elmélet ilyen esetekre a logaritmikus normális (lognormális) eloszlást valószínűsíti. Ezt legtöbbször szakadásfelvételekkel is igazolni lehet.

Lugosi a fentebb említett egyéb, a szakadásoktól eltérő jelenségeket konstansok beiktatásával igyekszik leírni, felosztva a gépek működési idejét különféle szakaszokra. A megközelítés eléggé mesterkéltnek tűnik, s az elméletének alkalmazhatósága úgy érhető el, hogy tényleges időfelvétellel kapott eredményeket húzzuk rá az elméletileg meghatározott értékekre.

Meg kell még említenünk a Sulzer-publikációkban és -tanfolyamokon bemutatott módszert. A szövés gazdaságosságát elemző gondolatmenet alapját a 2. ábrán bemutatott összefüggés adja. A modell itt is valamilyen elméleti összefüggésen alapul, amit nem ismerünk. El kell hinni, hogy alkalmazható a modell.

Ennyi áttekintés után (miután több eszmefuttatást nem sikerült fellelnünk) állítjuk, hogy nem tudjuk elfogadható módon leírni a természetes folyamatot. Valami más módszert kell találni a probléma megoldására.

A modellezés

A számítástechnika fejlődése adott egy, a gyakorlatban rendkívül könnyen alkalmazható, rugalmas megoldást a folyamat leírására: a szimulációt. A számítógépen lejátsszuk a folyamatot, s megfelelő idejű (pl. egy műszak vagy egy munkanap) futtatás után meghatározzuk a folyamat jellemzőit. A felépített modell különféle szituációk vizsgálatát is lehetővé teszi, mindössze a bemeneti paramétereket kell megváltoztatni.

A szimuláció egy szimulációs programozási nyelv segítségével valósítható meg. Ez a *GPSS programnyelv*. A következőkben röviden bemutatjuk ezt a szimulációs eszközt

a Wikipédia szócikke (https://ru.wikipedia.org/wiki/GPSS) alapján.

A GPSS olyan szimulációs nyelv, amelyet különböző rendszerek, főleg tömegszolgálási rendszerek szimulálására használnak.

A GPSS rendszert az IBM alkalmazottja, Jeffrey Gordon *fejlesztette ki 1961-ben és Létrehozta a nyelv öt első változatát: GPSS (1961), GPSS II (1963), GPSS III (1965), GPSS/360 (1967) és GPSS V (1971).*

Ezt a programnyelvet a szakemberek T. Schreiber *monográfiájából ismerhették meg, ami 1980–ban jelent meg.*

J. Henriksen. *vezette be 1984-ben a GPSS első, a DOS operációs rendszer alatt futó GPSS/PC verzióját. Ezt fejlesztette tovább a Minuteman szoftver irányítása alatt* S. Cox.

A 20. század végén,1993-ban jelent meg a Minuteman szoftver forgalmazásában a GPSS World.

A GPSS rendszert számos országban és az oktatási intézményekben is a gyakorlati feladatok megoldásához széles körben használják. A modell dinamikus eleme a tranzakció, egy absztrakt objektum, amely a statikus elemek között mozog, és egy valódi szimulált objektum különböző eseményeit újra előállítja. A modell működése során a szimulációs folyamat végén automatikusan létrejön a statisztika.

A modell statikus elemei: a tranzakciók forrásai, az eszközök, a várólisták (sorok) és mások. Elhelyezkedésük a modellben blokkokat határoz meg.

Példa a GPSS programkódra

```
GENERATE (POISSON(1,40))   ;A tranzakciók folyamának generálása
                           ;A tranzakciók folyama Poisson, a beérkezések közti átlagos időtartam 40 egység
QUEUE mainQ                ; Belépés a sor leírójába
SEIZE munkás               ; Kísérlet a berendezés elfoglalására
DEPART mainQ               ; A sor (leírójának) elhagyása
ADVANCE (Normal(1,35,4))   ;A kiszolgálás folyamatának modellezése. A kiszolgálás ;időtartama ;normális (Gauss) eloszlású 35
        várható értékkel és 4 négyzetes szórással
RELEASE munkás             ;A berendezés felszabadítása
TERMINATE                  ;A tranzakció eltávolítása
```

Megjegyzés: A programkódot kiemeltük, a kettőspont (;) után a megjegyzés olvasható.

A bemutatott példa egy nyílt rendszert ír le. A szövödei kiszolgálás zárt rendszerben történik, amint ezt azelőző cikkben elemeztük. Ennek jellegzetessége, hogy a kezelt gépek száma véges. A programot is meg kell változtatni.

Íme egy zárt tömegkiszolgálási rendszer modellje:

A kód:

```
QUEUE B                          ;várnak a sorban a javításra
SEIZE Szövő                      ;a szövő munkába veszi a gépet
DEPART B                         ;kiveszi a sorból
ADVANCE(EXPONENTIAL(2,0,0.12))   ;véletlenszerűen 0,12 óra alatt javítja meg
RELEASE Szövő                    ;befejezi a javítást
TRANSFER ,MET1                   ;ugrás a következő beavatkozásra
```

Vegyük észre, hogy ez az előző cikkben tárgyalt **M/M/1//8** rendszer (1 kiszolgáló és 8 gép).

Ha a bemeneti folyamat nem véletlenszerű, a második programsorba annak paraméterezett eloszlásfüggvényét írjuk be. Így vizsgálhatók a különféle eloszlások a bemeneti oldalon.

Ha a szövő munkavégzési időtartama nem véletlenszerű, hanem valamely másik eloszlásfüggvénnyel írható le, azt írjuk a hatodik sorba, paraméterezve. Ezzel a kiszolgálási időtartam különféle eloszlásait vizsgálhatjuk.

Ilyen egyszerűen szimulálhatunk különféle szituációkat. A program annyiszor fut le, ahányszor előírjuk, illetve annyi ideig fut, amely időtartamot megadunk neki.

A program alkalmazásához tehát a feladat: a leírandó rendszer bemeneti paramétereinek meghatározása, úgymint:

- a meghibásodások előfordulásának átlagértéke és eloszlása, valamint
- a kiszolgálás időtartamának átlagértéke és eloszlása.

Ehhez a gyakorlatban az időmérésekkel előállított adathalmazokból készített hisztogrammok szükségesek. Ezzel közelítjük a valószínűségszámítás módszerével az eloszlásfüggvényeket.

A programban a következő szabványos eloszlásfüggvények közül választhatunk (beépített eloszlásfüggvények):

1) Béta (**BETA**);
2) Binominális (**BINOMAL**);
3) Weibull (**WEIBULL**);
4) Diszkrét-egyenletes (**DISCRETE UNIFORM**);
5) Gamma (**GAMMA**);
6) Geometrikus (**GEOMETRIC**);
7) Laplace (**LAPLACE**);
8) Logikai (**LOGISTIC**);
9) Logaritmikus Laplace (**LOGLAPLACE**);
10) Logaritmikus logikai (**LOGLOGISTIC**);
11) Logaritmikus normális (**LOGNORMAL**);
12) Normális (Gauss) (**NORMAL**);
13) Fordított Weibull (**INVERSE WEIBULL**);
14) Fordított Gauss (**INVERSE GAUSSIAN**);
15) Negatív binominális (**NEGATIVE BINOMIAL**);
16) Pareto (**PARETO**);
17) Pearson V típusú (**PEARSON TYPE V**);
18) Pearson VI típusú (**PEARSON TYPE VI**);
19) Poisson (**POISSON**);
20) Egyenletes (**UNIFORM**);
21) Háromszögletű (**TRIANGULAR**);
22) Véletlenszerű (Exponenciális) (**EXPONENTIAL**);
23) Extrém A értékű (**EXTREME VALUE A**);
24) Extrém B értékű (**EXTREME VALUE B**).

A függvények paraméterezését lásd a program kézikönyvében.

A szabványos eloszlásfüggvényeken kívül mód van az eloszlások hisztogramjának számpárokkal történő megadására is. Például egy exponenciális eloszlás a következő módon is megadható:

XPDIS FUNCTION RN,C23 ; exponential distribution function
0,0/.1,.104/.2,.222/.3,.355/.4,.509/.5,.69/.6,.915/.7,1.2/
.75,1.38/.8,1.6/.84,1.83/.88,2.12/.9,2.3/.92,2.52/.94,2.81/
.95,2.99/.96,3.2/.97,3.5/.98,3.9/.99,4.6/.995,5.3/.998,6.2/.999,7

Ezzel a módszerrel olyan eloszlásokat is vizsgálhatunk, amelyek semmilyen szabványos eloszlásfüggvénnyel sem írhatók le. (pl a lánc- és vetülék szakadások kijavítása időtartama két maximummal rendelkező eloszlását).

Ha a kiszolgálási folyamat több, egymástól egyértelműen elkülöníthető folyamatból áll, a modell több csatornássá is alakítható és a modellezés e bonyolult rendszerrel is elvégezhető.

A program leírását lásd a forgalmazó által a programhoz adott leírásban (help).

A GPSS program ingyenesen letölthető a

minutemansoftware.com/simulation.htm

weboldalról, leírással együtt.

Cikksorozatunk következő részében példákon mutatjuk be a szimuláció alkalmazását.

Folytatása következik

Nedvestisztítás

Fenntartható alternatíva a vegytisztítók számára

Deme Gabriella

A vegytisztítás hagyományosan szerves oldószerben történő tisztítást jelent. Ugyan a vízben történő tisztítás is régóta ismert módszer, ipari keretek között, a hagyományos vegytisztítás alternatívájaként történő használata csak az utóbbi évtizedben terjedt el széles körben.

A nedvestisztítás évtizedeken át ismert módszer volt a tisztítók körében, azonban több tényező gátolta az elterjedését. Egyrészt a hosszú szárítási folyamat alacsony termelékenységet jelentett, másrészt a speciális végkikészítő berendezések sokasága jelentős beruházást és szakértelmet kívánt.

Miért most terjed?

A gépgyártók és vegyszergyártók kitartó és innovatív fejlesztései eredményeképpen az utóbbi évtizedben lehetővé vált a forgódobos szárítógépben történő készre szárítás, a töltetarányok növelése, a teljes munkaciklus 1 órára történő csökkentése, és ezeken keresztül a nedvestisztítás termelékenységi mutatóinak javítása. A gazdasági alkalmazhatóság javulása mellett az elterjedésben fontos szerepet játszott egyrészt az öltözködési szokások változása, másrészt a fenntarthatóság előtérbe kerülése is.

Öltözködési és ruházkodási szokásaink változásában a formális öltözék helyett a lezser és kényelmes viselet elterjedése dominál. Míg pár évtizede a gyapjú alapú, szabott formaruhák, öltönyök és kosztümök jellemezték a mindennapi viseletet, ma már inkább pamut vagy viszkóz alapú, lezser ruházat, pl. pólók, vasaláskönnyített ingek, pamutblézerek és -nadrágok az elfogadottak. Ez egyben a „csak vegytisztítható” ruházat jelentős csökkenését is jelenti, ami forgalomkiesést okoz a vegytisztítóknak. Ezt a vállalkozók sok esetben a mosható ruhadarabokra kínált egyéb szolgáltatásokon keresztül igyekeznek pótolni.

Az egyéb szolgáltatások kínálatában fontos szerepet játszik az is, hogy a vevők, de a szabályozó hatóságok szemléletmódja is változik: ma már egyre inkább a fenntartható és környezetkímélő megoldásokat részesítik előnyben. Nemzetközi szinten egyre több hatóság csökkenti a károsanyag kibocsájtás értékhatárait, beleértve a vegytisztításban használt szerves oldószerek párologtatási értékeit is, főleg lakott övezetben. A hagyományos vegytisztítás pedig egyre kevésbé felel meg ezeknek az új elvárásoknak, az egyre szigorúbb környezetvédelmi szabályok pedig további jelentős kockázatot és gazdasági terhet jelentenek a vegytisztítók számára.

Magyarországon és a környező országokban 80–90%-ban perklóretilén (PERC) alapú vegytisztító gépek használata az elterjedt megoldás. A gépek sok esetben régebbi, akár 15–20 éves technológián alapulnak. A technológiaváltás során a vegytisztító tulajdonosok kénytelenek elgondolkodni azon, hogyan tudnának a mind szigorúbb szabályoknak, a vevők modern igényeinek és a tulajdonosok gazdaságossági elvárásainak is legjobban megfelelni. Sok esetben a válasz a nedvestisztítás felé történő nyitásban rejlik.

A nedvestisztítás, szemben a hagyományos vegytisztítással, sokkal inkább környezetbarát megoldás, a modern gépi és vegyi technológia elérhetővé teszi a szükséges termelékenységet is, mellőzi az egészségre és környezetre veszélyes és káros vegyszerek használatát, nincs károsanyag-kibocsájtás, veszélyes hulladék és levegő- vagy talajszennyezés. Mindemellett biztosítja a vegytisztítást igénylő textíliák károsodás, gyűrődés nélküli feldolgozását.

„Csak” egy kímélő mosás?

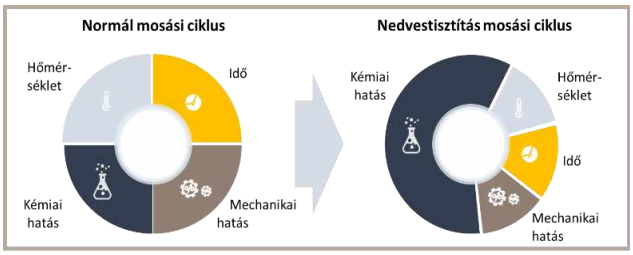
A nedvestisztítás, mint eljárás biztonságát nem csak az a tény biztosítja, hogy az oldószer itt a víz. Éppen ezért hiába hasonlít egy háztartási kímélő mosáshoz, a két eljárás nem összemérhető. A nedvestisztítás ipari szolgáltatás. Mint ahogy a vegytisztítást nem igénylő, mosható textiltermékek, pl. ágynemű esetén is jelentős különbség van a háztartási és ipari feldolgozás értékei között (pl. vízfelhasználás, energiafelhasználás, anyagkárosító hatás stb.), a nedvestisztítás és háztartási kímélő mosás sem ugyanaz. A professzionális hatás eléréséhez programozható mosási és szárítási paraméterek mentén vezérelt ipari berendezések és megfelelő mosószerek és foltkezelők használata szükséges.

A legtöbb ipari mosodai gépgyártó már kínál megfelelő berendezéseket, sok esetben a gépgyártó és a vegyszergyártó közösen fejleszt teljeskörű megoldást.

A nedvestisztítás eszközei és folyamata

Ha elővesszük a jól ismert Sinner-kört, akkor azt látjuk, a nedvestisztítás esetén a csökkentett mechanikai hatás, alacsonyabb hőmérséklet, cserében jelentős vegyi hatás biztosítja a mosás eredményét.

A mechanikai hatást alacsony töltetszint, rövid forgó mozgások és hosszabb állási (behatási) idők jellem-



Sinner-kör

zik. A gyűrődés kialakulását a fokozatos sebességnövelés akadályozza meg, amely segít a ruhát egyenletesen eloszlatni a dob palástján.

A mosógépválasztásnál fontos szempont, hogy a nedvestisztításhoz szükséges paraméterek szabadon programozhatók és vezérelhetők legyenek. Ezek közé tartozik a dob forgásirányának és sebességének vezérlése, állásidők beiktatása, a dobforgás és a víztöltés összehangolása, álló dob esetén is elérhető víztöltés és ürítés, igen pontos hőmérséklet szabályozhatóság (±1 °C).

A nedvestisztításhoz olyan különleges és kíméletes vegyszerek használata szükséges, amelyek igazodnak a textilanyaghoz és a szennyeződésekhez. Többek között olyan adalékokat tartalmaznak, amelyek pl. csökkentik a nedvességre érzékeny textíliák esetén a textilszálak duzzadását (különösen gyapjú és selyem esetén), segítenek a textíltermékek eredeti funkciójának és formájának megőrzésében (pl. sportruházat, vízálló kikészítés, élénk színek, bőrbetétek stb.), hatékony folteltávolítást biztosítanak a rövid cikluson belül is, vagy éppen gátolják a ráncok képződését, szálak zsugorodását. Ezen kívül elvárás a biológiailag lebomló, környezetre nem ártalmas szerek használata.

A nedvestisztításban 4 fő lépést szoktak megkülönböztetni:

1. bekezelés,
2. mosás,
3. szárítás,
4. végkikészítés.

Erre vonatkozó tanulmányok szerint a normál lakossági használatban tapasztalható foltok közel 80%-a vízben oldódó típusú szennyeződés, így a nedvestisztítás során ezek könnyen eltávolíthatók. Vannak azonban különleges, beszáradt, makacs foltok, vagy olaj és pigment alapú foltok, amelyek előkezelést kívánnak. Az alkalmazott bekezelő szerek itt igen hasonlítanak vagy meg is egyeznek az oldószer alapú vegytisztítás során használt szerekkel.

A mosás során a mechanikai és vegyi hatás pontos összehangolása történik az automata adagolás segítségével. Az erre a célra kifejlesztett ipari vegyszerek megfelelő mosó, folteltávolító és szükség szerinti fertőtlenítő hatást biztosítanak alacsony hőmérsékleten, rövid behatási idővel és alacsony vízfogyasztás mellett.

A szárítás itt a vegytisztítástól eltérően különálló szárítógépekben történik. Azon kívül, hogy a termelékenység így jelentősen növekszik, az egyedi szárítógépek biztosítják a dob és a levegő hőmérsékletének pontos szabályozását, maximum érték beállítását, a dob forgásának és irányának szabályozhatóságát, illetve a ruhadarab maradék nedvességtartalmának pontos érzékelését. Ez együtt lehetővé teszi a ruhadarabok készre szárítását (szemben a háztartási kímélő mosást követő levegőn szárítás hosszadalmas folyamatával szemben).

A ruhadarabok végső formájukat a végkikészítés során nyerik el. Kézi vasalóasztal vagy gőzbábuk segítségével a maradék ráncok is eltűnnek, illetve az esetleges deformitások (pl. magas gyapjú arány esetén) a berendezés megfelelő feszítő-nyújtó hatására kiigazításra kerülnek.

Mi tisztítható ezzel a módszerrel?

Nedvestisztításra a textiltermékek legnagyobb része alkalmas, a vízben mosható textíliákon kívül jó hatásfokot lehet elérni formaruháknál, függönyöknél, menyasszonyi ruháknál, sportruházatnál, vízálló kikészítéssel rendelkező ruháknál, természetes vagy műbőr daraboknál, gyapjúruháknál és selyemnél is. Nem alkalmas azonban olyan ruhák esetén, amelyeket több olyan rétegből alakítanak ki, amelyek a mérettartás vagy nedvszívás tekintetében vízben jelentősen eltérően viselkednek. Kiemelt figyelmet érdemelnek azok a nem látható összetevők is, mint pl. a közbélések rögzítésére használt ragasztók. Ezek között sajnos vannak vízben oldódó típusok is, ezek ráncosodást okozhatnak.

Az eljárás alkalmazhatóságának ellenőrzésére a „textil-kresz” is tartalmaz jelölést. Sajnos itt nem egységes a nemzetközi gyakorlat, de egyre több ország vezeti be és egyre több gyártó használja a nedvestisztításra alkalmas jelzés használatát, amely egy körbe foglalt *W* betű, és amelyet az EN ISO 3758 is tartalmaz.

Források

CINET: World of PTC 3.&5.
GIRBAU Laundrypedia, Wet Cleaning

A magyar textilipar helyzete 1947-ben és jelenünkben

Kutasi Csaba

1. ábra.
Dr. Csűrös Zoltán

Idén 75 éves a Magyar Kémikusok Lapja, amely számos textilvegyész kolléga előtt jól ismert. A jubileum kapcsán több régi cikkre van mód visszatérni. Az 1947. december 10-i számban *dr. Csűrös Zoltán*[1] „Textiliparunk helyzete" címmel írt cikke is alapot ad erre (1., 2. ábra). A közlemény a Magyar Kémikusok Egyesületében a szerző 1946. május 28-án tartott előadása alapján készült. Tekintettel arra, hogy a későbbi professzor a műegyetem Textil Kémia Tanszékének alapító-vezetője, majd a Szerves Kémia és Technológia Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára volt, a textilvegyipari technológiákra összpontosította figyelmét a textilipar helyzetéről szóló beszámolójában.

II. ÉVFOLYAM BUDAPEST, 1947 DECEMBER 10 23. SZÁM

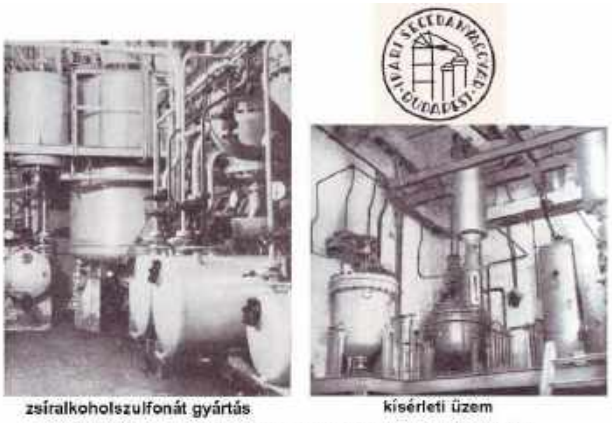
MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA

A MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETÉNEK TUDOMÁNYOS ÉS GYAKORLATI KÖZLONYE

Textiliparunk helyzete*

2. ábra. A Magyar Kémikusok Lapja 1947. december 10-i számának címlapja, dr. Csűrös Zoltán cikkével

A közel háromnegyed századdal ezelőtt született helyzetbemutató cikk kellő részletességgel tárja fel a II. világháború előtti és főleg az az utáni magyar textilipar helyzetét, kiemelve a kémiai technológiával kapcsolatos területeket. Számos ott említett sajátosság mindmáig megmaradt (külföldi szálasanyag- és színezékbeszerzés, a divatigények néha nehéz követése, egyes új termékeknél eseteként bizonytalan minőségi kimenet), volt, ami kedvezőtlenül alakult (pl. a hazai textilsegédanyag-gyártás szinte teljesen leépült; számos kiváló segédanyagot biztosított többek között az Ipari Segédanyagyár, a későbbi Egyesült Vegyiművek stb.) (3. ábra), ugyanakkor az elmúlt két-három évtizedben számos innovatív alapanyag, eljárás és technika bevezetésével jelentős fejlődés is bekövetkezett.



3. ábra

Az 1960-as évek közepétől – az akkori gazdaságpolitikai céloknak megfelelően – extenzív módon felgyorsult a gyártókapacitások bővítése. A hazai textilipari rekonstrukció pozitív hatásai mellett elmaradt a minőségmegvalósítás fejlesztése, valamint az egyes vertikumok korszerűsítését nem hangolták össze. Viszont kedvezően fejlődött a vegyianyag-vizsgálati- és műszerháttér (pl. műszeres analitikai lehetőségek akár hibaelemzésekhez is; megbízható színtartósági kontrollok, objektív színmérés és az ezen alapuló műszeres receptszámítás stb.). Sikeres lett egyes műszaki textíliák előállításának honosítása, főként a nagyteljesítményű, harmadik generációs szálak (aromás poliamidok, szén- és oxidáltszál stb.) feldolgozásával előállított kompozit vázerősítők, kész kompozitok területén (4. ábra).

Indutech	szerkezeti textíliák gépgyártásban, vegy- és energiaiparban
Mobiltech	gépkocsi-, hajó-, repülőgépgyártás, vasút, űrhajózás
Buildtech	szerkezeti textíliák a magas- és mélyépítésben
Protech	védőeszközök textilanyagai
Medtech	gyógyászati és higiéniai textíliák
Sporttech	különleges sportruházat, sport- és szabadidő felszerelések
Agrotech	növénytermesztés, kertészet, tájépítészet, erdészet textilanyagai
Geotech	út-, vasút-, víz-, gátépítés, hulladéktárolás textilanyagai
Packtech	csomagolás, anyagmozgatás, szállítás textilanyagai
Oekotech	környezetvédelem, hulladékkezelés textilanyagai
Clothtech	ruha- és cipőgyártás textilalapú szerkezeti anyagai
Homtech	bútor- és dekorációseszközök textilalapú szerkezeti anyagai

A műszaki textíliák fajtái

4. ábra

A rendszerváltozással együtt járó, az 1989–90-ben végbement politikai és gazdasági változások miatt sajnos megszűnt a textiles nagyvállalati rendszer. A hazai textilipar leépüléséhez vezetett az államilag támogatott szovjet és kelet-európai export teljes kiesése, ill. a magyarországi keresletcsökkenés (kedvezőtlen importliberalizáció, a magas infláció). Különösen a vegyi technológiákat igénylő textilkikészítéshez a szükséges gyári hátteret (kiszolgáló egységekkel – pl. nyomószerszámkészítő, festékkonyha, gőzölő, mosó stb. –, saját vízművel és jelentős energiaátalakító bázissal) a kis- és középvállalkozások nem tudták és tudják megteremteni. Közismert, hogy döntően csak részfolyamatokat képesek végezni (pl. csak fehérítés-színezés, csak kémiai mintázás digitális nyomtatással és főként szublimációs mintaátvitellel stb.). (5. ábra.)

Jellemző, hogy ameddig 1975-ben még 136 ezer, addig az ezredforduló körül már csak 46 ezer dolgozója volt

[1] Csűrös Zoltán (1901–1979) Kossuth-díjas vegyészmérnök, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, aki az ipari szerveskémia, a makromolekuláris vegyészet jeles magyarországi alakja volt. Nevéhez fűződik a textil- és polimerkémiai kutatások, ill. a heterogén katalízisek vizsgálatának megalapozása. A Budapesti Műszaki Egyetem Textil Kémia Tanszékének alapítóvezetője, majd a Szerves Kémia és Technológia Tanszék, tanszékvezető egyetemi tanára volt.

Egy pamutipari nyomó- kikészítő vállalkozás alapvető működési igényei

5. ábra

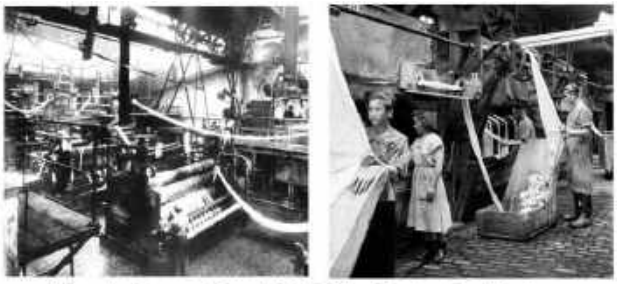
a hazai textiliparnak, aminek eredménye 1991-ben volt a mélyponton (mínusz 5795 millió Ft), csak 1995-től vált nyereséggé. 2018-ban mindössze 11,9 ezer fő tevékenykedett a textiliparban, 2522 vállalkozást tartottak nyilván, 149,9 milliárd Ft-ot tett ki a termelési érték. Ez a hazai ipari termelési érték 1,42 %-a – Csűrös cikke szerint 1939-ben az összes ipari termékérték 15,4 %-át a textilipar produkálta –, így egyértelmű a jelentős visszaesés.

A Csűrös Zoltán részéről a több mint hét évtizede kinyilatkoztatott előrejelzések („a minőségi termelés mindig értékesebb, mint a csak mennyiségre törekvő", ill. eljön az az idő, „amikor a piac megint az értékes, ízléses, minőségben kifogástalan cikkeket fogja keresni") hosszú időre meghatározó és korrekt intelmek voltak. Ismeretes, hogy a rendszerváltozásig jellemző, nagy volumenű közvetlen és közvetett szocialista export (pl. hazai ruhagyárak dolgozták fel szovjet kiszállításra) aránylag igénytelen tömegtermelésre ösztönözte a hazai textilipart. Ezzel szemben a piacgazdaságra épülő textilgyártás kis tételnagyságok gazdaságos előállítását, a divatipari változásokhoz való gyors és rugalmas alkalmazkodást, ill. minőségileg kifogástalan teljesítést és a rövid szállítási határidők betartását követeli.

Részletesebb betekintés a cikkbe

Lényegesek, közelmúltunkig is helytállók a bevezetőben említettek (nagyipar, ill. a szervetlen kémiai ipar kialakulása; Anglia világhatalmi növekedése), amelyek a 18. századi textiliparnak nagy lendületet adtak, ami új szálasanyagok (a len, gyapjú és selyem után a pamut jelentős térhódítása) elterjesztésének igényével, hatékony eljárások és vegyianyagok sürgető követelésével járt. A szervetlen kémiai nagyipar kialakulását követve, a szerves szakág (először Németországban) létrejöttét a textilszakma vegyszer-, segédanyag- és mesterségesszínezékigénye indította be, számos egyéb iparág fejlődéséhez is hozzájárulva.

A szerző kiemeli, hogy a világ 1928–29 évi ipari termelési értékének (300 milliárd aranypengő) közel 17%-át (50 milliárd pengő) a textilipar hozta létre. A hazai textiltermelés értéke 1939-ben 570 millió pengőt tett ki, ami az összes ipari termékérték 15,4%-a volt, közel megfelelve a globális részaránynak. Csűrös Zoltán szerint a megállapított magyarországi ruházkodási elmaradás felszámolására a hazai textilipar teljesítménynövekedése ígéretes volt. Az egyre növekvő a pamut-, juta- és gyapjúimport (ugyan „a nem honi nyersanyagok feldolgozását" az iparpolitika nem nézte jó szemmel), a már



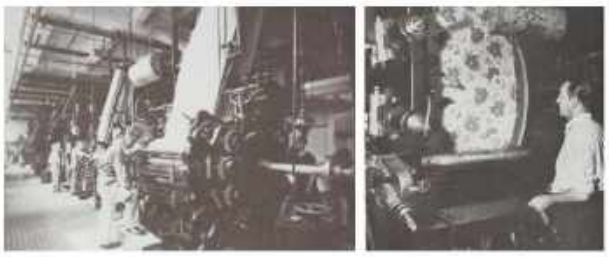
Korabeli pamutipari fehérítőműhely részletek

6. ábra

megjelent hazai vágott- és végtelen „műszál" pótlási lehetőségek ellenére (Nyergesújfalun megindult a viszkóz előállítás) problémákat vetett fel. Pozitívum volt viszont, hogy keményítőt és származékait, a fehérítésnél használt nátrium-hipokloritot (NaOCl), a redukálószerek közül a hidroszulfitot ($Na_2S_2O_4$ – nátrium-ditionit) és a rongalitot ($NaHSO_2.CH_2O.2H_2O$ – nátrium-formaldehid-szulfoxilát) hazai gyártók tudták biztosítani. A szerző szorgalmazta a hatékony és szinte károsodásmentes nátrium-kloritos ($NaClO_2$) fehérítés bevezetését is, azonban ennek a vegyi anyagnak a gyártására felkért üzemek nem vállalkoztak (utólagos megjegyzés: a klórdioxid képződés miatt légmentesen zárt és különleges anyagú – pl. üveg- ill. porcelánanyagú, molibdén-titán ötvözetű rozsdaálló acél stb. – berendezés szükséges). Az időszak érdekessége, hogy az időközbeni szovjet bérmunka megjelenése növelte a kapacitások kihasználását, és újak létesítésére is ösztönzött (6. ábra).

A színes termékek előállításához (7. ábra) használt színezékek kockázati tényezője is hangsúlyosan előtérbe került a cikkben, a viseléssel járó izzadságállósági hiányosság, a mosással (és tisztítással) összefüggő fakulás, más termékekre történő lefogás problémájával. A divat- (ízlés-) változások is terhet róttak a színezővegyészekre, festődei dolgozókra. Egy későbbi részben felvetődik a fénnyel szembeni színtartóság gyakori problémája: amig a kirakatban a napfénytől védett termékeknél nem észlelhető, a használat során gyakran mégis bekövetkezik a fakulás. Fontos lett a különböző száraz és nedves színtartósági próbák elvégzése. Szóba került, hogy az egyes termékekhez és árnyalatokhoz szükséges drágább színezékek sem álltak kellően rendelkezésre a beszerzési lehetőségek komoly szűkülése miatt (egyik fő ok a németországi szállítás lecsökkenése). Ekkor került előtérbe a hazai színezékgyártási igény (pl. többen emlékeznek még pl. a kénes Sulfohanil-feketére, a HANIL Szintetikus Vegyitermék Kft. termékére), a gyártási eljárások kidolgozásával együtt.

Élesen felvetette a szerző, hogy a külföldi szakirodalom (könyv, folyóirat) szinte elérhetetlen volt, ez nemcsak az iparnak, de a képzésnek rendkívül hiányzott.



Korabeli pamutipari hengernyomók munkában

7. ábra

8. ábra

9. ábra

A különböző anyagvizsgálatok közül hosszabb terjedelemben esett szó a cellulóz polimerizációs fok meghatározásáról, mint a szálkárosodás kimutatásának aránylag egyszerű, igen megbízható módszeréről (az adott művelet előtti és utáni polimerizációsfok változást, ún. kárkitevővel jellemezték). Ennek elterjesztést szorgalmazta Csűrös Zoltán, külön kitérve a később jelentkező „lappangó károsodás" megelőzésére is (feltehetően a 8. ábrán említett jelenségről lehet szó) (8. ábra).

Felvetődött a gyapjútermékek molyvédelmének sürgető megoldása. A háború előtti időszakban, majd a katonai posztók gyártásánál alkalmazott molyvédő kemikáliák (az I.G. gyártású Eulan, Geigytől származó Mitin) az időtájra elérhetetlenek lettek.

Az újabb leírások, szabadalmak (pl. műgyanták, műanyagok stb.) prioritása, az ismert és a háború miatt „elfelejtődött" eljárások felélesztése kiemelt szerepet kapott.

Környezetkímélő technológiák és vegyi anyagok

1947-ben – a háború utáni hiánygazdálkodásban – érthetően nem került előtérbe a különböző környezetkímélő textilvegyipari eljárások felkutatása, a kevésbé környezetterhelő eljárások, színezékek és segédanyagok alkalmazására/felhasználására való törekvés. A jelen helyzetet tekintve, a teljesség igénye nélkül néhány környezettudatos textilipari technikai- és vegyi megoldás, ill. ezek fokozási lehetőségei:

- A 4E kémia (Enviroment, Ecology, Efficiency, Economy) alkalmazása víz- és energiatakarékossággal, vegyszer- és segédanyag-mérsékléssel, optimális színezékek alkalmazásával, hagyományos kikészítőszerek lecserélésével, megújítható és újrafelhasználható anyagok előnyben részesítésével.
- A környezetkímélő mesterségesszál-előállítás (lyocell, polilaktid stb.) lehetőség szerinti fokozása is előtérbe került.
- A kikészítőüzemben visszanyerhető, újrahasználható írezőanyag (poliakrilát) alkalmazása kezdett fontossá válni a szöveselőkészítésnél.
- A lúgbepárlóval visszanyerhető, újrahasználható nátronlúg biztosítása már alapvető szempont lett a mercerezésnél.
- Környezetkímélő reaktív színezékek – LS = kis sóadagolást igénylő; HF = 90%-os rögzítettségű; abszorbeálható szervesen kötött halogén- (AOX), ill. nehézfém mentes – egyre szélesebb körű alkalmazása már szinte követelmény.
- A szuperkritikus széndioxidban történő színezés fejlesztésének, hozzáférhetőségének elősegítése a várható későbbi elterjesztés érdekében fontossá vált.
- A lúgkreppnyomással előállított hamiskrepp helyett szövött csíkoskrepp gyártására átállás környezetkímélő technikává vált.
- Kevesebb visszamaradó fürdő- és pép elérése a színmérésen alapuló műszeres receptszámítással, automata festékkonyhával kiemelt szerepű lett.
- Környezetkímélő speciális megoldások elterjesztése a nyomóiparban (nanoszűréssel sűrítő visszanyerés, habfázisú nyomás stb.) napjainkban sürgető elvárás.
- A kémiai mintázóeljárásoknál a színnyomás mellett/helyett digitális textilnyomtatás további fokozása időszerű feladat.
- A mechanikai méretállandósítás széleskörűbb alkalmazása egyre előtérbe került a műgyantás kikészítés helyett.
- Az enzimes kikészítések (szöszmentesítés, maghéjeltávolítás, denim-koptatás stb.) további térhódításának elérése szintén sürgető.
- A plazmakezeléses kikészítések részarányának növelése egyre célravezetőbb lett, ehhez több ilyen európai bérmunkacentrumra lesz igény.
- A STeP tanúsítás szerinti gyártás további gyártóbázisokra való kiterjesztése az ismert előnyökkel jár.
- Hatékony szennyvízkezelés [pH, sótartalom, színtelenítés biodegradációval, KOI (kémiai oxigénigény), BOI (biológiai oxigénigény) csökkentés stb.] ma már létkérdés a textilikészítő-vállalkozásoknál is.
- Az életciklus végét elért textilanyagok újrahasznosítási eljárásainak további elterjesztése, újabbak kifejlesztése kiemelt jelentőségű (9. ábra).

Csűrös Zoltán cikkében negatívumként megjelent a textiltermékeket érő szakszerűtlen bánásmód, különösen a mosás minőségrontó, károsító hatása (évente 100 millió aranypengős kár).

A háztartási- és professzionális textiltisztítás területén közismerten több mosószer és technikai fejlesztés biztosítja a textiltermékek kíméletes kezelését. Jóval korábban megjelentek a fogyasztók és tisztítók tájékoztatását nyújtó kezelési útmutatók. Az 1956-os göteborgi konferencia óta – amely főként a textíliák minőségjelzésével és a használati-kezelési útmutatók egységes rendszerének kialakításával foglalkozott – eltelt több mint 60 év sok változást hozott a „textil-KRESZ" területén. Az első hazai kezelési jelképrendszer 1965. évi bevezetése

10. ábra

nemzetközi viszonylatban is úttörő tevékenységnek számított, 1976-ban pedig magyar szabvány (színes grafikai kódcímkékkel is) foglalkozott az akkori négyábrás jelképsorral. A közlekedési jelzésekhez, a jelzőlámpa színeihez híven igazodó színjelzések okos törekvéseket fejeztek ki (a zöld háttér a korlátozásmentességet, a sárga az óvatosságot, a piros a tiltást volt hivatott kifejezni). Külön jelképek voltak a keverőtárcsás, és külön a kézi vagy forgódobos gépi mosáshoz. A mosási piktogramokon kívül a fehérítés, vasalás és vegytisztítás alkalmazható körülményeire szintén voltak színes kódcímkék. A használati-kezelési útmutatót jelenleg a kezelési jelképsort az azóta többször módosított nemzetközi szabvány magyar nyelvű változata (jelenleg az MSZ EN ISO 3758:2012) szabályozza nálunk is (10. ábra).

A textiltisztítás területén is nagy hangsúlyt kaptak a környezetkímélő megoldások:

- pontos mosószer- és segédanyag adagolás automatikákkal,
- biológiailag lebomló mosó- és segédanyagok használata,
- melegvíznyerés a forró szennyvíz hőcserélésével,
- freon (difluor-diklórmetán – CF2Cl2), fluorklórozott szénhidrogén korábbi betiltása a vegytisztításnál,
- perklór-etilén kiváltása a vegytisztításnál (magas lobbanáspontú szénhidrogének és glikol-éterek keverékével).

* * *

A szerző írása végén örömmel számol be az előadása és cikkének elkészítése közötti időben bekövetkezett hazai fejlődésekről, többek között a Hanil cég színezékgyártási eredményeiről, egyes segédanyagok bíztató kísérleteiről.

* * *

Egyértelmű, hogy meghatározóan előremutató volt a közel 73 éve készült cikk. Az akkori megállapítások közül mindmáig megmaradt számos körülmény (külföldi szálasanyag- és színezékbeszerzés, a divatigények estenként nehéz követése, egyes új termékeknél eseteként bizonytalan minőségi kimenet), sőt, van, ami kedvezőtlenül alakult. Utóbbihoz tartozik hazai textilsegédanyag-gyártás szinte teljes leépülése (számos kiváló segédanyagot biztosított többek között az Ipari Segédanyagyár, majd az Egyesült Vegyiművek stb.). Persze pozitívum, hogy az elmúlt két-három évtizedben számos innovatív alapanyag, eljárás és technika bevezetésével jelentős fejlődés is bekövetkezett hazánkban is. Ilyen a szén- és oxidáltszál előállítás és felhasználás, a harmadik generációs szálasanyagokból (pl. aromás poliamidok, nagy molekulatömegű polietilén stb.) készült szerkezetek, kelmék feldolgozása (kompozitok; főként védőruházatok, textilanyagú védőeszközök). Digitális folyamatszabályozású színezőgépek működnek a fonal- és kelmeszínezést folytató festődékben, alkalmazzák a színmérést és a műszeres receptszámítást, a közvetlen és közvetett digitális nyomtatással mintáznak egyes kis- és középvállalatok, továbbá minden partnernek elérhető a központi korszerű anyagvizsgáló bázis. A textiltisztító vállalkozásoknál szinte mindenütt automata adagolószivattyúk biztosítják az elektronikus programmal üzemelő ipari mosógépek vegyszer- és segédanyagellátását, a vegytisztást végzők korszerű foltkezelő anyagokkal és eljárásokkal, ill. gépekkel szolgáltatnak. Kedvező, hogy egyes gyártók rendre bekapcsolódnak hazai konzorciumi tagként a nemzetközi szakmai pályázatokba.

Felhasznált irodalom

[1] Dr. Cseh József: A textil- és textilruházati ipar helyzete, versenyképességét meghatározó tényezők, műhelytanulmány, 1997

[2] Galambos Attila: A hazai textil-és ruhaipar 2018. évi gazdálkodásának eredményei; Elemzés a KSH statisztikai adatai alapján – Magyar Textiltechnika 2019/2

[3] Magyar Könnyűipari Szövetség: A textil- és ruhaipar számokban (2018. év). *Megjegyzés*: A statisztikai adatokat torzíthatja, hogy adott vállalkozás főtevékenységi TEÁOR száma képezi a besorolást (pl. a textilipari tevékenységet is folytató vállalkozás nem a szakágazatban jelenik meg, ha más a cég főtevékenysége).

[4] Kutasi Csaba: A fenntartható fejlődés és a textilipar, Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, előadások, 2019. március-április.

Régi gépek, berendezések

Egykori szakaszos és folyamatos kelmegőzölő gépek

Kutasi Csaba

A gőzölést, mint utókezelést, nagyrészt nyomott kelmék színezékrögzítésére alkalmazták, általában telített ill. túlhevített, levegőmentes gőztérben, a színezékcsoporttól függően változó ideig kezelve. A szakaszos gőzölőkben akár túlnyomás is kialakítható, a folyamatos gőzölőkben főleg légköri nyomáson végezték a műveletet. A gőzölés ma is egyik lényeges nyomóipari színezékrögzítő művelet, amit főként olyan korszerű berendezésekben végeznek, amelyeket az ebben az összeállításban felidézett korabeli eszközökből fejlesztettek ki. Az egyre jobban terjedő kis tételnagyságok ismeretében előtérbe kerültek a kis befogadóképességű – akár régi – szakaszos gőzölők, továbbá a digitális textilnyomtatás gépsoraiban helyet kaptak az egyébként nagyméretű folyamatos gőzölők kicsinyített másai (pl. az ún. angol gőzölők).

Mielőtt a nyomóipari színezékrögzítést megvalósító gőzölés lényegével, a mai berendezések elődjeivel foglalkoznánk, előbb röviden az egyéb textilipari gőzölési műveletekről: Egyes félkész- és késztermékek gőzölésével a fonalak sodratrögzítése (pl. a káros, szakadást okozó fonal- és cérna-visszasodródás elkerülésére), formára húzott darabáruk rögzítése biztosítható. A matring kiszerelésű és arra alkalmas nyersanyagú fonalak zsugorítása is gőzöléssel valósítható meg. A színezési folyamatok során, a cellulózalapú szövött kelmék csávaszínezésénél, a redukciót folyamatos gőzöléssel, telített gőztérben végzik. Előzőleg a kelmét csávaszínezékkel telítik, majd szárítás után a gőzölőbe vezetés előtt redukálóoldatot visznek fel, a 3-4 perces gőzölés után szélesmosógépen kezelik. Ezzel a gépsorral a Pad-Steam technológia valósítható meg.

A gőzölés részfolyamatai

A nyomógépről lekerülő nyomott és szárított kelme egyik fontos színezékrögzítő művelete a gőzölés, amennyiben az alkalmazott nyomópép ezt lehetővé teszi. A lejátszódó részfolyamatok közös jellemzői:

- a textilanyag a konvekciós hőátadású felmelegítéssel a színezékrögzítést támogató magasabb hőmérsékleti tartományba kerül,
- főként a nyomott felületekre víz kondenzálódik, így a nyomópép oldható összetevői folyékonnyá válnak, elősegítve a színezék behatolását a szálba,
- beindul és folytatódik az a duzzadási folyamat, amely hozzáférhetőbbé teszi a szálasanyagot, segítve a színezék megkötődést (1. ábra).

A nyomott kelmére ható utókezelő gőzölés részfolyamatai jelképesen

1. ábra

- az adott színezékcsoportra jellemző kémiai reakciók is a gőztérben mennek végbe, pl. a csávaszínezékek redukciója, korábban pedig többek között az anilinfekete oxidációjával, ill. a stabilizált szálonfejlesztett azoszínezékek (Rapidogen) kifejlesztésével járó folyamatok.

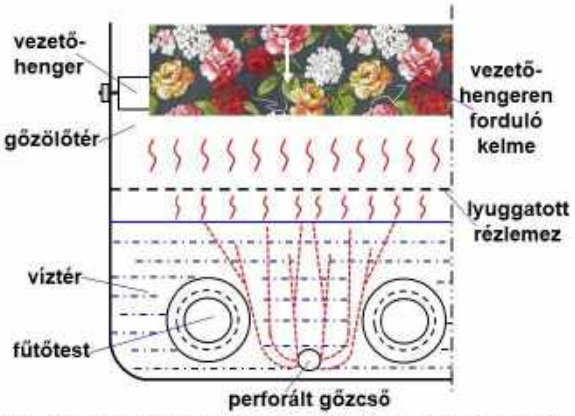
Az ún. száraz kelmegőzölés alkalmával a nagy hőátadási tényező következtében 2–5 m-es hossz megtétele után alakul ki a 100 °C körüli (esetenként az exoterm kondenzáció miatt nagyobb) anyaghőmérséklet. Az egyensúlyi állapotban a kelme és a gőztér hőmérséklete kiegyenlítődik, ha a textília nedvességtartalma nem változik.

A szárított kelmén kívül egyes műveletek után nedves textília gőzölésére is sor kerülhet. Ennek során a kelmét felmelegítik és melegen tartják a meghatározott szerkezeti és belső változások elérésére (ezt forró pihentetésnek is nevezik).

Optimális gőztér állapotok

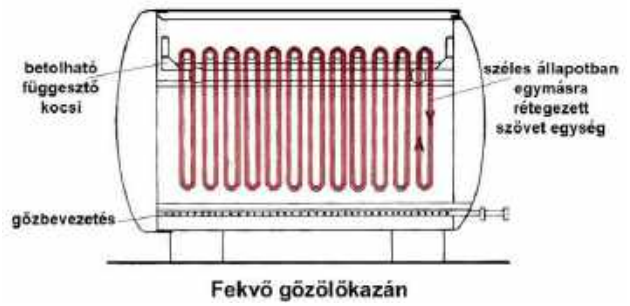
A gőz nedvességtartalma (telített vagy túlhevített) főleg a bevezetett gőz minőségétől függ, valamint a gőzölő aljában levő „mocsár" (teknőszerű víztér, benne indirekt fűtés gőzcsövekkel, és esetleg direkt gőz bevezetéssel) erőteljesebb vagy gyengébb forralásától. Ún. száraz gőzölésnél a gőzt nem vezetik át a mocsáron, a légmentes gőztérbe kissé túlhevített gőzt vezetnek be közvetlenül (2. ábra).

Az optimális hőállapotot a gőz hőmérsékletének szabályozásával, ill. a gőztér gőzcserés „szellőztetésével" (szellőzőnyílás állítása) érték el. Általában ideálisan 101–105 °C-os a gőztér, ahol számos hőtermelő (exoterm) folyamat is lejátszódik. Az így termelődött hő a nyomott kelmét túl nagy hőmérsékletre hevítheti, ami a szövet káros száradásához vezet (akadályozva a színezékdiffúziót; csökkentve a reakciók sebességét). Helyi (a nyomott felületeken érvényesülő) felmelegedést a szál és a nyomósűrítő duzzadáshője, a nyomópépben levő anyagok oldáshője, és a kémiai folyamatok (pl. redukció, oxidáció) reakcióhője idézi elő. Ennek elkerülésére a kelmét hűteni



A gőzölő aljában kiképzett mocsár részlete

2. ábra



3. ábra

5. ábra

kell, hideg levegőben vezetve, vagy vízpermetezéssel nyirkosítva. A gőzölés folyamata során a gőz megfelelő mozgatásával lehet kerülni a nyomatoknál a túlmelegedést. Fontos továbbá a gőztér levegőmentessége, a keletkező gázhalmazállapotú reakciótermékek eltávolítása. Lényeges a gőz telítettségének, hőmérsékletének, gőztérbeli nyomásának mérése és szabályozása.

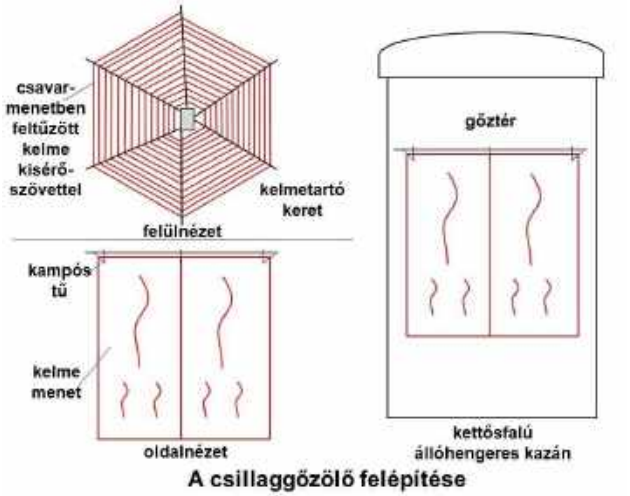
A gőzölési idő a színezékcsoporttól függ. Például a direkt színezékekkel végzett nyomás után 45–60 percig végezték a gőzölést folyamatos eljárással (30 percig szakaszosan). A reaktív színezékkel nyomott pamutkelméknél 6–10 perc, csávanyomásnál 8–12 perc, savas színezékkel nyomott poliamid kelménél akár 30 perc volt a folyamatos gőzölés ideje.

Korabeli gőzölőgépek

Szakaszos gőzölők

A kisebb tételeket szakaszos gőzölőkben kezeltek (kazán-, csillag-, haranggőzölő). Ezek légmentesen záródó tartályból (kettősfalú, tető fűtésű) és a nyomott és szárított szövetet tároló szerkezetből épültek fel.

A kettősfalú, fűtött, fekvőhengeres kazánba betolható állványra függesztve, vagy sokszögű hasábra – nedvszívó közbenső szövettel – feltekercselve helyezték a gőzölendő kelmét (kb. 500–1000 m), 40–60 perces gőzölési időt biztosítva. A berendezés nagy gőzfogyasztással működött, mert a nedvesített kelme káros túlmelegedését hűtés híján csak fölös mennyiségű gőzadagolással lehetett elkerülni. A fekvőhengeres kazángőzölő egyik típusa volt a Van der Wehl-gőzölő, amelyben perforált fémdobra tekercselték fel kisérőszövettel a gőzölendő kelmét. A gőzt a kazánfal és a szövetrétegek közé vezették. A kelmetekercsen áthatoló gőz a perforált hengeren keresztül távozott (3. ábra).



4. ábra

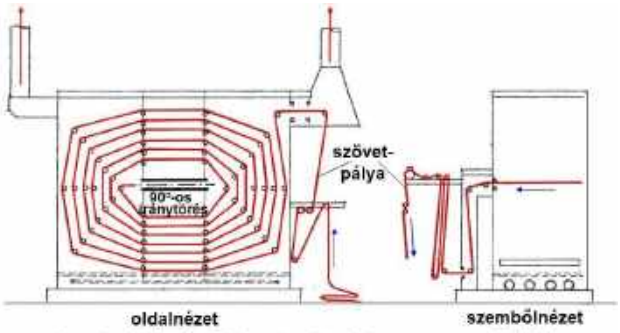
A szintén nagy gőzfogyasztású csillaggőzölőben – betétrácsok közbeiktatásával – a csillag száraiban elhelyezett, köralakú keretbe illesztett, saválló acélból készült tűkre csavarmenetben szúrták a szövetet, rétegei között megfelelő távolságot hagyva a gőzáramlás érdekében. A lezárás után a légtelenítő szelep addig nyitva maradt, ameddig a beáramló gőz a levegőt teljesen ki nem szorította. A kazánt fedéllel lezárták, felülről perforált csövön át vezették be a gőzt (csekély túlnyomással történő bevezetéssel; a gőzölés közben lassú áramban a gőz távozását biztosítva). Megjegyzés: Egyes vállalkozások kis tételeknél jelenleg is használják a csillaggőzölőt (4. ábra).

A haranggőzölő palástja és fedele egy darabból készült „harang". A kelmetartóval, csatlakozó vezetékekkel és szerelvényekkel kialakított fenékrészt a haranggal fedték, így zárták a kazánt, amelyben a gőz áramlási iránya változtatható volt.

Gyorsgőzölőgépek

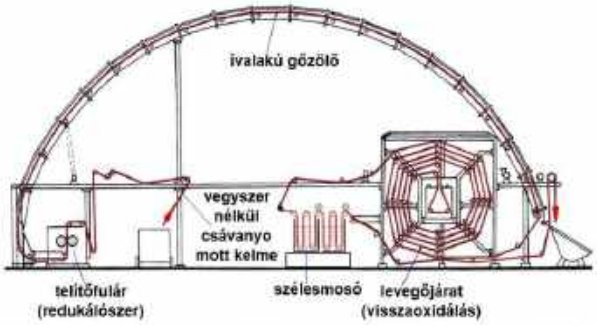
A folyamatos gőzölőket eleinte fából készült, nyeregtetős kamrában alakították ki. Alul és felül vezetőhengersorok voltak, a kamra aljában 80 °C-os vízzel teli tartály volt. Ebből fejlesztette ki a Mather & Platt cég a hosszú ideig használatos **hengersoros gyorsgőzölő gépet**. A belépő kelme előmelegítését és légtelenítését a gép elejéhez telepített előkezelő kamrában oldották meg. A két oldalon elhelyezett csövön át került a szabadba a távozó levegő és az elhasznált gőz. A hengerek tömítésen keresztül vezetett tengelyeit az öntöttvas lapokból álló kamra kettősfalán kívül elhelyezett golyóscsapágyak hordozták. A hengereket csoportos hajtással forgatták, a kelmepálya hosszváltozásait kiegyenlítő hengerekkel szabályozott rendszerrel korrigálták. A kelme be- és kivezetése közös nyíláson keresztül történt, miután a gőzölő belsejében a belépőnyíláshoz felül visszavezették (így alul a gőz szabadon áramolhatott a szövetrétegek közé). A vezetésnél ügyelni kellett arra, hogy a csepegést megakadályozó tetőfűtés ne melegítse a belépő textilanyagot (elkerülve a rácsapódó gőz mennyiségének csökkenését). Magas gőzterek esetén (a kelmebefogadó képesség 85–250 m között változott) a vezetőhengerek közé iránytörő hengereket iktattak a kelme gyűrődésének megakadályozására. Tekintve, hogy a nyomott textília mindkét oldala érintkezett a vezetőhengerekkel, együttfutó szövetettel (lauferrel) vezették a nyomott kelmét a lefoltozási veszély miatt, továbbá az elkenődés megakadályozására 3–6 perces gőzölésre nyílt lehetőség (5. ábra).

A **spirálfűzésű Krostewitz-gőzölőben** (100–400 m befogadóképességgel) a kelme nyomott oldala nem érintkezett a vezetőhengerekkel (elkerülve a kenődést, lefoltozást), a csigavonal közepén egy ferdén elhelyezett fűtött hengeren átvezetve, 90°-os iránytöréssel lépett ki a gőzölt textília. Előmelegítésre és légtelenítésre az előkezelő rekesz szolgált, nedvesítést a gőzölőkamra alján kialakított



A spirálfűzésű Krostewitz folyamatos gőzölő

6. ábra

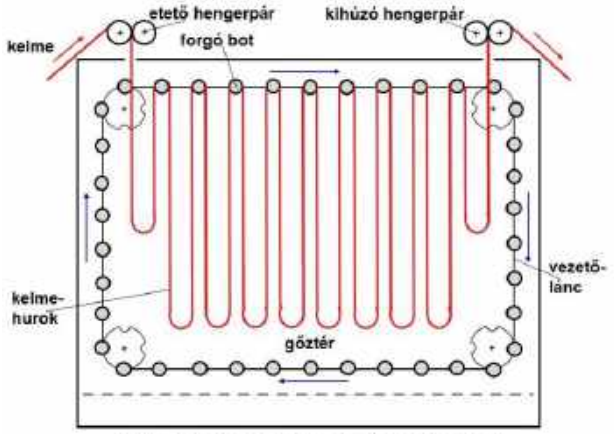


Kétfázisú csávanyomás kifejlesztő-gépsora ívalakú gőzölővel

9. ábra

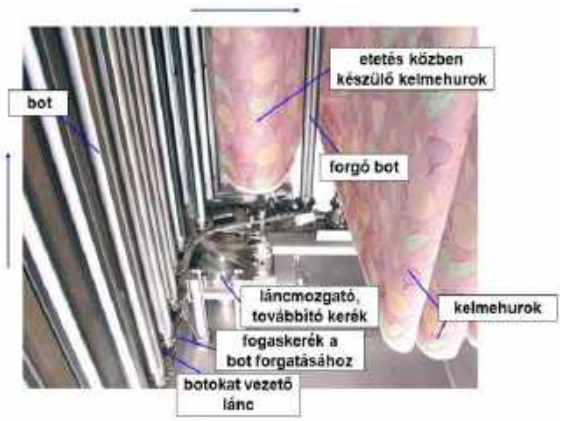
mocsár biztosított, a gőzadagolás szabályozását egy szabadba vezető csővel oldották meg. Hátrányt jelentett, hogy a kelmepályák közé nehezebben hatolt be a gőz, főként a széles szöveteknél (6. ábra).

A **Festoon-** (más elnevezéssel: angol, vagy függesztett pályás, ill. botsoros) **gőzölőt** később fejlesztették ki az egyoldalas kelmeérintkezés érdekében. A gőzölőszekrény belső szélein körbe haladó, végtelenített láncon elhelyezett botsorra került a bevezetett kelme, a szomszédos botok között alakult ki a belógó hurok. A botok végén elhelyezett lánckerék és a kamra szélén kapcsolatban levő fogasléc a bot forgatását tette lehetővé. Így is biztosított volt a kelme továbbhaladása, ill. elkerülhetővé vált a textilanyag azonos felfekvése a boton. A belépő méterárut adagoló hengerpár vezette a botra, sebességviszonyaik alapján alakult ki a kelmehurok. A kamra végén húzóhengerpár emelte le a botról a textíliát, és hajtogató (léger) rakta le. Ennek a típusnak a tovább fejlesztett változatát jelenleg is használják, ahol a gőzölőkamra „harangszerű", fenéklap nélküli (a kisebb fajlagos sűrűségű gőz így tölti ki a gőzteret) (7., 8. ábra).



A Festoon (más elnevezéssel: angol, vagy függesztett pályás, ill. botsoros) gőzölő vázlatosan

7. ábra



A Festoon (más elnevezéssel: angol, vagy függesztett pályás, ill. botsoros) gőzölő belsejének részlete, alulról fényképezve

8. ábra

A különböző **villám-** (flash) **gőzölők** kifejlesztését a csávaszínezékkel történő filmnyomás igénye sürgette. Szükség volt az ún. kétfázisú csávanyomásra, ahol a nyomópép vegyszereket (pl. kristályosodó redukálószert stb.) nem tartamazhatott a nyomószerszám megóvása érdekében. Az így nyomott-szárított kelmét nátrium-ditionit (hidroszulfit) alapú redukáló fürdővel telítették, majd azonnal a speciális kialakítású gőztérbe vezették. A 20–40 másodperces gőzölés során csak a nyomott méteráru baloldala érintkezett a vezetőhengerekkel, ezért a kelmevezetés géptípustól függően függőleges (gőzölőtorony), vízszintes, pl. fordított „U" alakú (utóbbi derékszögben kétszer megtört pályával), vagy ívalakú. Így téglalap keresztmetszetű zárt fémcsatornákból épült fel a gőzölő, amely közvetlen (direkt) gőzbevezetéssel működött (túlhevített gőz is alkalmazható, mert nedves szövet kerül a gőztérbe). A reaktív színezékek 1960-as évek végét követő elterjedésével alakult ki a villámgőzölős rögzítést igénylő, kétfázisú nyomási eljárás. Alkáli nélküli nyomópéppel mintáztak, a szárított kelmére a gőzölés előtti telítéssel vitték fel a szál-színezék reakció végbemeneteléhez szükséges lúgos hozzátétet (9. ábra).

Európában főleg az ív alakú, tengerentúlon a fordított „U" alakú (amerikai) típusok terjedtek el.

Nagy hőmérsékletű kezelést (140–180 °C) tesznek lehetővé a később kifejlesztett **HT folyamatos gőzölők**. Túlhevített gőzzel működő, kis helyigényű berendezések, amelyben a levegő kizárásával száraz gőzben rögzíthetők pl. a diszperziós színezékek poliészter szálasanyagon.

Felhasznált irodalom

[1] Dr. Bonkáló Tamás szerk.: Textilkikészítőipari műveletek és berendezések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969
[2] Dr. Csűrös Zoltán, dr. Rusznák István: Textilkémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1964
[3] Gáspár Emma, Kézdy Árpád: Textilvegyipari kémiai technológia II., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
[4] Bercsényi L. György: Textilkikészítő művezetők zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972
[5] Bencze Károly, Véber Zoltán: Textilnyomás, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1966

Találkozó szervezése korábbi textilipari vezetők részére

-

A hajdani textilipari vállalati/gyári vezetők (vezérigazgató/igazgató, műszaki igazgató, gazdasági igazgató, kereskedelmi igazgató, főmérnök, főtechnológus, fő- és osztályvezetők) és a textiliparral kapcsolatos szakintézet-vezetők, valamint a textil szakágazati közép- és felsőfokú oktatási intézményvezetők számára kívánunk egy kötetlen

szakember találkozót

szervezni.

Úgy érezzük, kedvező lesz összejönni, felidézni az egykori cégek tevékenységét, a sikereket és a probléma-megoldásokat, szóval emlékezni és nosztalgiázni. Nem utolsósorban megismerni a kedves volt vezetőtársak nyugdíjazás utáni éveit, jelenlegi napjainak eseményeit.

Sajnálatos módon, vállalataink/gyáraink felszámolása miatt nincs olyan naprakész összeállítás, ahol a köztünk levő korábbi textilipari vezetők mostani elérhe-tősége rendelkezésre állna. Ezért kérjük, hogy akik (és általuk ismert és értesített vezető kollégák) részt kívánnak venni a később meghirdetendő összejövetelen, az alábbi elérhetőségre szíveskedjenek eljuttatni nevüket, e-mail címüket, telefonszámukat, esetleg postacíműket a

textilszaki@gmail.com

e-mail címre. A köszönettel megkapott értesítőhelyre fogjuk továbbítani a meghívót és így lesz módunk a további kapcsolattartásra.

A korábban a TMTE Híradóban közzétett felhívást azért ismételjük meg a Magyar Textiltechnikában, mert a COVID-19 járvány miatti rendkívüli intézkedések a szakember találkozó megrendezését is későbbre halasztották.

Tiszteletteljes és baráti üdvözlettel a kezdeményezők részéről:

Kovács Árpád (Budaprint) *Széll János* (Heavytex)

A PI-ER TECHNICAL Kft. eredményes résztvevő a Magyar Multi Programban

Kutasi Csaba

A Magyar Multi Programot abból a meggyőződésből hozták létre, hogy Magyarország is képes szellemi és anyagi erőforrásokból nagy hozzáadott értékű saját termékeket előállítani és azzal saját jogán és erejéből megjelenni a nemzetközi piacokon.

Az elmúlt év november végén a Magyar Multi Program II.-t a kiemelt növekedési potenciállal bíró kis- és középvállalkozások megerősítését célzó, értékhozzáadó tevékenységük és piacbővítési lehetőségeik fejlesztésére hirdették meg. A Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP) keretében kiírt pályázatokkal a támogatott vállalkozások tudatosabb fejlődési pályára léphetnek, stratégiai szemlélettel tervezhetik jövőbeni beruházásaikat. Lehetővé válik a vállalkozások fejlődési pályájának fenntartása, valamint értékhozzáadó tevékenységük növelése önálló hazai termékek kifejlesztése, illetve márkaépítés révén.

Feltétel volt, hogy a programok kizárólag azon vállalkozásoknak nyújthattak közvetlen pénzügyi támogatást, amelyek a GINOP-1.1.4-16 „Magyar Multi Program I. – A kiemelt növekedési potenciállal bíró kis- és középvállalkozások azonosítása, felmérése, motiválása, fejlesztési igényeik meghatározása” című kiemelt felhívás keretében, az Iparfejlesztési Közhasznú Nonprofit Kft. (IFKA) által lefolytatott szakmai előminősítésen részt vettek és fejlesztési tervvel rendelkeztek.

A nyertes cégeknek a támogatásból lehetőségük nyílt többek között különféle tanácsadási szolgáltatások igénybevételére, illetve új technológiai fejlesztést eredményező eszközök beszerzésére is.

A PI-ER TECHNICAL Kft. és tevékenysége

A PI-ER TECHNICAL Kft. Komlón jött létre, ahol a rendszerváltozás előtt az egyik nagyüzem a Május 1 Ruhagyár, a másik pedig a Carbon (cipő-, ruha- és bútor-) gyára volt, ahol már annakidején is vállaltak nyugati bérmunkát a főtevékenység (KGST-export) mellett. Ezek az üzemek az 1990-es évekig tudtak fennmaradni, így a bezárásuk előtt megkeresték *Erdősi Ferencet* és a mostani tulajdonostársát, *Pidl Istvánt*, hogy nem vennénk-e át egy 19 fős gyártósort. Az előzmény az volt, hogy Erdősi Ferenc textil- és ruhaipari tapasztalattal rendelkezett, hiszen egyik cégükben Kárpátalján kapuskesztyűket gyártottak (többek között a Nike, az Adidas és a Puma számára).

1. kép. Helly Hansen terméket mutat Erdősi Ferenc

A PI-ER TECHNICAL cégcsoport 1995 óta működik komlói (központi) és sellyei telephelyekkel, állandó munkahelyet biztosítva mintegy 180 főnek. Erdősi Ferenc az egyik tulajdonos, aki egyben stratégiai igazgatói feladatokat is ellátja. Tanúsított minőségirányítású rendszerük az MSZ EN ISO 9001:2009 szabványnak, ill. az AQAP 2110:2009 NATO katonai szabványnak egyaránt megfelel. Technikai felkészültségükre jellemző, hogy pl. GORE-TEX® 3 rétegű termékek gyártására feljogosító licenccel is rendelkeznek.

A vállalkozás két fő termékcsoport – technikai ruházat (pl. extrém időjárási körülmények között alkalmas sportruházat, speciális védőruházat olajfúró tornyok dolgozóinak stb.) és mentő- (és úszássegítő) mellények – gyártására specializálódott, az általuk beszerzett alapanyagokból és kellékek felhasználásával készült termékeket szinte kizárólag külföldön értékesítik. Olyan márkák készülnek a gyártósoron, mint a Helly Hansen, a Quiksilver és az Ortovox termékek. Saját termékfejlesztői csoporttal is rendelkeznek, hogy a vevői elvárásoknak tökéletesen megfelelő színvonalú termékeket alakítsanak ki. A kezdeti időktől gyártanak vízhatlan ruházatot (1. kép).

2. kép. Munkában a „varrógép helyettesítő” berendezés

Lézeres szabászattal, ultrahangos kivágó gépekkel és különféle hőpresekkel dolgoznak. Néhány évvel ezelőtt állították munkába saját lézerberendezésünket, amelynek segítségével – hazánkban egyedülállóként – képesek a varratnélküli technológiát alkalmazni az idomok egyesítése során (ahol nincs tűszúrási nyom). Számítógéppel vezérelt szabásminta- és terítékkészítő szoftver segíti tevékenységüket. Külön mintagyártó szalagon készülnek az új fejlesztésű termékek prototípusai, a különféle méretállások ellenőrzése folyamatos technológusi felügyelet mellett folyik (2. kép).

A technikai ruházatok a vízhatlan és szélálló borítókelméből, a különféle melegítőréteg és GORE-TEX

lélegzőmembrán felhasználásával készülnek. Sikeres pályázat eredményeképpen téliesíthető esővédő gyakorló- ill. téli alsó- és felsőruházatot hoztak létre a Magyar Honvédség számára. Közbeszerzés keretében a hazai rendőrséget GORE-TEX technológiával készült esővédő dzsekivel és nadrággal szerelték fel. A köztársasági elnök védelmét ellátó Palotaőrség vízhatlan ruházatát is ők készítették.

Mentőmellények

Ez közismerten speciális és bizalmi termékcsoport, csak az anyagvizsgálati tesztek során megfelelőnek minősített, tanúsított kelméket lehet felhasználni a készítéshez (megfelelő szilárdság, UV-sugárzással szembeni ellenállás, továbbá fontos, hogy benne levő hab ne essen össze). Egy cseh habgyártóval közös termékfejlesztésük fél évet vett igénybe, ugyanakkor elérték azt is, hogy kizárólagos vásárlók legyenek, mert a szükséges engedélyeket a hazai vállalkozás nevére állították ki. Norvég, holland, francia, német és spanyol piacokra szállítanak kereskedelmi (privát célra) és ipari megrendelők (pl. óceánjáró hajók gyártói) részére. Egy most épülő, idén elkészülő óceánjáróhoz 18 ezres rendelés érkezett a hajó gyártójától.

3. kép. Az új fejlesztésű mentőmellény Erdősi Ferenc kezében

Komoly fejlesztésbe kezdtek, hogy ne csak hab töltetű mentőmellények legyenek a kínálatban. Így jött létre az önfelfúvódó változat, amely a bemerülésekor a víz nyomására kinyíló patronból távozó gázzal gyorsan feltöltődik (3. kép). A patron többször cserélhető, használat nélkül 2–3 évente szakszerű ellenőrzés szükséges. Az ilyen termék korábbi társnál kisebb, továbbá nincs jelen állandó habanyag.

* * *

A Magyar Multi Program keretében (ahol összesen öt vállalkozás ért el első helyezést) a PI-ER TECHNICAL Kft. saját fejlesztő központot kíván létrehozni vevőinek, háromdimenziós tervező szoftverrel és smart technológiák alkalmazását is biztosító háttérrel. Tervük a 4.0 (21. századi ipari forradalom) irányában elindulni, foglalkozni a robotizáció és automatizálás ruhaipari bevezetésével.

Fejlesztő és gyártó tevékenységükhöz további eredményes munkát és sikereket kívánunk!

XVII. Kárpát-medencei Textilfesztivál és Országos Textiles Konferencia

1992 óta kétévente rendezik meg Békéscsabán a népi textilművészettel kapcsolatos Kárpát-medencei Textilfesztivált és Textiles konferenciát, amelynek célja, hogy a témával foglalkozó szakemberek kicserélhessék véleményüket, új ismereteket szerezzenek és kapcsolatokat építsenek. Az idén a március 6–8-ig tartó rendezvényen a hazai szakemberek mellett finn, számi, észt, norvég, továbbá osztrák és szlovák előadók is részt vettek. A konferencia mellett megnyílt a „Népi textíliák mai életünkben" című országos pályázati kiállítás, ahol idén közel 1300 alkotást mutattak be.

A „Népi textíliák mai életünkben" című kiállítás előkészületei

A 2020. évi esemény a védnöke többek között az Európai Kézműves Szövetség, amelynek elnöke, *Solveig Grinder* előadást is tartott az eseményen. A rendezvény helyszíne szokás szerint a békéscsabai Gál Ferenc Főiskola Gazdasági Kara volt.

Az előadók országuk, térségük máig élő textilhagyományaikat mutatták be, beszámolva a textilhagyományok megőrzéséről és annak jó gyakorlatairól. Az érdeklődők többek között megismerhették, hogy hogyan tartják életben a hagyományos hímzést a népviseleten keresztül Norvégiában, bemutatták az időtálló észt nemzeti kézművességet és Ausztria textiles hagyományait jelenünkben.

A konferencia keretében hazai előadók ismertették a hímzés, a nemez, a szőttes és a csipke felhasználhatóságát mai textíliákon, és a népi viseletek és népi textíliák napjainkban való alkalmazását.

A „Népi textíliák mai életünkben" című országos kiállítás országos pályáztatás során beérkezett és zsűrizett alkotásokból állt össze. A pályázat kiírói alkotásra inspirálták az országhatáron belül és kívül élő hímzőket, szövőket, viseletkészítőket, csipkekészítőket és nemezkészítőket. A pályázók a Kárpát-medence bármely tájegységét kiinduló forrásanyagnak tekinthették pálya műveik elkészítéshez. Az országos pályázatra 153 fő egyéni alkotótól és 69 közösségtől beérkezett 1786 pályamunkából a zsűri 61-et részesített díjazásban, továbbá összesen 1293 darabot javasolt kiállításra.

A zsűri örömére szolgált, hogy az alkotók eddig ismeretlen, vagy kevésbé ismert hagyománykört felfedezve hoztak létre a mai kor igényeinek megfelelő alkotásokat, a jelen tárgyi környezetét megjelenítve. A mindennapokban is kiválóan használható és viselhető, korszerű és újszerű, ill. igen színvonalas tárgyak készültek. A pályázat és a konferencia egyszerre szolgálta a textillel foglalkozó népi kézművesség tovább fejlődését, ösztönözte az új alkotások létrehozását, ismeretet és élményt biztosítva a résztvevőknek és közreműködőknek. A „Népi textíliák a mai életünkben" országos pályázati kiállítást a Békés Megyei Könyvtárban rendezték, ahol az alkotások 2020. március 6-tól április 3-ig voltak megtekinthetők.

Egyesületünk számára 2018 óta ismert a rendezvény, amely az ilyen jellegű kézműves textiltermékek készítése, a népi textíliák hagyományának ápolása tekintetében érdeklődésre számot tartó eseményt jelent.

Kutasi Csaba

Sikeres online eszmecsere a divat fenntarthatóságáról

Barna Judit

Most újragondolhatjuk a divatot! A szemünk előtt alakul át mindennapi életünk, és nap mint nap szembesülünk a klímaváltozás és a környezetszennyezés negatív hatásaival, és ennek természetesen a divatra és a fogyasztáskultúrára is hatása van.

Hogyan adaptálódik a divatipar az új fogyasztói igényekhez, és vajon mindez elvezet végre egy fenntartható szemléletváltáshoz mind fogyasztói mind előállítói oldalon? Milyen lesz a divat jövője, és hogy változik a mi hozzáállásunk a környezetünkhöz?

***Az 5. Fenntarthatósági Divathéten* ezekre a kérdésekre keresték a választ a divatszakma nemzetközi szakértői 2020. április 2. és 3. között, digitális konferencia keretein belül.**

A jelenlegi helyzetben – a koronavírus okozta világjárvány miatt– a konferenciát a szervezők átköltöztették az online térbe, hogy a lehető legbiztonságosabb körülmények között jöhessen létre egy olyan nemzetközi véleménycsere, mely meghatározza majd a veszélyhelyzet utáni hozzáállásunkat a divatiparhoz.

A kétnapos esemény a Nemzeti Divatliga Magyarország alapítója, *Mányiné dr. Walek Gabriella* szervezésében valósult meg. A Liga immár öt éve szervezi meg a közép-európai régió legnagyobb fenntarthatósággal kapcsolatos divathetét, amelyhez idén csatlakozott többek között *dr. László Ervin* professzor, elismert magyar tudományfilozófus, Olaszországból *Rossana Diana*, aki a körforgásos gazdaság szakértője, a sanghaji Donghua Egyetem professzora *dr. Guoxiang Yuan*, *Lukács Ákos,* a Deloitte klímaváltozási tanácsadási üzletágának vezetője, valamint több európai és Európán kívüli ország klímaváltozással és fenntarthatósággal foglalkozó szakembere.

A kétnapos online előadássorozat első napján az előadók videó előadásait tették elérhetővé, a második napján pedig, egyenesen otthonaikból, élő szakmai előadásokhoz csatlakozhattak a fenntarthatóságról és a környezetvédelemről szóló eszmecseréhez az érdeklődők.

Az eredeti tervek szerint a konferenciát a Francia Intézetben rendezték volna meg, ugyanis az idei év meghívott vendége Franciaország volt, minthogy *Macron* elnöknek köszönhetjük azt az európai Divat Paktumot, amelyhez már számtalan nagy cég csatlakozott. A fenntarthatóbb és etikusabb divatipar jegyében a konferencián egy ismert francia médiaszakértő is felszólalt a paktum fontossága mellett.

A kulcsszavak: az összefogás és az alkalmazkodás, mert itt az ideje, hogy átértékeljük eddigi viselkedésünket és együtt újraírjuk a divatot! A nemzetközi előadók hihetetlen lelkesedéssel alkalmazkodtak a személyes

találkozás helyetti új módszerhez, így a kényszer szülte első, teljes mértékben digitális rendezvény sikeresen lezajlott.

Az esemény programja a http://gsfashionweek.com/schedule-of-the-5th-gsfw/ címről még most is letölthető.

Az előadók és feldolgozott témák

Dr. László Ervin professzor, tudományfilozófus, író. Szakterülete az általános evolúció- és rendszerelmélet és a tudományfilozófia. 2010-ben a Magyar Tudományos Akadémia Gazdaság- és Jogtudományok Osztályának külső tagja lett. Az akadémiai székfoglaló előadásának címe: "Globális fenntarthatóság rendszerelméleti megvilágításban".

Rosanna Diana a körforgásos gazdaság milánói szakembere, kutatója. Kiemelkedő eredményeket ért el a divat számos területein is, dolgozott Vivienne Westwood divattervezőjeként is. Munkássága kiterjedt New York-tól kezdve Abu Dhabi-ig.

Anna Yona a Wildling Shoes GmbH alapítója Előadásának témája: Virtuális csapat felépítése egy fenntartható minimál cipőmárkához.

Dr. Palkó Zsolt a budapesti Ecomedai International Club vezérigazgatója és a Globális Végrehajtó Tanács elnöke.

Mányiné dr.Walek Gabriella, a konferencia szervezője. A Globális Fenntarthatósági Divathét és a NFLH elnöke, a Worth Irányító Testület tagja, a Fashion Revolution ország-koordinátora, az Imázs cég tulajdonosa

Dr. Medgyessy Ildikó az Elegant Design Zrt. vezérigazgatója.

Cornelia Kangur a Finest Fashion Site alapítója és tulajdonosa, BA diplomáját divat és textil erőforrás menedzsment szakon, MSc diplomáját marketing és vállalati menedzsment szakon szerezte. Előadása: Lehet-e a divat valóban fenntartható?

Dr. Guoxiang Yuan egyetemi docens a Donghua Egyetem Divat és Tervezési Főiskoláján. Témája: Fenntartható divattervezés digitális lézeres felületkezelés használatával.

Fawad Noori a Nemzeti Divat Liga Magyar Egyesület #GSFW kreatív tervezési vezetője. Témája: Az együttműködésen alapuló digitális tevékenységek fontossága a fenntarthatóság feljavítására a divaton belül.

Luca Olivini Eco Hub Material Manager presso C.L.A.S.S. Témája: Fenntarthatóság és körforgásos gazdaság. Hogyan lehet a fenntarthatóságot és az új generációs értékeket integrálni egy márkában?

Vittorio Giomo az Elementi Moda S.r.l cégtől, bemutatta a „Zöld Könyv”-et. A GSFW főtanácsadója.

Dinie van den Heuvel az Infantium Victoria GmbH kreatív igazgatója, kiemelkedő szerepet vállalt a vegán és fenntartható gyermekruházatban.

Zuzana Kralova divatkiegészítők és lábbelik tervezője, a Kralova Stúdió alapítója, fenntarthatóság és technológiai tanácsadó. Témája: A fenntartható ellátási lánc.

Lukács Ákos a Deloitte Magyarország senior menedzsere, a környezetvédelem, fenntarthatóság, éghajlatváltozás szakértője.

Olga Johnson Antonova fenntarthatósági szakértő, oktató, újságíró. Témája: Divat és életmód.

Solomatine Nathalie a Feodora Moscow divatmárka alapítója. Témája: ZeroWaste technológia.

Mariel Jumpa a Slow Fashion mozgalom alapító tagja és tanácsadója. A GSFW Latin-Amerikát képviselő igazgatója. Témája: A latin-amerikai divat eljuttatása a digitális világba.

Benjamin Itter előadó Németországból. Témája: Valódi érték létrehozása – Ötletek a fenntartható textilipar számára.

Dr. Monika Zabel kurátor, tervező és közgazdász, az Urban Pilgrims Design alapítója. A panelbeszélgetés moderátora.

Lukács Péter a Hugaropec Zrt. első számú vezetője. Témája: A divatipar által okozott környezeti károk és a divatipar jövője a környezetvédelem szempontjából.

Dr. LeeAnn Teal Rutkovsky a Human Rights for Women egyesület elnöke és vezérigazgatója, a GSFW nemzetközi végrehajtó testületének tagja. Témája: A divat befolyása.

Analia Pastran a Smartly ügyvezető igazgatója, New Yorkból. Témája: A közpolitika és a jogalkotás a fenntartható divatban.

Heiðrún Ósk Sigfúsdóttir a Rebutia vezérigazgatója. Elkötelezett a hulladékcsökkentés mellett.

Monika Choudhary, Le Mark School of Art & Design, India. Témája: Környezetbarát nyomtatás anyagra virág- és levéllenyomat-technológia segítségével.

Csikai Ildikó Irén senior tanácsadó az SHS System-nél.

Brenda Andersen *és* ***Constanza Darderes*** társalapítók és igazgatók az argentínai Cocoliche Ropa con Otra Oportunidad cégnél. Témájuk: Second hand cool fashion, körforgásos gazdaság, új fogyasztási szokások.

120 éves a Tolnatext

Kutasi Csaba

Az egykor a magyar állam tulajdonát képező Tolnai Selyemgyár építését 1898-ban kezdte meg *Bezerédj Pál* tolna megyei földbirtokos. A természetes selyemszálak továbbfeldolgozásra történő gyártása 1970-ig kisebb-nagyobb megszakításokkal folytatódott. Ezután a selyem feldolgozása fokozatosan csökkent, majd teljesen megszűnt. Így a vállalat a szintetikus szálasanyagú fonalak korábban megkezdett nagyarányú termelésre tért át, vásárolt nyers poliamid- és főként poliészterszálak feldolgozásával. Az 1970-es évek közepén a piaci helyzet és a keresleti igények megváltozása miatt sikeresen bevezették a műszaki textíliák gyártását.

A rendszerváltást követően a cég önálló gazdasági társasággá alakult, Tolnatext Fonalfeldolgozó és Műszakiszövet-gyártó Kft. néven. A privatizáció során, 1995 nyarán a Tolnatext Kft. a németországi Dr. Günther Kast GmbH & Co. KG családi vállalkozás 100 %-os tulajdonába került, 2000-ben betéti társasággá alakult.

A Tolnatext Fonalfeldolgozó és Műszakiszövet-gyártó Bt. jelenlegi profilja főként a különféle üvegszálas műszaki textíliák gyártása. Gépparkjuk sokrétűsége lehetővé teszi többféle kötéstípus, szélesség, tekercshossz kivitelezését (speciális logózással is), és egyéb más paraméterű textíliák előállítását. Rendelkeznek a mai kornak megfelelő legkorszerűbb szövő- és kötőgépekkel, amelyekkel a vevőkör egyedi igényeit is ki tudják szolgálni.

Üvegrács szerkezetű kelméiket az építőipar számos területen széles körben alkalmazza, akár homlokzatépítésnél, akár betonvagy aszfaltutak megerősítésénél.

Az üzem madártávlatból

Az üzem egy korszerű szövőgépe

Üvegszálas kötött kelme

Rovingszöveteiket elsősorban kompozit anyagok vázerősítőjeként használják. A speciális rézszállal, illetve szénszállal kombinált termékek a korszerű fűtési panelek vagy fűtőfóliák alapanyagát képezik. Néhány ipari felhasználású szövetterméket hevederek, szállítószalagok vagy nagynyomású olajtömlők gyártásához készítik.

Kiegészítő termékeik között a szárazépítésben alkalmazott fugatakaró szalagok, üvegszálas tapéták, ill. a festőflíszek, valamint fedőfilcek egyaránt megtalálhatók. Termékeik döntő részét exportpiacokon értékesítik.

Horváth Róbertnek, a Tolnatext Bt. ügyvezető igazgatójának tájékoztatása szerint a 2018. évi 6,2 milliárd forint után 2019-ben csaknem 6,5 milliárd forint nettó árbevételt értek el, az adózott eredmény meghaladja az egy évvel korábbi 73 millió forintot. A növekedés részben a forint euróval szembeni 2019-es árfolyamgyengülésével is összefügg, azonban fő szerepe annak volt, hogy nagyobb arányban gyártottak magasabb hozzáadott értéket képviselő, az autóiparban, a gép- és vegyiparban felhasznált műszaki szöveteket. A vállalkozás 87%-ról 88–90%-ra növelte az értékesítésen belül az exportált termékek részarányát. A 215 fős termelőgárda bérét tavaly és az idén is 10 százalékkal emelték. 2020-ban a múlt évihez hasonló, 4–5 %-os árbevétel-növekedést és mintegy 200-250 millió forintos beruházást terveznek.

További sikeres munkát kívánunk, köszöntve a kollektívát a 120 éves jubileum alkalmából!

Forrás: MTI

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr.

Innovációk a szálasanyagok világában

Új szénszálgyártási technológia a megvalósítás küszöbén

2019 októberében szándéknyilatkozatot írt alá a spanyolországi Montefibre Carbon Fiber és az amerikai 4M Carbon Corp. egy közös vállalat alapításáról amerikai helyszínen, amely a 4M technológiájával fog szénszálat gyártani.

A 4M céget 2015-ben alapították egy amerikai kutatási projekt eredményeinek hasznosítására. Ebben a projektben az akrilszál szenesítésére plazmaoxidációt használnak, amellyel a szénszálgyártás sebessége háromszorosára nő és az energiaigény negyedére csökken. A 4M Carbon elképzelése, hogy az új eljárással modernizálja a szénszálgyártást, és az eddiginél – nyilatkozatuk szerint – 15%-kal szilárdabb és jóval olcsóbb szénszálat hoz a piacra, ami lehetővé teszi a szénszálak alkalmazásának további bővítését és új alkalmazási területek meghódítását.

A Montefibre Carbon Fiber céget 2018-ban alapították. A cég a Montefibre csődbe ment akrilszál gyárát állította át a textilcélú szálgyártásról a szénszál gyártására. A cég 2018 óta gyárt extra nagy vastagságú (80K) szénszálkábelt. A most létrejövő partnerségben a két cég eredményeit fogják hasznosítani, és ezzel – tervük szerint – a világ legolcsóbb szénszálát fogják ajánlani. Az új technológia nagyüzemi megvalósításától a szénszál piacának alapvető megváltozását várják.

Mind a plazmaoxidáció technológia kidolgozását, mind az ultranagy szénszálkábel kidolgozását és a kapacitás bővítését az amerikai, illetve a spanyol kormány támogatta.

Forrás: textilmedia.com és a két cég honlapja: www.4mio.com és www.montefibre.es

Újfajta high-tech szál különlegesen nagy szilárdsággal

Újfajta high-tech szálat mutatott be a japán Summit Technology Corp (I:S:T) a müncheni Ispo sportkiállításon 2020 januárjában. Az új Imidetex poliimid szál szilárdságát tekintve az aramid szálak alternatívája, 250 °C hőmérsékletig használható és különlegesen stabil az UV sugárzással szemben. Ezek a tulajdonságok alkalmassá teszik sporteszközök gyártására. Például az Imidetexből készített kötél 80%-kal könnyebb a hasonló szilárdságú acélkötélnél, UV stabil és alacsony a nedvességfelvétele. Extrém környezeti körülmények között felülmúlja az aramid szálakat is.

Forrás: techtextrends.com/news/technical-textiles

Poliamd 6 szál megújuló nyersanyagból

Nyolcvan évvel a nylonszál első megjelenése után új időszak kezdete lehet az a kutatási eredmény, amely lehetővé teszi a poliamidszálak növényi nyersanyagból való előállítását. A kutatásra a biotechnológia egyik vezető vállalata, a kaliforniai Genomatica és az olasz Aquafil szálgyártó kötött együttműködési szerződést. A kutatási projekt alapja a Genomatica által kifejlesztett biotechnológiai eljárás, amely különböző cukrot tartalmazó nyersanyagokból mikroorganizmusok segítségével, fermentálással állítja elő a poliamid 6 alapanyagául szolgáló kaprolaktámot. A partnerség célja, hogy a bio-kaprolaktámból az olajalapú kaprolaktámhoz hasonló, vagy jobb gazdaságossággal állítsanak elő poliamidot. A fenti kutatási téma része az EFFECTIVE nevű európai uniós projektnek, amelynek célja innovatív biobázisú anyagok fejlesztése a műanyag-, a textil- és a csomagolóanyag-ipar számára. A projekt koordinátora az Aquafil és nemzetközi szereplőként részt vesz benne a Genomatica. A projektben vannak partnerek Horvátországból és Szlovéniából is. E két országban vannak ugyanis az Aquafil poliamid szálat gyártó gyárai.

Forrás: innovationintextiles.com, chemengonline.com

Innovatív textíliák fejlesztése

Rugalmas pamutszövet elasztánfonal hozzáadása nélkül

Újfajta pamutszövetet fejlesztett ki az amerikai Incorporated non-profit társaság, amelyet az USA pamuttermelői alapítottak kutatási és marketing tevékenységre. Az újfajta szövet a pamutszövet kedvező viselési tulajdonságainak megtartása mellett olyan mértékű rugalmassággal rendelkezik, amit eddig csak elasztánfonal (pl. Lycra) hozzákeverésével tudtak elérni. Ezt speciális szövési technikával és kikészítéssel érik el. A rugalmas tulajdonságok a viselés során is megmaradnak. Az új eljárás licencét a cég szerint eddig Kína, Tajvan, Hongkong, Peru, Thaiföld és Indonézia vásárolta meg.

Forrás: AVR - Allgemeiner Vliesstoff-Report Nonwovens Technical Textiles 2019/3 .szám

Funkcionális textil homlokzat a környezeti szennyezés visszaszorítására

2020 februárjában mutatták be azt az új, innovatív textilbevonatú homlokzatot, amely képes megkötni és ártalmatlanná tenni a levegő nitrogénoxid (NO és NO_2) szennyeződését. A könnyű és átlátszó textilalapú anti-NOX homlokzat az ECE egyik hamburgi épületét borítja. A textíliát speciális kémiai anyaggal vonták be, amely katalizátorként hat és megköti a levegőben található nitrogénoxidokat és oxidációval ártalmatlan sóvá, nitráttá alakítja azokat. Ezt a sót az eső egyszerűen lemossa, vagy ha felfogják, akár műtrágyaként is használható. A fejlesztés az RWTH egyetem textiltechnológiai intézete és egy épületrenováló cég együttműködésének eredménye.

Forrás: techtextrends.com/news/technical-textiles

Fejlesztések vírusellenes textíliák előállítására

Régóta fontos fejlesztési irányzat a különböző mikróbák ellen védő kikészítés, de ezek most új lendületet kaptak, és több cég kifejezetten a koronavírus ellen védő kikészítés fejlesztését célozta meg.

Az amerikai Green-Shield cég megállapította, hogy fluorvegyületet tartalmazó kikészítőszereivel kezelt lipofób felületeken a koro-navírus nem tud megtapadni, és ezek a felületek kifejezetten könnyen kezelhetők. A GreenShield fluortartalmú nanorészecskéket tartalmazó

kikészítő szerei használhatók poliészter-, pamut- és más kelméken is.

A svájci Sanitized AG ammónium-szilikát vegyületet és ezüstionokat tartalmazó termékeinek, a Sanitized T 99-19 és T 11-1 típusoknak a vírusellenes hatását vizsgálták az ISO 18184 szabvány szerint. A tesztekben a mostani koronavírushoz hasonló szerkezetű koronavírust használtak és azzal szemben is hatásos volt, ami reményt a Covid-19-cel szembeni hatásosságra is.

A szintén svájci HeiQ Materials AG Viroblock NPJ03 terméke is hatásos az influenzavírusok, a baktériumok mellett a humán koronavírusok ellen is. A termék kombinált hatást fejt ki: gyorsan dezaktiválja a koronavírust a lipid burok megbontásával, és a termékben levő ezüst pedig gátolja a vírusok és a baktériumok szaporodását. A cég április elejére időzítette az új termékkel kezelt arcmaszkok piaci bevezetését. Az új termék emellett használható más textilanyagokon is, például levegőszűrők, védőruhák, függönyök vírusmentesítésére is.

Forrás: innovationintextiles.com, texhtextrends.com/ news/ technical-textiles

Külföldi textil- és ruhaipari cégek a koronavírus-járvány nehéz időszakában

A koronavírus-járvány nagymértékben érinti az európai textil- és ruhaipart elsősorban a ruházati kiskereskedelem, a turizmus leállítása és ennek következtében a kereslet csökkenése miatt. Ugyanakkor esetenként új lehetőségek is nyílhatnak.

Litvánia egyik legnagyobb szövő- és kikészítő üzeme - amelynek fő termékei a dekorációs és bútorszövetek – 50%-os termelésnöveléssel számol 2020-ban a kínai szállítások kiesésének pótlására. **Oroszországban** a kínai ruházati szállítmányok elmaradása okoz gondot. Félnek attól, hogy a más országokból – Dél-Korea, Törökország, Olaszország – beszerzendő ruházati termékek ára legalább 20%-kal magasabb lesz a kínai termékeknél.

Forrás: textilmedia.com , euratex.eu, innovationintextiles.com, just-style.com

Piaci és céghírek

A Freudenberg csoport tagja lett a nemszőtt kelméket gyártó szlovéniai Filc cég

2019. december 31-én a Freudenberg csoport tagja lett a szlovéniai Filc cég, amely nemszőtt, tűnemezelt és laminált textíliákat gyárt, elsősorban az autó- és az építőipar számára. A cégnek három üzeme van Szlovéniában és értékesítési irodát tart fenn az amerikai Daytonban. Mnkavállalóinak száma 360. A szlovén cég integrálódik a piacvezető Freundenberg cégbe, de egyelőre továbbra is saját nevén jelenik meg a piacon. A Freudenberg számára a szlovén cég tűnemezelésben és a laminálásban meglevő kompetenciája és az építőipari piacon megszerzett piaci pozíciói jelentenek növekedési lehetőségeket.

Forrás: textilmedia.com és freudenberg-pm.com

A Karl Mayer megvásárolta a Stollt

A Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH növekedési stratégiájának részeként megvásárolta a síkkötőgépeket gyártó Stoll AG céget. Az akvizíció után, július 1-jétől a Stoll független családi vállalatként lesz tagja a Karl Mayer csoportnak, megőrizve a Stoll márkát. A Stoll számára jelentős előnyöket jelent a Karl Mayer cég globális értékesítési, szolgáltatási és gyártási hálózatához való kapcsolódás. A két cég komplementer portfoliója, jelenlétük a fontos régiós piacokon új pozícionálási és fejlődési lehetőséget hoz mindkét cégnek.

Forrás: techtextrends.com

Konferencia hírek

Premier: Új cellulózszál konferencia Kölnben

Új konferencia debütált 2020. február 11–12. között a koronavírus járvány fenyegetésében Kölnben. A konferencia kezdeményezője és szervezője a Nova-Institut GmbH.

A cellulóz alapú mesterséges szálak a leggyorsabban fejlődő száltípus a textiliparban. Felhasználása az utolsó évtizedben évente minimum 10%-kal nőtt, és ennek megfelelően ennek a száltípusnak a gyártására és fejlesztésére irányulnak a legnagyobb projektek. A nagy növekedést a természetes szálak iránti kereslet növekedése és a pamutellátás szűk keresztmetszetei alapozza meg. A teljes cellulóz szegmens – a cellulóz alapú vágott és végtelen szálak és a cellulózacetát kábel – a szálak világpiacának 6%-át teszik ki.

Az évente megrendezendő új konferencia a terméklánc minden fázisával foglalkozik, a cellulóz gyártásától a kész textília sokoldalú felhasználásáig. Az első konferencia 210 résztvevővel és 26 országból 15 kiállítóval sikeresnek tekinthető. A következő konferenciára 2021. február 2–3-án kerül sor.

Forrás: innovationintextiles.com és nova-institute.eu

Dornbirn után szálasanyag-konferencia Ázsiában is

2019 decemberében jelentették be, hogy az osztrák Austrian Fibers Institute, amely 2019-ben már 58. alkalommal rendezte meg világkongresszusát a mesterséges szálakról, partneri szerződést kötött Dél-Korea Textilszövetségével (KOFOTI) és egy kutatóintézetével a Dornbirn-GFC (Globális Szálasanyag Kongresszus) ázsiai megrendezéséről. Az első ázsiai szálasanyag-kongresszust 2021-ben rendezik meg Dél-Korea negyedik legnagyobb városában, a 2,5 milliós Teguban (angol írással Daegu). A kongresszus résztvevői 30 szakmai előadást hallgatnak majd meg az alábbi témakörökben:

- Innovációk a szálak területén
- Nemszőtt kelmék és műszaki textíliák
- Mobilitás – autóipari szálasanyag felhasználás
- Okos textíliák
- Fenntarthatóság és körkörös gazdaság

Forrás: techtextrends.com

Lovas Ilona textilművész Kossuth-díjban részesült

Lovas Ilona és a Kossuth-díj

Áder János köztársasági elnök a 2020. március 15-i nemzeti ünnep alkalmából Kossuth-díjat adományozott *Lovas Ilonának*.

A Ferenczy Noémi-díjas képző- és textilművész, Érdemes művész, a Magyar Művészeti Akadémia rendes tagja, a Széchenyi Irodalmi és Művészeti Akadémia rendes tagja részére Magyarország számára 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 Kossuth-díjban.

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. 1987–89 között New Yorkban élt és alkotott. Beemelte a természet elemeit az 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 külföldön is.

Lovas Ilona Stáció *című műalkotása*

Lovas Ilona az említett kitüntetések mellett 1993-ban Munkácsy Mihály-díjban, 2019-ben Prima díjban is részesült.

2002-ben DLA fokozatot szerzett, 2004-ben habilitált. A Nyugat-magyarországi Egyetemen, Sopronban tanít és Budapesten él.

Tisztelettel gratulálunk Lovas Ilona textilművésznek a Kossuth-díj elnyeréséhez, további eredményes alkotómunkát kívánunk!

Kutasi Csaba

Köszöntjük a 90 éves Gyebrószki Andrásnét

Gyebrószki Andrásné 1930. április 24-én született Debrecenben. 1943-ban Gyulára költöztek és 1948-ban felvették a Gyulai Harisnyagyárba kötő munkásnak. Harisnyakötőgépen dolgozott, de a gyártás minden műveletét megtanulta. Művezetője észrevette a szakma iránti érdeklődését és rábeszélte, hogy tegyen szakérettségit.

Ebben az időben az Oktatási Minisztérium arra ösztönözte a fiatalokat, hogy tanuljanak, és ehhez kapcsolódóan olyanokat kerestek, akiket ösztöndíjjal kiküldhetnének a Szovjetunióba továbbtanulni. Gyebrószkiné is így került a Leningrádi Egyetemre, ahol a kötéstechnológia szakon szerzett mérnöki diplomát 1955-ben, kiváló eredménnyel.

Hazatérve első munkahelye a Pesterzsébeti Kötöttárugyár volt, ahol technológusi, majd főtechnológus-helyettesi beosztásban dolgozott. A vállalat régi, háború előtti berendezésekkel, raschel- és körkötőgépekkel működött, ezeken pamutkelmékből gyártottak vastag női alsóruházati fehérneműket, vastag kabátokat és vatelint. Ezekkel a gépekkel korszerű alsóruházati cikkeket nem lehetett készíteni, profilváltásra volt szükség. A vezetőség lehetőséget látott volna új gépek beszerzésére, de az iparvezetés a könnyűipar átszervezése kapcsán másképp döntött: a Pesterzsébeti Kötöttárugyárat 1961-ben összevonta a korszerűbb gépekkel rendelkező Habselyem Kötöttárugyárral. Az így létrejött – és a Habselyem Kötöttárugyár nevét tovább vivő – vállalat már képes volt a kornak jobban megfelelő, újabb és szebb termékeket előállítani. Az összevont vállalat központját Pesterzsébetre költöztették, itt alakították ki a központi kötödét, a Habselyem Kötöttárugyár eredeti, Váci úti gyárában pedig nagy konfekcióüzemet hoztak létre. Gyebrószkiné az átszervezést követően a pesterzsébeti gyárban a műszaki osztályt vezette.

1964-től 1968-ig férjével a Szovjetunióban volt kiküldetésben. Hazatérése után a Váci úti konfekciógyár vezetésével bízták meg, majd amikor *dr. Réti Lajosné* vezérigazgató 1976-ban nyugdíjba vonult, Gyebrószkinét nevezték ki a vállalat vezérigazgatójának. Ezt a beosztást töltötte be 1988-ig, nyugdíjba vonulásáig.

Működése során a Habselyem Kötöttárugyár a hazai textilipar egyik jelentős, 2 budapesti és 3 vidéki gyárában összesen 5000 főt foglalkoztató vállalatává emelkedett, számos sikert könyvelhetett el, termékei itthon nagyon ismertek és népszerűek voltak, emellett nagyarányú export tevékenységet folytatott.

Gyebrószkiné eredményes munkásságát számos elismerés kísérte, egyebek között megkapta a Munka Érdemrend ezüst fokozatát és a Magyar Népköztársaság Csillagrendje kitüntetést.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület tagja volt, az egyesület programjait konferenciaelőadások tartásával gazdagította.

Ligeti Imrére emlékezünk

Ligeti Imre 1919-ben született. Meghatározó munkahelye a győri Richards Finomposztógyár volt, hosszú ideig a vállalat vezérigazgatójaként tevékenykedett.

Az üzemet 1905-ben alapította *Richards Richárd* gyáros, 1908-tól működött ismert győri telephelyén. Az 1950-es években a Győri Gyapjúfonó és Kikészítő Gyárat a Richards-gyárhoz csatolták és helyileg is ide telepítették, majd jóval később – 1962-ben – a soproni Fésűsfonó Gyárat is ide csatolták. 1979-től konfekcióüzemmel bővült a vállalat. 1967-ben Ligeti Imre vezetésével a vállalat – a korábban kötöttárugyártással nem foglalkozó szövő-fonóipari vállalatok között az országban elsőként – kezdte a meg kötött termékek, dzsörzé női

felsőruházati termékek gyártását. A termékeket főleg a szocialista kelet-közép-európai országokba exportáltak, azonban a győri kötött női felsőruházatok eljutottak az USA-ba, Kínába, Kuvaitba is. A Richards több terméke vásárdíjas lett. Négy alkalommal nyerték el a Minőségi Nagydíjat Spanyolországban. A sikerekben jelentős szerepet vállalt a vezérigazgató, aki büszkén vallotta, hogy a sikeres tevékenység a kollektíva (a vállalat fénykorában több mint 5500-an dolgoztak ott) érdeme, a folyamatos fejlődés példás összefogással valósult meg.

Ligeti Imre 1982-ben vonult nyugállományba, azonban 1992-ig minisztériumi megbízásból az iparág szaktanácsadója maradt. Megrendüléssel élte meg egykori virágzó vállalata felszámolását. Utolsó éveiben visszavonulva élt, a családjának szentelte idejét. 2005 nyarán hunyt el.

2019. november 17-én volt születésének 100. évfordulója. Tisztelettel emlékezünk a kiváló vállalatvezetőre.

Húsz éve hunyt el dr. Endrei Walter

Endrei Walter 1939-től 1942-ig a pestszentlőrinci FILTEX-ben, majd 1945-ig az óbudai Goldberger-gyárban dolgozott – így került kapcsolatba a textiliparral. Munka mellett tovább tanult, 1947-ben a Pázmány Péter Tudományegyetemen végzett, valamint textilmérnöki képesítést is szerzett.

1946–1948 között a Szervezési és Ellenőrzési Kft.-nél, ill. a Mérnökszakszervezetnél tevékenykedett. 1948–1949-ben a Textilipari Igazgatóságon (racionalizálási osztály, pamutfonodai és -szövödei szervezések), 1949-től 1952-ig az Országos Találmányi Hivatalban (textilszabadalmi előadó), 1952–1957-ben a Könnyűipari Minisztériumban (műszaki információs osztályvezető) dolgozott. A vállalatoknál működő műszaki könyvtárhálózat, továbbá műszaki dokumentációs szolgálat kialakításában vett részt, beindította a műszaki filmezést. Ezt követően 1981-ig a Hungarotex Külkereskedelmi Vállalatnál az ipari-, majd a műszaki fejlesztési osztályt vezette. Számos devizahitel keretű beruházás kidolgozását segítette elő, nemzetközi termelési kooperációkat (Kufner, Getzner) szervezett, licencek vásárlása fűződik nevéhez.

A tudomány- és a technikatörténet több területén végzett kutatómunkát, fő szakterülete a textilipar volt. Nagyértékű saját ókori és középkori szövetgyűjteménnyel rendelkezett. Nagyszámú tudományos cikket publikált hazai és külföldi szakfolyóiratokban, több könyv és egyetemi jegyzet szerzőjeként ismert. A hazai textilmanufaktúrák tárgykörű disszertációjával 1966-ban kandidátusi, a textilipari termelékenység fejlődésével kapcsolatos munkájával 1979-ben akadémiai doktori fokozatot szerzett. 1981-től az Eötvös Loránd Tudományegyetem Általános Technika Tanszéke technikatörténet tárgyának oktatásába is bekapcsolódott.

Kezdeményezésére és tudományos irányításával alakult meg az egyetem keretében a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Technikai Kutatásokat Koordináló Központja. Az MTA Tudomány- és Technikatörténeti Komplex Bizottság elnöki teendőit haláláig ellátta. Nemzetközileg elismerten rendszeres előadója volt a külföldi és hazai konferenciáknak.

Nevéhez fűződik az egykori óbudai Goldbergergyár egyik épületében a Textilmúzeum új helyszínének létrehozása. A múzeum szellemi irányítójaként tevékenykedett mindvégig, közreműködött az anyagok összegyűjtésében és a kiállítások tervezésében.

Emléktábla az egykori óbudai Textilmúzeum (jelenleg az Óbudai Múzeum - Goldberger Textilipari Gyűjtemény) homlokzatán

Munkásságát több kitüntetéssel ismerték el, 1998-ban tudományos életművéért Eötvös József-koszorú kitüntetésben részesült, 2000-ben a közgyűjteményi szakterületen végzett eredményes tevékenységét Széchényi Ferenc-díjjal ismerték el. A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület 1980-ban Földes Pál érmet adományozott számára a hazai textilipar fejlesztéséért, 1986-ban a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége MTESZ-díjban részesítette. 1950–1958 között a Magyar Textiltechnika folyóirat szerkesztője volt.

Végül egy személyes élményemet leírva, külön tisztelettel emlékezem dr. Endrei Walterre: Úgy 35 éve feladatul kaptam egy textilipari minőségügyi jegyzet összeállítását, amelynek első részében a minőségellenőrzés történetének rövid ismertetésére kellett kitérni. Lakásán kerestem fel őt, ajánlott irodalmat kérve. Sorra vette elő jobbnál jobb forrásait, majd az egyiket felütve megállt. Ezt feltételen írja bele: „Egy posztókészítő cég minőségtanúsító „beégetős" bélyegzőjét valaki szabálytalanul rányomta egy hibás végre. Hamar kiderült a tettes, büntetésként máglyán elégették! Na, ezt tartsák szem előtt a tisztelt MEO-sok!"

Tisztelettel emlékezünk a néhai egyetemi tanárra, a történettudomány doktorára és a technikatörténész professzorra.

Kutasi Csaba

Rajnai Gábor
1935–2020

Rajnai Gábor 1935-ben Budapesten született. A középiskolát az akkori 2. sz. Textilipari Technikumban – amely később Ruhaipari Technikum lett – végezte, ahol 1954-ben kitűnő eredménnyel érettségizett és ezzel egyidejűleg ruhaipari technikusi oklevelet szerzett. Még abban az évben felvételt nyert a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karára, ahol 1959-ben a textiltechnológia szakon okleveles gépészmérnökként végzett.

Első munkahelye a Habselyem Kötöttárugyár volt. Eleinte a műszaki osztályon dolgozott a kisgépesítés-fejlesztés témájában, majd – sikeres állami nyelvvizsgák birtokában – német és angol szakfordításokat készített és tolmácsolt külföldi szakembereknek. Az Országos Találmányi Hivatalnál elvégzett tanfolyamot követően iparjogvédelmi szakvizsgát is tett. Később a gyár beruházási és műszaki fejlesztési osztályának helyettes vezetőjévé nevezték ki, ebben a munkakörében főleg az új vidéki telephelyek létesítésének előkészítésében tevékenykedett. Hozzá tartozott az újítások figyelemmel kísérése, sőt az egész kötőipar újítási versenyének megszervezését, irányítását is végezte a Textilipari Dolgozók Szakszervezete felkérésére és munkatársaival közösen. Ez volt a feladatköre a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület keretében is, amelynek mérnöki pályája kezdete óta volt aktív tagja, és amellyel kapcsolata változatlanul fennáll.

1973–1974-ben mellékfoglalkozásban a textilipari elektronikus őrszerkezeteket gyártó német SICK cég magyarországi szaktanácsadója volt.

1975-ben áthelyezését kérte a Budapesti Finomkötöttárugyárba (BFK), ahol vonzotta az egyedi nagyberuházás széleskörű fejlődési lehetősége, az előkészítő, kikészítő és színezőgépek közelebbi megismerése. Először a gyár műszaki fejlesztési osztályán dolgozott, később kinevezték a vállalat rákospalotai gyárának megbízott főmérnökévé, majd ezt követően a termelési főosztály helyettes vezetőjévé, végül a BFK nemzetközi osztályának vezetőjévé.

1985-ben visszatért a Habselyem Kötöttárugyárba, ahol 1995-ig, nyugdíjazásáig, mint a nemzetközi osztály vezetője dolgozott.

Lelkes és aktív tagja volt a TMTE kötő szakosztályának. Pályafutása során számos cikket írt a Magyar Textiltechnika szakfolyóiratba.

Eredményes szakmai munkáját több szakmai kitüntetés fémjelzi és ötven éves eredményes mérnöki munkásságát a Budapesti Műszaki Egyetem 2009-ben arany díszoklevéllel ismerte el.

Nyugdíjazása után mint egyéni vállalkozó dolgozott tovább és szakértői munkákat végzett különböző hazai és külföldi cégeknek.

Emlékét tisztelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Dr. Beke János
1938–2020

A könnyűipari főiskolai képzés meghatározó személyisége, *dr. Beke János* egyetemi tanár, 2020. március 24-én, hosszú, súlyos betegség után elhunyt.

Tanári tevékenységét alapító tagként a Felsőfokú Könnyűipari Technikumban kezdte, 1963-ban docensként megbízást kapott a Bőrtechnológiai Tanszék megszervezésére. Az 1972-ben indult Könnyűipari Műszaki Főiskolán (KMF) főiskolai tanárként a Bőrtechnológiai Tanszék vezetője lett. Több főiskolai jegyzetet írt a bőrfeldolgozástechnológiai szak hallgatói számára. A Műszaki Könyvkiadó 1978-ban nívódíjban részesítette a főszerkesztői munkájával készült Bőrfeldolgozóipari kézikönyvet, melynek szerzője is volt.

1991-től oktatási főigazgatóhelyettesként végezte a főiskolai tantervek korszerűsítését, továbbá irányításával az öt korábbi (bőr-, nyomda-, papír-, ruha-, textilipari) szak egyetlen könnyűipari mérnök szakká alakult át. Aktívan közreműködött a Soproni Egyetemmel a könnyűipari kiegészítő képzés tantervének és tantárgyi programjainak kidolgozásában.

1992-ben alapító tagként 1996-ban ügyvezető elnöke lett a műszaki főiskolák társulásából létrejött Budapesti Politechnikumnak.

1995-ben kezdeményezte, majd összefogta és irányította a főiskolai kreditrendszer kidolgozását, amelyet a KMF a felsőoktatásban az elsők között, az 1998/99. tanévtől vezetett be. 2000-ben az integrációval létrejött Budapesti Műszaki Főiskolán a könnyűipari kar kari főigazgatója lett.

2003-tól a Bőrtechnológiai Intézeti Tanszéket, majd az ebből alakult Bőripari Szakmai Központot irányította és folytatta oktatói munkáját.

Eredményes tevékenységét számos kitüntetéssel ismerték el.

2007 decemberében nyugdíjba vonult. Óraadó tanárként oktatott és a Rejtő Sándor Pro Technológia Alapítvány a Könnyűiparért kuratóriumának elnökeként tevékenykedett.

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 Rudolf, Szabó Lóránt
Vetülékvivős szövőgépek / Rapier weaving machines 2
■ ***HULLADÉKHASZNOSÍTÁSI KONFERENCIA / CONFERENCE ON WASTE RECICLING***
Pál Veronika, dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
ENTeR – Online textilhulladék-gazdálkodási konferencia és tréning
ENTeR – Online conference and training on textile waste management 6
Krain Tamás, dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Szakértői hálózatok textíliák újrahasznosításához – az ENTeR projekt eredményei
Experts' network for recycling of textiles – Results of the ENTeR project 9
Hartay Mihály
A textilhulladék képződés megelőzése, újrahasználat és hasznosítás a gyakorlatban
Avoid of formation of textile wastes, reusing and recycling in the practice 11
Keringer Klaudia.
Logisztikai fejlesztések a Bio-Textima Kft. cégnél és a 3D nyomtatás kapcsolódása a textiliparhoz az ENTeR projekt keretében
Logistic developments at Bio-Textima Kft. and linking of 3D printing to the textile industry in frame of the ENTeR project 13
Kutasi Csaba
A gyártási hulladék megelőzési és csökkentési lehetőségei egy pamutipari nyomó-kikészítő üzemben
Possibilities for avoiding and reduction of formation of wastes in the production of a cotton printing and finishing mill 17
Csanák Edit
Ökodizájn a textil- és ruhaiparban
Eco-design in the textile and clothing industry 26
Dr. Papp-Vid Dóra
Ökodizájn szemlélet az ipari termék- és formatervező mérnökök programjában
Eco-design aspects in the education program of designer engineers 30
■ ***ANYAGVIZSGÁLAT / MATERIALS TESTING***
Kutasi Csaba
A verejtékezés hatása a színes ruházatra / Effect of sweating on the coloured clothing 33
■ ***ÜZEMSZERVEZÉS / PLANT ORGANIZATION***
Prátser András
A sorbanállásról és a gépkiszolgálásról. 3. rész / On line-up and machine operation. Part 3 36
■ ***TEXTILTISZÍTÁS / TEXTILE CLEANING***
Deme Gabriella
Ipari textiltisztítás – Az energetikai háromszög koncepciója a mosodában
Industrial textile cleaning – Concept of the Trias Energetica in the laundry 41
■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY***
Kutasi Csaba
Régi gépek, berendezések – A textilgépek hajtásának fejlődése
Old tools – Development of driving of textile machines 44
Kutasi Csaba
Hetven éve alapították a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikumot
Than Károly Technical School for Chemistry in the Light Industry was established 70 years ago 52
Kutasi Csaba
Hetven éves lenne a Szegedi Textilművek / Szeged Textile Works might be 70 years old 55
■ ***SZAKMAI OKTATÁS, ÉPZÉS / PROFESSIONAL EDUCATION AND TRAINING***
Kutasi Csaba
Programkövetelmény-javaslat a Szakma Jegyzékből kimaradt Textiltisztító és textilszínező szakmai képzéshez
Proposal to the education program of the profession Textile cleaning and dyeing which has been out of the List of Professions 57
Kutasi Csaba
TMTE felnőttképzés távoktatással / Adults' education by distance learning at TMTE 59
■ ***SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS***
A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara figyelemmel kíséri a COVID-19 járvány hazai hatásait
Budapest Chamber of Commerce and Industry monitors the effects of COVID-19 in Hungary 62
Mányiné dr. Walek Gabriella
A divat művészet – Alkoss maradandót! / Fashion is art – Create abiding values! 64
Patronage
Félmilliós divatdíjra pályázhatnak a kreatív magyar divattervezők
Hungarian creative stylists can apply for half a million Forint prize 65
Kutasi Csaba
Kinek és minek jó szakágazataink alaptalan lejáratása?
Unfounded discredit of the textile section – To whom is it advantageous? 66
Barna Judit
Akinek a Nagyikája mindig hajnalban kelt / Tamás Náray's new book 69
Máthé Csabáné dr., Lázár Károly
Hírek a nagyvilágból / News from the world 70
■ ***A MAGYAR KÖNNYŰIPARI SZÖVETSÉG HÍREI***
Startol a hazai ruhaipar fenntarthatóságát erősítő project 73
■ ***SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN***
Nekrológok: Hargitai Éva, Wighardt József, Nándory György, Vadkerti István, Szóbel Judit 74

Vetülékvivős szövőgépek

Szabó Rudolf
Rejtő Sándor Alapítvány

Szabó Lóránt
Óbudai Egyetem RKK

Kulcsszavak/Keywords: Vetülékvivős szövőgép, Vetülékbevetés, Működési elemzés, Technológiai elemzés
Rapier weaving machine, Weft insertion, Operational analysis, Technological analysis

A vetülékvivős szövőgépeken a vetüléket a szádnyíláson kívül elhelyezett előtétről (keresztcséve, vetüléktároló) fogó- vagy vezetőfejekkel fejtik le és juttatják át a szádnyíláson (1. ábra).

A fogófejek kialakítására, a vetülék bevezetésére, bevitelére és átadására többféle megoldás ismert, számos vetülékvivős szövőgépet fejlesztettek ki. A vetülékvivős szövőgépeken a fogó- vagy a vezetőfej mozgatása lehet karos (merev, teleszkópos) vagy szalagos (hajlékony). A merevkaros fogófej mozgatás esetén a szádnyílásban nem alkalmaznak külön vezetőelemeket. A szalagos fogófejmozgatás esetén a szádnyílásban a szalagot több esetben vezető elemekkel vezetik, a szalag gépvázon kívüli hajlítása megnöveli a szalag igénybevételét és a hajtóenergia-igényt.

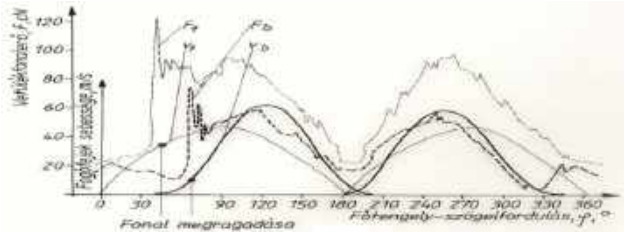
A vetülékvivős szövőgépeken a bordaláda és a fogófejek mozgatása is meghatározó. Bütyökpáros bordalengetés esetén megvalósítható a bordaláda vetés alatti hátsó nyugalmi helyzete, ezáltal megnövelhető a vetülékbevitel szakasza, továbbá csökkenthető a bordaláda tömege és lökete (2. ábra).

2. ábra

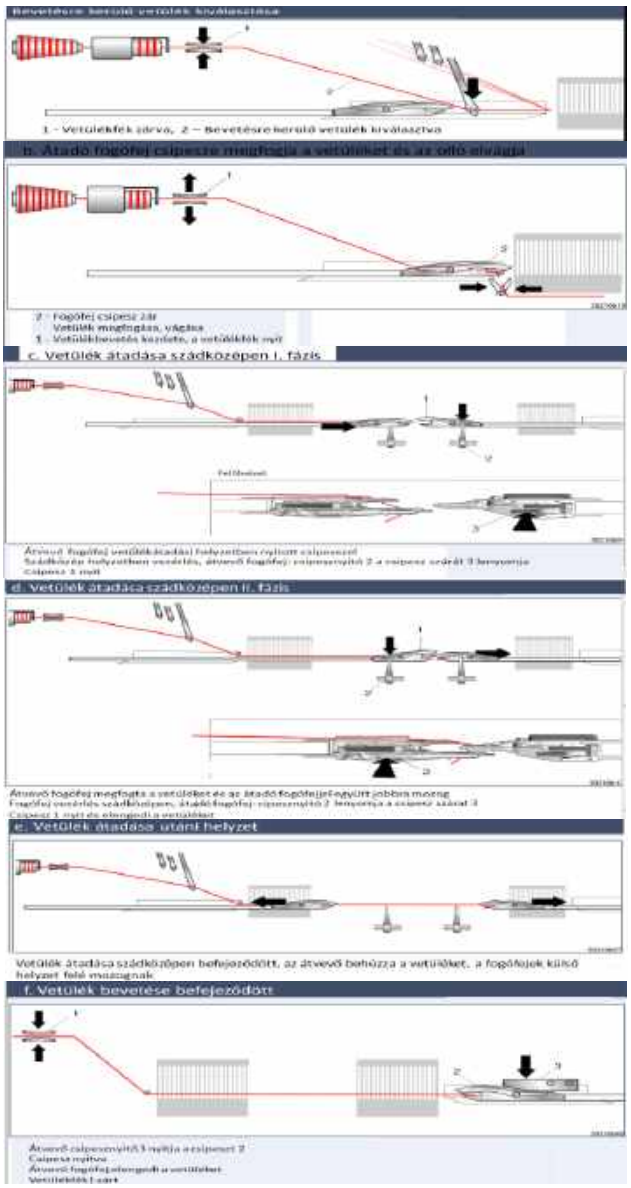
Ha a fogófej hajtószerkezetét nem a lengő mozgást végző bordaládára szerelik, akkor biztonságosabb a fogófej mozgása. A vetülékbeviteli teljesítmények növelésével a vetülékvivő elemek mozgástörvényeinek technológiai (vetülék igénybevétele) és dinamikai szempontból megnövekszik a jelentősége.

Az átadó fogófej villás kiképzésű, a kiválasztott feszes vetülék a vezetővilla és a csipesz vízszintesen ragadja meg a kiválasztott vetüléket és feszesen tartja fogva (3. ábra).

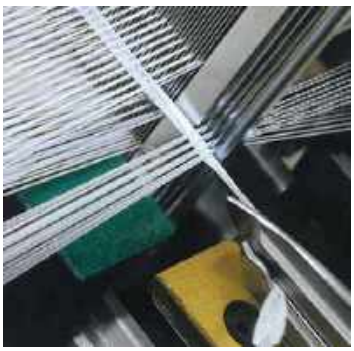
Fontos, hogy a vetülék megragadásakor a vetülék rándulásának csökkentésére a fogófej sebessége lehetőleg kicsi legyen, ami bütyökpáros mozgatással érhető el (4. ábra).



A hajlékony szalagokat és karokat szénszál erősítésű kompozitból készítik a nagy mechanikai igénybevételeknek való megfelelés miatt (nagy fajlagos szilárdság és fajlagos merevség).



5. ábra



6. ábra

A **Dewas vetülékvivős vetülékbevitel** fázisait a Dornier (pozitív → szádközépen a vetülék átadásakor a csipeszeket vezérlik) példáján az 5. ábrasorozat szemlélteti. Az átvevő fogófej szádnyílásból való kilépéskor a szád még nyitott, a vetüléket a fázisban korábban záródó vendégszegély rögzíti (6. ábra).

A Dornier szövőgép hajtásának kinematikai vázlatát a 7/a ábra, míg axonometrikus képét a 7/b ábra szemlélteti.

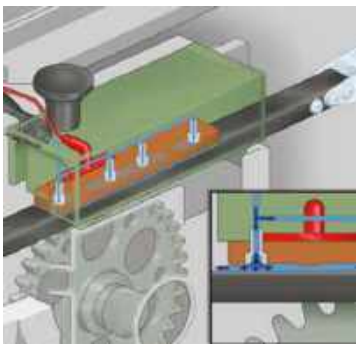
7. ábra

1 – előtéttengely, 2 – főtengely, 3 – bordaláda, 4 – bordalengető bütyökpár, 5 – fogófej lengető bütyökpár, R –kulisszaív sugara 6 – vetülékvivő kart lengető görgős szögemelő, 7 – kulisszás hajtókar, 8 – fogasív és fogaskerék, 9 – körmös tengelykapcsoló, 10 – kúpfogaskerék-pár, 11 – homlokfogaskerék-pár, 12 – fogókar hajtó fogaskerék, 13 – fogókar

Az előtéttengelyről azonos lassító áttétellel hajtják a főtengelyt és a fogófejet lengető bütykök tengelyét. A főtengelyen rögzítik a bordaládát lengető bütyökpárokat (a karokat a gépvázon vezetik meg, nem lengenek együtt a bordaládával). és a fogófejek csipeszét szádközépen nyitó mechanizmusok bütykeit (8. ábra).

A befűzési szélesség változtatásakor a karok lökete szádközépre szimmetrikusan, egyszerűen, a kulisszában a kulisszakő helyzetét változtatva állítható, ami különösen jacquard-szövés esetén nagy jelentőségű. A löket állításakor a fogófejek középhelyzete nem változik, mivel a fogófejek szádközép helyzetében a kulisszaív sugár középpontja (*R*) a kulissza csúszka hajtórúd csuklópontjával egybe esik.

A karok hajtását a vetülék keresésekor korábban manuálisan működtetve mechanikusan, újabban elektronikusan vezérelve pneumatikusan működtetett körmös tengelykapcsolókkal szétkapcsolják.



9. ábra

A karok külső, *U*-profil anyaga kezdetben acél, majd alumínium volt, de már több évtizede pultrudált, hosszirányban elrendezett szénszál erősítésű, nagy merevségű, könnyű kompozit, ami döntően hozzájárult a szövőgépek nagy mérvű fordulatszámának növeléséhez.

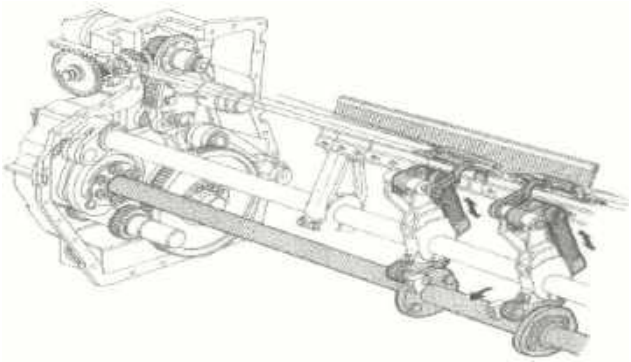
A fogókart a korábbi megoldású gépeken nyomógörgővel szorították a hajtó fogaskerékre, a jelentős rányomó erő és a vezetőgörgő váltakozó forgásiránya a fogófejet mozgató karok nagymérvű kopását okozta. Az újabb megoldásnál a hajtókar megvezetése „lég-csapágyazású”, a hajtó fogaskerék fölött elhelyezett vezető csúszkában ún. „levegős nyomózsebet” alakítanak ki (9. ábra), a 6 bar nyomású levegő szorítja le a fogókar fogaslécét a hajtó fogaskerékre. A légvezető közötti kis rés beállításával a fémes érintkezés elmarad, a mozgatókar-kopás jelentősen csökkenthető, biztonságos fogókar-vezetés valósítható meg.

A szádnyílásban a fogófejek biztonságos megvezetése a bordához és a bordatalphoz előírt mértékű szorításával érhető el. A fogókarok külső végén levő csúszkát csőben vezetik meg, a szádnyílásban a fogófejek vezetése a vezetőcső helyzetével állítható be. A karokat oldalirányban továbbra is görgőkkel vezetik.

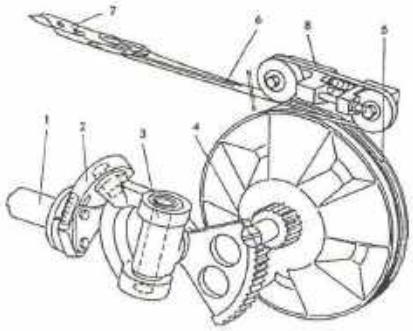
A vetülékvivős szövőgépek többsége **szalagos hajtású, negatív vetülék-átadású**, szádközépen az átadó kétágú csipeszek között kifeszített vetülékszakasz mögé kerülő átvevő fogófej kúpos csipesze veszi át a vetüléket (10. ábra).

10. ábra

A Sulzer Rüti G6100 típusú szövőgép hajlékony fogófejmozgatású, negatív vetülékátadású, térbeli csuklós



8. ábra



11. ábra. A Sulzer Rüti G 6100-as szövőgép fogófej mozgató mechanizmusának vázlata

1. főtengely, 2. állítható, forgattyús hajtókar, 3. kardánhajtás.

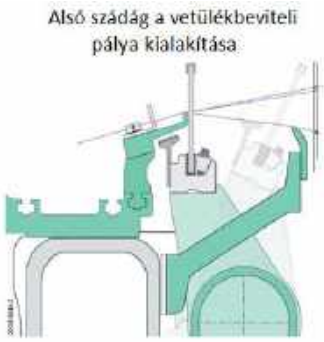
12. ábra

hajtómechanizmussal lengeti a szalaghajtó dobot (11. ábra).

A szalaghajtó dobokat üvegszál erősítésű, profilos kialakítású kompozitból állítják elő, a kellő szilárdság és a mechanikai stabilitás, valamint a kis tehetetlenségi nyomaték érdekében. A fogófej mozgató szalagot Kevlarból szőtt szalaggal feszítik a hajtódobra, így a szalagok fogazása elmarad, ami az élettartam szempontjából fontos. A szádnyílásban a szalagoknak nincs oldalirányú vezetése, ami a láncigénybevtel szempontjából előnyös.

A **Picanol OptiMax** hajlékony szalagos vetülékvivős szövőgépeken is térbeli csuklós mechanizmussal mozgatják a hajtó dobokat, a fogófejeket. A szalaghajdó dob szénszál erősítésű kompozit, küllős kialakítású, kis tehetetlenségű, stabil szerkezet (12. ábra). A szalagokat a szádban fogakkal vezetik, a vetülék szádközépen átadásakor nem vezérlik a csipeszeket (negatív vetülékátadás) (13. ábra). A szövőgépet 190-540 cm bordaszéleségben forgalmazzák.

14. ábra

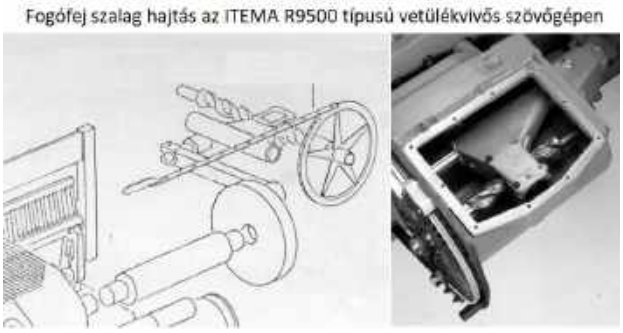


Vezetőelem nélküli szalagmozgatás esetén a fogófej alul a bordadorongra (vetéspálya) vagy a vezető fésűre felfekszik (14. ábra).

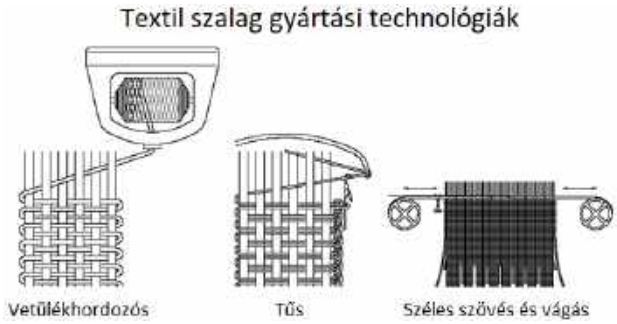
A vetülékbevitel alatt az alsó szádágban a láncoknak egy síkba kell esniük, amit az alsó szádág helyzetű láncok nyüstök előtti sínre feszítésével érik el (15. ábra).

Az **ITEMA R9500** típusú szövőgépen sajátos térbeli csigával lengetik a fogófejeket (16. ábra). Az axiálisan csapágyazott csigát a csigameneteket letapintó, lengő mozgást végző görgős csúszka hozza alternáló mozgásba.

A **szalag- és hevederszövőgépek** korábban alakzárasan mozgatott vetülékhordozós működésűek voltak (tárolta és egy ágba fektette be a szádnyílásba a vetüléket), így a visszaforduló vetülék a szövetszélt leköti (17/a ábra).



16. ábra

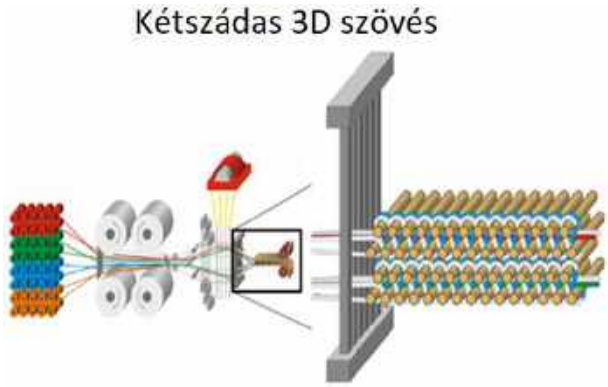


17. ábra

1950-es évektől bevezetett kétágas vetülékbevitel során a vezetőtű a szádba hajtű alakban (szádnyílásonként dupla vetülékű) viszi be a vetüléket, a vetülékhurkot a kilépő oldalon a kötőtű fonala rögzíti (17/b ábra).

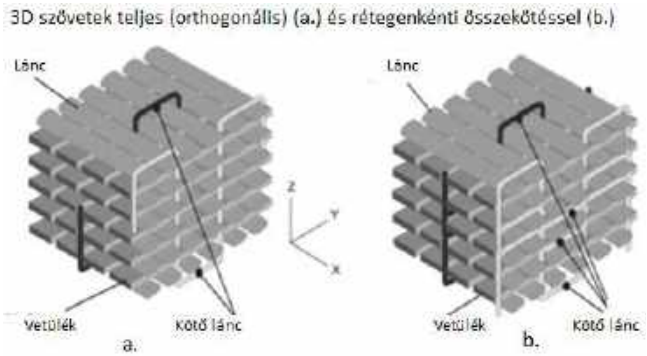
Szalagok széles szövetből is gyárthatók, az elkészült szövetet a szövőgépen hosszirányban a megfelelő szélességűre vágják (olvasztják) (17/c ábra).

Kétszádas (plüss- és szőnyegszövés) és a 3D típusú műszaki szövetek gyártására vetülékvivős szövőgépeket használnak (18. ábra). Az egymás fölött kialakított



18. ábra

19. ábra



20. ábra

szádakba a vetüléket egymás fölött mozgó merev karokra erősített fogófejekkel Dewas elven vetik be (19. ábra).

A legújabb 3D, három tengelyű, egyenes fonalhelyzetű szövetek gyártására egymásra merőlegesen kialakított szádakba vetélővel vagy vetülékvivő karokkal viszik be a vetüléket (20. ábra).

A vetülékvivős szövőgépek kiszolgálása (pl. a vetülékkeresés) viszonylag egyszerűen megoldható a szövőgép visszaforgatásával, a gépek zajszintje viszonylag nem magas. A legújabb vetülékvivős szövőgépekkel 500–700/min főtengely-fordulatszám, 1000–1500 m/min vetülékbeviteli teljesítmény érhető el. A fogófejek gyorsulása 1200–1800 m/s² közötti, míg a fogófej maximális sebessége 30–50 m/s. A fogófejek mozgásánál arra törekednek, hogy a vetülék megragadásakor a sebesség lehetőleg kisebb legyen, míg a vetülék átadásakor a szalagnyúlás csökkentése szempontjából az alacsony gyorsulási érték a kívánatos.

A vetülékvivős szövőgépeken technológiai szempontból gyakorlatilag korlátlan vetülékmintázás valósítható meg (8–16 kötetlen sorrendű vetülék). A vetülékmintázó szerkezet viszonylag egyszerű, elektronikusan vezérelt, elektromos mozgatású, a mintázás nem csökkenti a szövőgép teljesítményét. A gépeken a szövetek széles választéka gyártható. Különösen durva, effekt fonalak, sodratlan rovingok, szénkábelek is feldolgozhatók. A szádképzők mindegyikével (bütykös gép – max. 10 nyüst –, nyüstösgép – max. 28 nyüst – és nagy, 50 000 platinaszámú jacquard-gép) egyaránt felszerelhető.

Felhasznált irodalom

1. Szabó R: Dornier merev ragadókaros vetülékvivős szövőgép szerkezeti vizsgálata, működése és üzemeltetési tapasztalatai. Magyar Textiltechnika 1977/6. p. 292-298.
2. Dornier Agent Meeting Lindau, 2007. jún. 15-16.
3. Orcsik G.-né, Oroszlány G. – BMF RKK DTTI, Szabó L, Szabó L. – BMF RKK KMI: Dornier vetülékvivős szövőgépek. Magyar Textiltechnika 2009/2. p. 47-49.
4. Vetülékbevitel elemzése. Előadás: Isparta, 2007. 05. 16. (ING-TEX Bt)

ENTeR – Online textilhulladék-gazdálkodási konferencia és tréning

Pál Veronika
INNOVATEXT Zrt.

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
INNOVATEXT Zrt.

2020. május 28-án rendezték meg az Interreg Central Europe hároméves ENTeR (Expert Network on Textile Recycling) nemzetközi projektjének hazai záróakkordját, a *Textilhulladék-gazdálkodási konferenciát*, valamint az ehhez kapcsolódó tréninget és szakértői eszmecserét. Az eredetileg április elejére, az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karára tervezett élő eseményt a vírushelyzet némiképp átrendezte, így végül a Webex online felülete látta vendégül a hét előadót és a közel 50 résztvevőt.

Előadások

Dr. habil. Koltai László, az Óbudai Egyetem RKK dékánja nyitotta meg a délelőtti konferencia első részét, amely a ***Textilhulladék-gazdálkodás a körforgásos gazdaság érdekében*** címet viselte. A kar nem először működött közre a projekt rendezvényeinek történetében: 2018 júniusában otthont adott az ENTeR projekthez kapcsolódó Nemzetközi textilhulladék workshopnak, 2019 májusában pedig a Könnyűipari Szakmai Napnak is. A fenntarthatóság és az öko-design a kar oktatási stratégiájának is kulcstényezője, így az évek óta tartó együttműködés az egyetem valamint az Magyar Könnyűipari Szövetség és az INNOVATEXT Zrt. között egyre szélesebb alapokra helyeződik.

A következő előadásban **dr. Kokasné dr. Palicska Lívia**, az INNOVATEXT Zrt. vezérigazgatója, és **Krain Tamás** projektmenedzser röviden összefoglalták az ***ENTeR projekt célkitűzéseit, eredményeit***, különös tekintettel az ***M3P platform*ra**. Ez utóbbi egy online adatbázis, amelyben kategóriák szerint kereshetőek a textilipari hulladékok, és amely különböző iparágak szimbiózisát teremti meg az ellátási lánc szereplői közti kapcsolatok létrehozásával. A felület biztosította lehetőséggel fontos lépést tehetnek meg a vállalkozások a körforgásos gazdaság irányába.

A ***Hulladékképződés megelőzése és újrahasználat a gyakorlatban*** című előadást **Hartay Mihály**, a székesfehérvári Textrade Kft. környezetvédelmi tanácsadója tartotta. Röviden bemutatta a textilhulladékokra és a körforgásos gazdaságra vonatkozó európai uniós és

200 ember dolgozik Európa minden részéről érkező használt ruhák válogatásán a Textrade kft-nél (forrás: hulladékmentes.hu)

hazai jogszabályi hátteret, amelyeknek központi eleme, hogy ösztönzik a megelőzést és az újrahasználatot, és kiemelten kezelik a gyártói felelősséget a finanszírozásban. Ismertette, hogy 2021-re várható az átfogó EU Textilstratégia, és 2025-től hazánkban is be kell vezetni a textilhulladékok elkülönített gyűjtését. A Magyarországon feldolgozott évi 30–40 ezer tonna használt ruha közel egyötöde géprongyként, kárpitos termékként, vattaként és szűrőként „él” tovább; 5%-át cementgyári erőműben, energetikailag hasznosítják és 1% alatti a lerakás. A Textrade Kft. nemcsak Magyarország, hanem Közép-Európa legnagyobb volumenű használtruha-gyűjtője és -feldolgozója, évente 8–9 tonna használt ruhát gyűjtenek be, de az utóbbi években az egyre olcsóbb új ruhák miatt a visszagyűjtés eredményessége visszaesett.

Az újrahasználaton kívül új utakat jelenthet a cég számára az újrahasznosítás is, mellyel például geotextíliák, kárpitostermékek, paplan- és párnatöltetek, bélésanyagok, vatták, szűrők, szigetelőanyagok, zsinórok és egyéb sodort szálak gyártására is lehetőség nyílna. Az előadóhoz számos kérdés és visszajelzés érkezett, amelyekből megtudhattuk, hogy a Textrade elsősorban kereskedik a textil hulladékokkal, de – megfelelő finanszírozási lehetőségek felkutatása után – tervezi a saját hulladékválogató, bontó és feldolgozói kapacitás jövőbeni bővítését is.

A konferencia első részének utolsó előadója **Papp-Vid Dóra** DLA öltözéktervező, az Óbudai Egyetem RKK Terméktervező Intézetének egyetemi adjunktusa volt, ***Öko-design szemlélet az ipari termék- és formatervező mérnökök képzési programjában*** című prezentációjával. Kiemelte, hogy e szemlélet szerint a termékfejlesztés a termék teljes életciklusát végig kíséri, mégpedig oly módon, hogy a természetre és társadalomra gyakorolt káros hatások a minimumon maradjanak. Ez csak az ember és a természet közti kölcsönhatásrendszer mélyreható elemzésével lehet sikeres. Az ökológiai szempontból elkötelezett terméktervezési és -fejlesztési módszer „a természeti környezet tisztasága, a gazdaság profitigénye és a szociális szükségletek közötti egyensúly megteremtésére törekszik”. Ez olyan kritériumrendszer

kialakításával történhet meg, amely az alapanyagok, az energia, a technológia kiválasztását, működtetését és ezek hatékonyságát, valamint a visszaforgathatóságot is folyamatosan szem előtt tartja.

Az előadás végén számos gyakorlati példát láthattunk az öko-dizájnra, főként az Óbudai Egyetem ipari termék- és formatervező mérnökképzésben résztvevő hallgatók által készített öltözékeken és kiegészítőkön.

Tréning

Az esemény második része az ENTeR projektben kidolgozott oktatási anyag bemutatására és a textilhulladék-gazdálkodási tréningre irányult. **Kutasi Csaba,** a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület igazságügyi szakértője az oktatási anyag technológia megoldásaiból mutatott be példákat. ***A gyártási textilhulladék csökkentési lehetőségei egy pamutipari nyomó-kikészítőüzemben*** című modulban megismerhettük a textilhulladékok fajtáit és az európai textilhulladék-gazdálkodás aktuális helyzetét. Megtudhattuk, hogy az évente egy főre eső textilhulladék-statisztikák szerint mi szerencsére nem tartozunk Európa „élmezőnyébe”.

Mivel a gyártás során a hulladékcsökkentés a legnagyobb költségcsökkentő tényező lehet, a különféle minőségi hibák (például külsőképi hibák, szennyeződés, sérülések, gépbeállítási hibák) mennyiségének mérséklésével jelentős eredményeket lehet elérni.

Az előadás kitért arra is, hogy a műszeres receptszámítás és a számítástechnikával támogatott színezés is csökkenti a hulladékkibocsátást, hiszen így kevesebb a hulladék, optimális a színezék-, energia- és vízfelhasználás. Hulladék- és selejtképződést okoznak a színnyomás területén előforduló hibák is, ezek fajtáira és csökkentésére több lehetőséget is megismerhettünk, így pl. a digitális nyomást, amelynek számos előnye közül a legfontosabb, hogy minimális a vízigénye és a mintázás során nem keletkezik szennyvíz. Az oktatás során szó esett a poliészter-textilhulladékok mechanikai és kémiai újrahasznosításáról és sokoldalú felhasználhatóságukról is.

Az ENTeR projekt másik magyar projektpartnere, a Pannon Business Network képviseletében **Keringer Klaudia** és **Tolner Ferenc** mutatta be az oktató modul két esettanulmányát. Az első fejlesztés egy házon belüli ***hulladékgazdálkodási logisztikai rendszer*** a Biotextima Kft. számára, amellyel megoldásokat kerestek a cég textilhulladékainak újrahasznosítására, tárolására és mennyiségének csökkentésére.

A második tanulmány ***műanyaghulladékok újrahasznosításának lehetőségét*** mutatta be **3D-**

nyomtatással. A textiltermékeket 3D-s nyomtatással látták el logóval. A műanyaghulladékból készült nyomat mecha-nikai vizsgálatai még folyamatban vannak, de az már látható, hogy az újrafelhasznált anyagot tartalmazó próbadarabok nem teljesítettek rosszabbul, mint a szitanyomással készültek.

Csanák Edit DLA, az Óbudai Egyetem RKK Terméktervező Intézetének egyetemi docense zárta az tréninget az ENTeR keretében készített oktatási anyag ***Öko-dizájn a textil- és ruhaiparban*** című moduljának bemutatásával. Kiemelte, hogy a „zöld forradalom”, azaz a fenntartható divat felé mutató paradigmaváltás új kihívások elé állítja a textil- és ruhaipart, de a fogyasztókat is. Új elvárások jelentek meg: megnőtt a divatmárkák, tervezők felelőssége és az oktatás jelentősége is. A textiltermékek környezeti lábnyomának csökkentése az ellátási lánc minden egyes állomásán szem előtt tartandó a megfelelő eszközök, technológiák használatával. Az így megközelített körforgásos gazdaság újradefiniálja a növekedést, megóvja a természeti erőforrásokat, csökkenti a keletkező hulladékot, a felszerelések és infrastruktúrák hosszútávú használatára összpontosít. Az igények és szempontok beépülnek egy olyan rendszer-orientált koncepcióba, melyben a keletkező hulladékok más folyamatok nyersanyagaként élednek újjá.

Az öko-tudatos termékek ismertető jegyei többek között a következőek: nyersanyaguk vegyszerektől mentesen, ellenőrzött módon termesztett (organikus); alapanyaguk újrahasznosított; tartós használatra készített és a különböző, a környezet védelmét szorgalmazó szervezetek által meghatározott kritériumnak is megfelel (pl. Fair Trade).

Konzultáció

A rendezvény végén aktív párbeszéd alakult ki, amelyben többen is felszólaltak a textilhulladék újrahasznosítási lehetőségeivel kapcsolatban és érdeklődtek arról, hogyan lehet regisztrálni a hulladékaikat az ENTeR online adatbázisba. Szó esett olyan innovatív megoldásokról, amelyeknél a modern számítógépes szabászati rendszer képes a vágási hulladékok optimális csökkentésére, vagy amely arra irányul, hogy csak a ténylegesen felhasznált cérna mennyiségét színezzék meg helyileg, a varrási technológia során (Coats innováció) stb.

Bízunk benne, hogy az itt elindult együttműködéseknek folytatása is lesz és hamarosan a körforgásos gazdaság egyre több gyakorlati példáját láthatjuk.

* * *

Valamennyi prezentáció megtekinthető és letölthető az alábbi oldalon:

https://www.innovatext.hu/hu/hir/enter-online-textil-hulladekgazdalkodasi-konferencia-es-trening-letoltheto-eloadasok-es-program.

Szakértői hálózat textíliák újrahasznosításához – az ENTeR projekt eredményei

Krain Tamás
INNOVATEXT Zrt.

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
INNOVATEXT Zrt.

A 2017. július 1-jén indult ENTeR projekt a textilhulladékok csökkentésére irányul, hogy lassítsa a nem megújuló erőforrások kimerülésének folyamatát. Hozzájárul a közép-európai textilgyártók innovációs képességének javításához, fenntartható kapcsolatokat hoz létre a textilipar öt régiójában és előmozdítja a szorosabb együttműködést a hulladékgazdálkodás, valamint a körforgásos gazdaság területén. Az együttműködés lehetővé teszi a textil hulladékok újrahasznosítására vonatkozó innovatív szolgáltatások közös kínálatát. Ehhez a projektben résztvevő partnerek, az öt ország helyi kutatóközpontjai és üzleti szövetségei (1. ábra) létrehoztak és működtetnek egy „Virtuális Központot" is.

1. ábra. Az ENTeR projektben résztvevő öt ország projektpartnerei

Fontos eleme a projektnek, hogy bevonja az érdekelt állami feleket is a stratégiai menetrend és a kapcsolódó cselekvési terv meghatározásába, hogy az ágazat szereplői képesek legyenek a körkörös gazdasággal kapcsolatos megfontolásokat elemezni és irányítani a cselekvéseket.

A projekt eddigi főbb eredményei

Az egyik legfontosabb eredmény az első projektévben kidolgozott *Stratégiai menetrend* (SM). Ez a nyomtatott formában is megjelent kiadvány összefoglalja a textilhulladékok kezelésére vonatkozó ismereteket és kézzelfogható elemekké alakítja a jövőbeni fejlesztési irányokat. Bemutatja az öt régióról, valamint az azokkal határos területekről készült jelentésekben a jelenlegi technikai és szabályozói környezetet, a textilhulladék-gazdálkodás jelenlegi helyzetét és szereplőit. A szakmai anyag kidolgozásának az volt a célja, hogy meghatározza a hulladékkezelési stratégiát és a cselekvési irányokat, bemutatva az ismeretek fejlesztéséhez az innovatív megoldások technikai és tudományos alapjait, hogy ezzel elősegítse a textilipar körforgásos gazdasághoz való közeledését.

A Stratégiai menetrend öt területet azonosít:

- **Szabályozó környezet. –** Mára nyilvánvalóvá vált a jogszabályi keretek alapos tanulmányozásának szükségessége, ezért az anyag makroszinten foglalkozik a helyi szabályozási sajátosságokkal, a problémákkal és az uniós szakpolitikák nyomon követésével. Fontos kiemelni, hogy aktív kölcsönhatásra van szükség a különböző érdekelt felek (vállalkozások, helyi önkormányzatok, kormányok) között, és fel kell hívni a jogalkotók figyelmét az esetleges akadályok lebontásának szükségességére, valamint ellenőrzi kell azt is, hogy a politikák milyen módon orientálják az új projekteket.
- **Hulladékkezelés.** – A hulladékokról szóló 2008/98/EK sz. európai irányelvben megfogalmazott elsődleges célkitűzés a hulladékképződés megelőzése. A hulladékok kezelése és keletkezésének megelőzése jelenti a legfőbb kihívást az egész európai közösség számára, ezért az ENTeR projekt stratégiai menetrendjében is fontos szerepet kap ez a téma. Az ipari textilhulladék speciális – esetenként veszélyes – hulladéknak minősül, így nem dobható a szét nem válogatott hulladékot tartalmazó gyűjtőedényekbe. Ez a besorolás hatással van a vállalkozások költségtervére. Egyes textilhulladékok esetében előírás egy speciális ártalmatlanító rendszer alkalmazása, amelyet az erre engedéllyel rendelkező cégek üzemeltethetnek, ami nyomon követhető, és amelynek az üzemeltetése költségekkel is jár.

2014–2020 között a Life M3P projekt keretében, uniós támogatással fejlesztették ki azt az online platformot, amely a különböző iparágak gazdasági vállalkozásainak hulladékait katalogizálta (https://materialmatch.eu/m3p2) (2. ábra). Ehhez a vállalatok és egyének ingyenesen hozzáférhetnek, regisztrációjuk után elérhetővé tehetik információikat ipari hulladékaikról és hulladékkezelési technológiáikról. A felület elősegíti az

2. ábra: A Life M3P online hulladék adatbázisa (https://materialmatch.eu/m3p2)

ipari szimbiózison alapuló körforgásos gazdaság fejlődését.

Az adatbázis használatának lépései:

1. saját regisztráció,
2. a vállalkozás regisztrációja,
3. a felkínált hulladékok regisztrációja,
4. keresés felhasználható hulladékok között,
5. kapcsolatfelvétel a megtalált hulladékok gazdájával vagy hasznosítójával.

Az adatbázis az ENTeR projekt során bővült ki a textilipari hulladékok katalogizálásával. A textilhulladék hasznosítására irányuló felület több ipari terület összekapcsolásával segíti az innovációs kapacitások és együttműködések erősítését, a körforgásos gazdaságra átállást és a fenntarthatósági célok elérését.

- **Kutatási trendek és technológiák. –** Az európai ipar növekedési kilátásai elsősorban az innovációs lehetőségeken alapulnak, amelynek célja a versenyképesség fokozása, a fenntartható fejlődés szem előtt tartásával.

A termék- és folyamatinnováció a fejlesztés szakaszában és a technológiák alkalmazása során csekély környezeti hatással jár, ez megköveteli a termelési folyamatok integrációját és optimalizálását a termékek és gépek életciklusa tekintetében. A fenntartható fejlődés szempontjai szerinti innováció perspektivikusan, az európai ipar versenyképességének forrását jelenti.

A körforgásos gazdasági szemléletre történő váltás azt jelenti, hogy a terméktervezés igen korai szakaszától kezdve szem előtt tartjuk az újrahasznosítás és az újrafelhasználás lehetőségeit a már elhasználódott termékek vonatkozásában.

A projektben kidolgozott jó gyakorlatok e szemlélet megvalósítását hivatottak bemutatni textilipai cégek és kutatóintézetek együttműködésének eredményein keresztül.

A COVID-19 világjárványnak sajnálatos módon kihatása lesz a környezetünkre is, mert drámaian megnőtt az egyszer használatos és a többutas maszkok iránti igény és az ezekből felhasznált mennyiség. Ez új hulladékáramot eredményez, amelynél jelenleg még nem ismertek az újrahasznosítási lehetőségek. Az ENTeR projektben együttműködő partnerek ezért elhatározták, hogy ezzel a most igen aktuálissá vált területtel is foglalkoznak. Az eredetileg nyáron záruló projekt így az Interreg programirodától engedélyt kapott a több hónapos hosszabbításra, 2020. november végéig. Ez alatt az időszak alatt elemezni fogjuk a válogatási módszereket, a szétszerelési, szétválasztási eljárásokat, a tisztítási, kezelési lehetőségeket és a lehetséges újrahasznosítási folyamatokat a nem megújuló erőforrások veszteségének minimalizálása érdekében. A partnerek mérlegelik azokat a lehetőségeket is, amelyek az orvosi eszközök és védőeszközök hulladékkezelésénél már ismertek, hogy irány-mutatások készüljenek Közép-Európában a szektor, az érdekelt felek és a politikai döntéshozók számára.

- **Kommunikáció. –** Az új kereskedelmi stratégiák, a hulladékkezelés és a körforgásos gazdasági szemlélet előtérbe kerülése új fogyasztói szokások, szegmensek létrejöttét eredményezi. Az ENTeR projekt a kommunikációjában kihangsúlyozza, hogy a tudatosságba való befektetés elősegíti a fenntarthatóbb életmód kialakítását minden polgár számára. A létrejött online felület, a másodlagos anyagok piaci rendszerének kialakítására tett kísérlet is ezt az üzenetet hordozza – hiszen bár ezeket az anyagokat hulladéknak szánták, de újra felhasználhatóak és újrapozicionálhatóak a piacon, így kezdve meg „második életüket”.
- **Oktatás. –** A vállalkozásoknak, a gazdasági élet szereplőinek és a kutatás-fejlesztés területein működőknek célirányos képzésekre van szükségük, hogy beazonosítsák azokat a feltételeket, amelyek a körforgásos modellek megvalósításához szükségesek, különös figyelemmel az ipari szimbiózis megteremtésére. Az ENTeR projektben kidolgozott képzési anyag hozzáférést biztosít a szektor számára a szükséges legújabb technikai ismeretekhez. A hat képzési modul többek között a textíliák újrahasznosításával, valamint az ökodizájnnal is foglalkozik, és számos sikeres hulladékhasznosítási megoldást mutat be. Ez különösen fontos az olyan vállalkozások esetében, amelyek a hagyományos alkalmazások határait feszegetve a körforgásos gazdaság felé mozdulnak el. A képzési anyag elkészítésében és az elmúlt hónapokban szervezett oktatásokban a partnerek együttműködtek oktatási intézményekkel is, annak érdekében, hogy az ágazat munkavállalói és vállalatvezetői, de a képző intézményekből kikerülő új generáció is felkészült legyen arra, hogy az uniós textil- és ruhagyártást fenntarthatóbb irányba terelje, hogy az a jövőben sokak számára vonzó karrierlehetőséget biztosítson.

A projekt az „Interreg Central Europe Program 2016” támogatásával valósul meg. További információ: https://www.interreg-central.eu/Content.Node/3.html.

A textilhulladék képződés megelőzése, újrahasználat és hasznosítás a gyakorlatban

Hartay Mihály

Uniós és magyar jogszabályok

Az Európai Unió 2018-ban négy irányelvet alkotott egy körforgásos gazdaság kialakítása érdekében. Az irányelvek célja a képződő hulladékok mennyiségének csökkentése, elsősorban megelőzéssel, újrahasználattal és hasznosítással. Ennek eredményeként csökkennie kell a lerakókba kerülő hulladékok mennyiségének. A textil- és ruházati ipart két irányelv érinti közvetlenül: az Európa Parlament és a Tanács 2018/850 sz. irányelve a hulladéklerakókról és a 2018/851 sz. irányelv (hulladék keretirányelv – HKI) a hulladékokról. Az irányelveket a tagállamoknak 2020. július 5-én kell a jogrendjükbe átültetniük.

2021-ben várhatóan elkészül az átfogó európai uniós textilstratégia is. A szabályozások lényege, hogy ösztönzi a megelőzést, az újrahasználatot és kiemelten kezeli a gyártói felelősséget a finanszírozásban.

Magyarországon elkészült a vonatkozó törvénytervezet, a hulladéktörvény módosítása, jelenleg szakmai és társadalmi vitája tart. A törvényjavaslat megállapítja a textilhulladék elkülönített gyűjtésének szükségességét, kibővíti a jelenlegi elkülönített gyűjtési rendszert és megállapítja, hogy 2025. január 1-jei hatállyal be kell vezetni a textilhulladékok elkülönített gyűjtését.

A bevezetésig ki kell dolgozni a hulladékstátusz megszűnésére (mikor tekinthető terméknek, mikor válik a textília hulladékká) és a gyártói felelősségre vonatkozó kritériumrendszert. Ebben a jogalkotási munkában a gyártók és a hasznosítók együttműködésére van szükség.

2021-től új Országos Hulladékgazdálkodási Terv készül, benne az Országos Megelőzési Programmal. Ez várhatóan újabb 7 évre határozza meg a szakterületen végrehajtandó feladatokat ezért a terveknek feltétlenül foglalkozniuk kell a textil- és ruházati ipari hulladékok kezeléséhez szükséges intézkedésekkel.

Jelentősebb hazai textil- és ruházati ipari hulladékfeldolgozó cégek és technológiák

Temaforg Kft. – Kunszentmiklós. Évi 4-5 ezer tonna kapacitással textilhasznosítási technológiával rendelkezik. Tevékenységi körébe tartozik a másodnyersanyagokból nemszőtt textíliák gyártása, többek között a geotextília, a bútoripari alapanyagok, töltetek, ipari törlőkendők, nemezek készítése.

Tesa Kft. – Mohács. Évi 2500 tonna textilhasznosítási kapacitású vállalat. A textiliparban keletkező hulladékokból vágó- és tépőgépekkel állítanak elő többek között ipari vattákat, lovaspályákon használt taposóréteg alapanyagot.

Textrade Kft. – Székesfehétvár. Évi 40 000 tonna használt ruha begyűjtését, feldolgozását, válogatását, végzik. A technológia során a ruhák 70–80 %-a ismételten ruhaként hasznosul (megelőzés!), 15–20% géprongyként, kárpitos termékként kerül felhasználásra (anyagában történő hasznosítás!), 5%-a cementgyári erőműbe kerül elégetésre (termikus hasznosítás) és csupán 1%-a kerül hulladéklerakóba.

A felsorolásból is látszik, hogy a használt ruhák gyűjtése és újrahasználata jelenti a legnagyobb volumenarányt a textil- és ruházati ipar területen. A termékek újrahasználatát, mint megelőzésre vonatkozó intézkedést, kiemelten ösztönzik a körforgásos gazdaságra történő átállás érdekében hozott európai uniós irányelvek. (A hulladékképződés megelőzésének definíciója: az anyag vagy termék hulladékká válását megelőzően hozott olyan intézkedés, amely csökkenti a hulladék mennyiségét, többek között a termékek újrahasználata vagy a termékek élettartamának meghosszabbítása révén.)

A Textrade Kft. tevékenysége

Cégünk, amely magyar tulajdonú, forprofit alapon működő vállalkozás, 25 éve tevékenykedik a hazai piacon és foglalkozik használt ruhák gyűjtésével, válogatásával és értékesítésével. Az ország, szinte teljes területén – szinte kizárólagosan - mintegy 1500 gyűjtőkonténerrel végez lakossági ruhagyűjtést. Ennek eredményeként évente 8–9 ezer tonna használt hazai ruhanemű kerül székesfehérvári üzemünkben válogatásra. Ezzel a mennyiséggel a tevékenység önmagában csak veszteségesen lenne működtethető, ezért külföldről további 30 000 tonna válogatatlan használt ruha vásárlásával és feldolgozásával 200 dolgozónak biztosítunk folyamatosan munkát. A válogatott használt ruhák bálázás utáni értékesítése a világ hat kontinensén 35 országban történik.

200 ember dolgozik a használt ruhák válogatásán a Textrade Kft.-nél.
(Forrás: https://hulladékmentes.hu)

A magyarországi gyűjtés (0,8–0,9 kg/fő/év) hatékonysága jelentősen elmarad a nyugat-európai országok (Németország, Svájc, Nagy-Britannia) teljesítményétől (8–9 kg/fő/év). Ennek elsődleges oka a gyűjtőkonténerek kis száma (pl. csak Berlinben több ezer ruhagyűjtő konténer található). Az elmúlt 10 év dinamikus konténerszám-növekedése lelassult, mert az egyre olcsóbb új divatáru jelentősen csökkentette a tevékenység nyereségességét. A további fejlődés eléréséhez, a körforgásos gazdaság céljainak eléréséhez szükség van ezen a területen is a gyártói felelősség elvének érvényesülésére és az állam – elsősorban a technológiai fejlesztésekben megvalósuló – támogató szerepére.

Textil- és ruhaipari hulladékból anyagában hasznosított termékek

Az anyagában történő hasznosítás a textil- és ruházati ipari hulladékok területén széleskörű, de a feldolgozási technológia nagyban függ a hulladékok minőségétől. Általában jellemző, hogy a nemszőtt termékek feldolgozhatósági lehetőségei jobbak, ezért a gyakorlatban is ezek terjedtek el. A legnagyobb mennyiségben a mezőgazdaságban és az építőiparban használt geotextiliák, kárpitosanyagok és -termékek, paplan- és párnatöltetek, ipari vatták, ruházati anyagok, bélések, ipari szűrők, géprongyok, szigetelő anyagok, zsinórok, kanócok, sodort szálak gyártása történik.

A textil- és ruházati ipari hulladékok újrahasználatának és hasznosításának továbbfejlesztési lehetőségei

A körforgásos gazdaságra való áttéréshez mind az Európai Unióban, mind hazánkban mielőbb meg kell teremteni a fejlődéshez szükséges jogszabályi feltételeket.

Európai uniós feladat a textil- és ruházati ipari hulladékstátusz meghatározása, a gyártói felelősség elvének alkalmazása ezen a területen is és egy működőképes textilstratégia megalkotása.

Magyarországi feladat az Európai Unió jogszabályainak beültetése a magyar jogba, a hulladéktörvény módosítása, 2021-től hét évre az Országos Hulladékgazdálkodási Terv és az Országos Megelőzési Program megalkotása, benne a textil- és ruházati ipari hulladékokra vonatkozó cselekvési tervek megfogalmazása.

A technológiai fejlesztés feladataként tovább kell építeni a hazai begyűjtő hálózatot, a feldolgozási technológiát korszerűsíteni kell, például a szálak elemi bontási technológiájának megteremtésével, a válogatásban a mesterséges intelligencia bevezetésével.

A megtett intézkedésekkel, a textilhulladék érdemi csökkentésével az iparág jelentősen hozzájárulhat a környezet megóvásához és egy jól működő körforgásos gazdaság megteremtéséhez.

Logisztikai fejlesztések a Bio-Textima Kft. cégnél és a 3D nyomtatás kapcsolódása a textiliparhoz az ENTeR projekt keretében

Keringer Klaudia
projektmenedzser, PBN
klaudia.keringer@pbn.hu

Bevezetés

A Pannon Gazdasági Hálózat (*PBN*) 2006. évi alapítása óta aktívan tevékenykedik a vállalkozások versenyképességének növelésén, az alábbi célok mentén:

- valós, kézzel fogható eredmények elérése Nyugat-Magyarország gazdasági és társadalmi fejlődésében, munkahely- és értékteremtés,
- hazai és nemzetközi partnerség építése,
- a helyi tudásbázis erősítése és megtartása,
- a munkaerő-piaci problémák orvoslása,
- a társadalmi egyenlőtlenség csökkentése, képzési és fejlesztési projektek megvalósításával.

A szervezet több, mint 70 nemzetközi fejlesztési projektben vett részt és nemzetközi kapcsolatrendszere révén sikeres kapcsolati hálót, együttműködéseket épített ki külföldi digitális innovációs központokkal. Több mint egy évtizedes múltjának köszönhetően a PBN 2018-ban ***am-LAB*** néven létrehozta kutató-fejlesztő divízióját, amely Magyarország első és a nyugat-dunántúli régióban egyetlen, az Európa Bizottság által is elismert digitális innovációs központja (az angol betűszóval élve: *DIH – Digital Innovation Hub*). Az am-LAB, a digitális technológiák laboratóriuma, a PBN csoporthoz tartozó spin-off-ként több projektben is eredményesen bizonyított már. A közép-európai régió egyik meghatározó digitális innovációs központjaként rendelkezésre áll a terület számos technológiája, szaktudása, így az *ENTeR* projekt 8. pilot tevékenységében is kétségkívül oroszlánrészt tudott vállalni.

A DIH a következő referencia adatokkal rendelkezik:

- 10 moduláris digitalizációs tananyag fejlesztése,
- több mint 200 vállalkozó nemzetközi képzése 2019-ben,
- 200 fős nemzetközi, a mesterséges intelligenciával foglalkozó konferencia szervezése,
- a Mesterséges Intelligencia KKV Munkacsoport koordinálása Duna Régióban,
- 150 gyártó vállalkozás komplex fejlesztése 2019-ben.

Az ENTeR projekt

Az ENTeR projekt fő célja a hulladék csökkentése és a nem megújuló erőforrások kimerülésének megakadályozása a textiliparban. A projekt magas prioritású fókuszai közé tartozik a közép-európai textilipar, a textilgyártók innovációs képességeinek javítása, kiemeli a térség textilipari ágazatának szükségletét egy szorosabb együttműködésre a hulladékgazdálkodás és a körforgásos gazdaság területén.

A projekt partnersége öt közép-európai országból állt össze.

- Olaszország,
- Csehország,
- Lengyelország,
- Magyarország,
- Németország.

Mind az öt ország jelen van textiliparban és nemzeti textilplatformmal rendelkezik. Mint említettük, a program keretén belül a kooperáció felgyorsítása és az innovatív eszközök használatának elősegítése kiemelt terület, erre egy úgynevezett „Virtuális Platformot" használ a partnerség. A Virtuális Platform célja, hogy a közép-európai régióból minél több textilipari és az iparághoz kapcsolódó cég regisztráljon, és egy úgynevezett „match-making" folyamatnak köszönhetően, a másik gyártó által feleslegesnek bélyegzett hulladékot esetlegesen saját vagy karitatív, illetve kutatási célokra felhasználhassa. Ezáltal a projekt bizonyítottan nem csak a hulladékcsökkentés területén szerez sikeres tapasztalatokat, de támogatja az európai textilipari együttműködést is.

A hét alprojekt megvalósításai 2018 nyarán kezdődtek meg.

A PBN első esettanulmányának célja: egy kiválasztott, nagy múlttal rendelkező, ígéretes cég (Bio-Textima Kft.) hulladékgazdálkodási rendszerét részletesebben átvilágítani, megoldási opciókat kínálni a logisztikai problémákra a modern technológia segítségével.

Esettanulmányok

A hét alprojektnek köszönhetően az ENTeR projekt keretében a nemzetközi partnerség megkezdte a termelési folyamatok áttekintését és elemzését, valamint a másodlagos nyersanyagok felhasználását, hogy így közvetett módon tudjon hozzájárulni a hatékonyabb termelés érdekében az ipari hulladék csökkentéséhez.

A PBN további célja az volt, hogy egyedi, innovatív nézőpont alapján is érdemes megvizsgálni, hogyan lehet a projekt még sikeresebb és innovatívabb.

A mai világban nélkülözhetetlen szerepe van a legmodernebb technikáknak, így például a 3D nyomtatásnak is. A textiliparban már történtek erőfeszítések ezen technológiának az eredményes bevezetésével. Az ENTeR egyik résztevékenységét képező tanulmány a „3D nyomtatás a textiliparban" címet kapta, és az összes, a projekt által kiemelt prioritással kezelt területet érinti. Nem csupán kutatási eredményeket igyekszik összefoglalni, hanem több, helyi szereplőt is bevont ebbe a kísérletbe. Lehetőséget biztosított a legújabb és legmodernebb technikák megismerésére, a textíliára nyomtatott, 3D nyomtatók által előállított mintákat a térségben elsőnek történő tesztelésére, ezzel is segítve az ENTeR projekt szakmai előre lépését, és a konzorcium tudását.

Háttérelemzések, kutatómunkák

A 3D nyomtatás ma már közismert és széles körben nagy népszerűségnek örvendő, akár otthoni környezetben is alkalmazható, prototípus- vagy kisszériás

Ledarált műanyag granulátumból 3D nyomtatásra alkalmas fialmentszál előállítására képes kézi eszköz

gyártásra alkalmas technológia. Bár a hétköznapi gyakorlatban többnyire a különféle műanyag alapanyagokból történő 3D nyomtatás az elterjedt, manapság már egyáltalán nem számít kuriózumnak, ha az ipar különböző területein fémből nyomtatott, nagypontosságú és rendkívül változatos geometriájú alkatrészeket állítanak elő ezzel az eljárással, amelyek természetesen a prototípus teszteléseken felül akár az üzemi körülmények között is megállják a helyüket.

A 3D nyomtatás technológiai fejlődésének gyorsasága kivételes, az elmúlt évtizedben vagy akár csak az elmúlt néhány évben e téren elért eredmények is figyelemre méltóak. Sok elemző szemében már nem is az a kérdés, hogy a 3D nyomtatásé lesz-e a jövő több ipari területen, ahol anyagmegmunkálással foglalkoznak, hanem az, hogy mikor következik be a jelenlegi technológiák „trónfosztása". Természetesen itt még nem tartunk és hosszú az út idáig. Jelenleg szériagyártás esetében magasabb költségű 3D nyomtatni, mint például CNC megmunkálást alkalmazni. Viszont sok esetben már költséghatékonyabb ez a technológia az ipari megfelelőknél. Jó példa erre a kisszériás műanyagnyomtatás. Itt geometriától függően akár több ezer darabos példányszám kinyomtatása is olcsóbbnak bizonyulhat, mint egy fröccsöntő szerszám elkészítése.

Nagy előny továbbá, hogy a hagyományos megmunkálási technológiákkal ellentétben az additív gyártási technológiák során viszonylag kis mennyiségű hulladék keletkezik és hogy már ezen kis mennyiségű hulladék 3D nyomtatásban való felhasználására, visszaforgatására is léteznek különféle elgondolások, létező kísérleti megoldások.

Tekintve továbbá, hogy a 3D nyomtatás mára széles körben hozzáférhetővé vált, hatalmas felhasználói és fejlesztői közösség alakult ki, amelynek tagjai az online térben folyamatosan megosztják egymással tapasztalataikat, fejlesztési javaslataikat. A fórumos megbeszéléseken túl több honlap is alakult, amelyeken mások által létrehozott modellek hozzáférhetők, beszerezhetők, vagy akár sok esetben ingyenesen letölthetők. Ez pedig nagy lökést tud adni egy, a 3D nyomatás területén kezdőnek

A fenti tendencia ad teret a műanyagok újrahasznosításának egy újabb színtéren. A nem ipari célú, háztatásokban történő 3D nyomtatás szintén egyértelmű terepe lehet az újrahasznosított műanyagoknak. E kérdéskör alaposabb körüljárása, textilipari vonatkozásainak megvizsgálása motiválta tevékenységünket az ENTeR projekt keretében.

Az általunk hozzáférhető szakirodalom áttanulmányozása során arra a végkövetkeztetésre jutottunk, hogy a 3D nyomtatásra alkalmas műanyagokból előállítható termékek mechanikai tulajdonságai már jól ismertek, illetve ezeket a paramétereket azonos anyagokkal történő fröccsöntött mintákéval már számos vizsgálat során összevetették. Viszont nem találtunk arra vonatkozólag vizsgálatokat, hogy az egyes műanyagtípusok mechanikai tulajdonságai hogyan módosulnak, ha bizonyos mértékben újrahasznosított alapanyagokat tartalmaznak. Ez gyártói szemmel kevésbé tűnik relevánsnak, hiszen például fröccsöntés során, ha a regranulátum mennyiségét növelik a folyamatban, a gyártott termék optikai tulajdonságai romlanak. Ezzel szemben a 3D nyomtatás technológiája – főként otthoni felhasználás során – elviseli a kisebb szépséghibákat, a mechanikai paraméterekben mért alacsonyabb értékeket, hiszen a 3D nyomtatott termékek többnyire nem szembesülnek nagy mechanikai igénybevételekkel és fokozott esztétikai elvárásokkal. Ezért is oly ígéretes ez a terület a műanyag-újrahasznosításban, sok kreatív és hasznos, hosszútávú eszköz készülhet a ledarált régi alkatrészekből.

Vizsgálataink során az am-LAB-ban rendelkezésre álló 3 db különböző gyártmányú 3D nyomtatón készítettünk összesen 504 db tesztmintát, amelyekből 216 db-ot Charpy-féle impakt teszten, 216 db-ot szakítóteszten, míg 72 db 3-pontos hajlítóteszt során vizsgáltunk az ELTE Savaria Egyetemi Központjának mechanikai laboratóriumában (ELTE SEK). A 3D nyomtatott minták töréssel szembeni szívósságát egy Zwick/Roell HIT 5P típusú, szabványos Charpy-féle ütőművön, 5 J-os kalapács mellett, míg a rugalmassági modulusz, a hajlító modulusz és a szakítószilárdság értékeket egy Zwick/Roell Z100 típusú szakítógéppel vizsgáltuk. A 3D nyomtatott próbatestek geometriáit az impakt tesztekhez az MSZ EN ISO 179-1/1eA szabványnak, a szakítótesztek esetében az MSZ EN ISO 20753:2014 szabványnak, míg a 3-pontos hajlítóvizsgálatok estén az MSZ EN ISO 178A szabványnak megfelelően végeztük.

Az ELTE SEK mechanikai laboratóriumában használt tesztelő eszközök és a megfelelő minták felfogatása

A próbatesteket 3 különböző gyártmányú, FDM típusú 3D nyomtatóval, 3 különböző alapanyagból állítottuk elő. Alapanyagul a 3D nyomtatásban elterjedt PLA-t (politejsav) választottuk. Ez a műanyag ugyan megújuló alapanyagból (kukoricakeményítőből) nyerhető, mégis – a közhiedelemmel ellenétben – nem önmagától lebomló

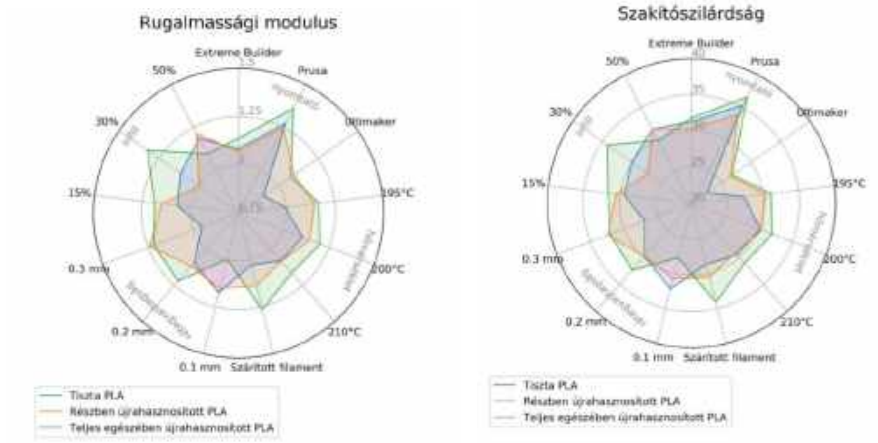
Polókra került logók előállítási módja 3D nyomtatóban, illetve ruhaneműre történő felvitele

I. táblázat. A használt 3D nyomtatók főbb paraméterei és a tesztnyomatok előállítási helyszíne a szombathelyi am-LAB-ban

EXTREME BUILDER 1000	
Nyomtatótér (X,Y,Z)	700x700x820
Nyomtatási sebesség	10 – 120 mm/s
Fúvóka átmérő	0,4/0,8/1,2 mm
Fűtött asztal hőmérséklete	20 – 60 °C
Extruder	Dual-Feed cserélhető extrúder
Filament átmérő	1,75 mm
Csatlakozási lehetőség	SD kártya, Wifi
Ajánlott szeletelő szoftverek	Cura, Simplify 3D
Felhasználható alapanyagok	PLA, Woodfill, PVA, Bronzefill, PRO1, PET

Ultimaker 3 Extended	
Nyomtatótér (X,Y,Z)	215x215x300
Nyomtatási sebesség	30 – 300 mm/s
Fúvóka átmérő	0,4 mm
Fűtött asztal hőmérséklete	20 – 100 °C
Extrúder	Kétfejes, könnyen cserélhető extrúder
Filament átmérő	2,85 mm
Csatlakozási lehetőség	USB port, Wifi
Ajánlott szeletelő szoftverek	Cura
Felhasználható alapanyagok	PLA, PVA, ABS, CPE, NYLON

Ultimaker 3 Extended	
Nyomtatótér (X,Y,Z)	215x215x300
Nyomtatási sebesség	30 – 300 mm/s
Fúvóka átmérő	0,4 mm
Fűtött asztal hőmérséklete	20 – 100 °C
Extrúder	Kétfejes, könnyen cserélhető extrúder
Filament átmérő	2,85 mm
Csatlakozási lehetőség	USB port, Wifi
Ajánlott szeletelő szoftverek	Cura
Felhasználható alapanyagok	PLA, PVA, ABS, CPE, NYLON



Néhány fontosabb mechanikai mérőszám egyes paraméterektől való függése a filament újrahasznosított alapanyag tartalmának függvényében radar diagrammon

műanyagról van szó, ehhez speciális körülmények, baktériumok szükségeltetnének, amelyek a legtöbb hulladéktelepen nem állnak rendelkezésre. A vizsgált PLA alapanyagok rendre, újrahasznosított műanyagot nem tartalmazó (originál), részben (max. 90%-ban) újrahasznosított műanyagot tartalmazó, illetve 100%-ban újrahasznosított műanyagból készültek.

A különböző 3D nyomtatók kipróbálását az indokolta, hogy az eltérő nyomtató geometriák és gyártóspecifikus, a 3D fájlokat nyomtatható G-code sorozattá átalakító Slicer-programok eltérő beállításokhoz vezetnek.

Az általunk használt eszközök főbb paraméterei az I. táblázatban láthatók.

A próbatesteket különböző nyomtatási rétegvastagságok, kitöltöttségi (infill) százalékok, nyomtatási hőmérsékletek mellett és az alapanyagot kiszárítva vagy kiszárítás nélkül felhasználva készítettük el.

A mechanikai tesztek végeztével azt a meglepő és kiindulási hipotézisünket részben cáfoló eredményre jutottunk, hogy az újrahasznosított műanyag mennyiségének növekedésével a 3D nyomtatott minták nem minden esetben szolgáltatnak roszszabb eredményt, mint az eredeti, gyári filamentekből nyomtatott próbatestek. Kimutatható volt ugyan, hogy a 3D nyomtató megválasztása is komoly hatással lehet a mechanikai paraméterekre, de a vizsgált nyomtatási paraméterek függvényében is szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk.

Konklúzióként megállapítható, hogy van létjogosultsága az újrahasznosított műanyagból készített filamentek 3D nyomtatásban való alkalmazásának. Sem mechanikai tulajdonságaiban, sem a nyomtatott próbatestek optikai megjelenésében, sem az alapanyag költségében nem tapasztaltunk kiugró különbségeket a gyári filamentből készült próbatestekkel összehasonlítva. A hétköznapi 3D nyomtatásban véleményünk szerint abszolút alkalmazhatóvá teheti ezeket az alapanyagokat.

Miután meggyőződtünk az újrahasznosított műanyagok 3D nyomtatásban való felhasználhatóságáról, kísérletet tettünk az általunk beszerzett, 100%-ban újrahasznosított PLA alapanyagból 3D nyomtatott logók textíliákra való rávasalására és azon ruhadarabok valós élethelyzetben való tesztelésére.

Tesztelés

Egy helyi fitnesz edzőterem és óvoda szolgált a tesztek helyszíneül, ahol a tesztalanyok egyszeri használat majd mosás után visszaszolgáltatták a 3D eljárással készült logókkal ellátott ruhákat. Az előzetes eredmények során megállapítottuk, hogy az egyetlen egy rétegben kinyomtatott, teljesen egyedi logók, mintázatok könnyedén felvasalhatóak bárki által egy hagyományos pólóra, viseletük nem okoz kényelmetlenséget, viszont a mosás során a mintázatok sokszor megtörtek és részben akár le is váltak a pólókról.

A fenntartható eredmény érdekében a „logóvasalás" műveletét optimalizálni (vasalási hőmérséklet, sebesség, a ruhadarab felületi minőségének megválasztás stb.) szükséges, esetleg a ruhaneműtől függő mosási körülményeket megvizsgálni, amelyek hozzájárulhatnak a 3D nyomtatott logók hosszabb élettartamához a viselet során. A sok nyitott kérdés mellett azonban fontos megemlíteni a 3D nyomtatott logók, felíratok stb. ruhákon való megjelenítésében rejlő lehetőségeket is. Ezek pedig a következők:

- aki nyitott a 3D nyomtatásra, az rendkívül sokat tud tanulni (sok nyitott forráskódú – open-source – szoftver, online közösségek, műanyagok tulajdonságainak megismerése, 3D modellezési ismeretek), ami életkortól függetlenül hozzájárul a „digitális érettség" növeléséhez;
- aki 3D eljárással nyomtat, az alkot és teremt (teljesen egyedi, saját magunk által megálmodott és létrehozott modelleket valósítunk meg a gyakorlatban, akár a saját hálószobánk íróasztalán);
- aki újrahasznosított műanyagból készít 3D eljárással nyomtatott terméket, az új értéket és értelmet tud adni a regranulált hulladéknak;
- aki egyedi márkára vágyik, az teljesen egyedi, kreatív mintákkal tudja megunt ruhatárát felfrissíteni, ami akár táskákon, sapkákon stb. is hasonló elven megvalósítható.

3D nyomtatott elemekből felépülő, sodronyszövet jellegű, viselhető ruhadarab

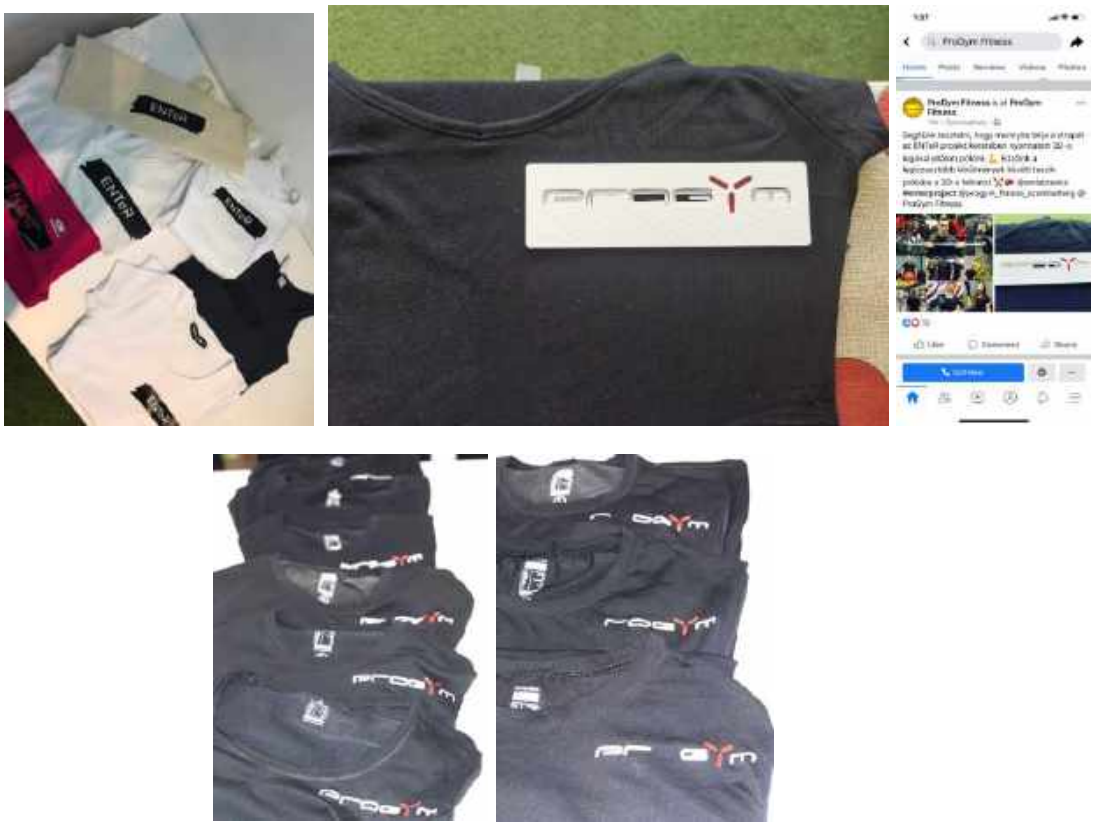
Ez a fajta kreatív, ugyanakkor környezettudatos alkotás nem csak a divatiparban, hanem az otthoni térben is szerepet kaphat. Így az egyre többször hallott ipari megoldások mellett – egyedi tömeggyártásban készülő, 3D eljárással nyomtatott cipők, ruhaneműk – a magunk kiteljesedését is tudja segíteni. fenntartható módon.

* * *

A projekt végrehajtásában közreműködő személyek:

Dr. Barta Balázs ügyvezető igazgató (PBN és am-LAB)
Keringer Klaudia ENTeR projekt projektmenedzsere (PBN)
Éva Doroti ENTeR projekt, projektasszisztens (PBN)
Kovács Bence ENTeR projekt, projektasszisztens (PBN)
Horváth Teodóra marketingmenedzser (am-LAB)
Bakó Evelyn minőségirányítási menedzser (am-LAB)
Tolner Ferenc termelési és innovációs menedzser (am-LAB)
Mátyás Péter innovációs menedzser (am-LAB)
Haraszti Patrik robotikai technikus (am-LAB)
Váthy Balázs robotikai technikus (am-LAB)

Az ENTeR projekt keretében 3D nyomtatási technológiával előállított mintázattal nyomott pólók



A gyártási hulladék megelőzési és csökkentési lehetőségei egy pamutipari nyomó-kikészítő üzemben*

Kutasi Csaba

A textilhulladékok között a termelésnél keletkező kelmerészek csak egy kategóriát képviselnek. Ebben az ismertetőben a textilipar (mint iparcsoport) egyik iparágában helyet foglaló, pamutipari nyomó-kikészítő szakterület gyártási hulladékainak keletkezési helyeivel, továbbá a megelőző és csökkentési lehetőségekkel, ill. az anyagköltségek alakulásával foglalkozunk.

A textilhulladékok területén is fő szempont a megelőzés ill. a minimalizálás, a mégis keletkezőknél a lehetőség szerinti újrafelhasználás, vagy a más termékként megjelenő hasznosítás. Ezek hiányában az energetikai hasznosításra (hulladékégetés), végső esetben a lerakásra (deponálás, döntően a természetes, egyéb lebomló szálasanyagok esetében javasolt) kerül sor (az ún. hulladékpiramis a kezelési megoldásokat mutatja be) (1., 2. ábra).

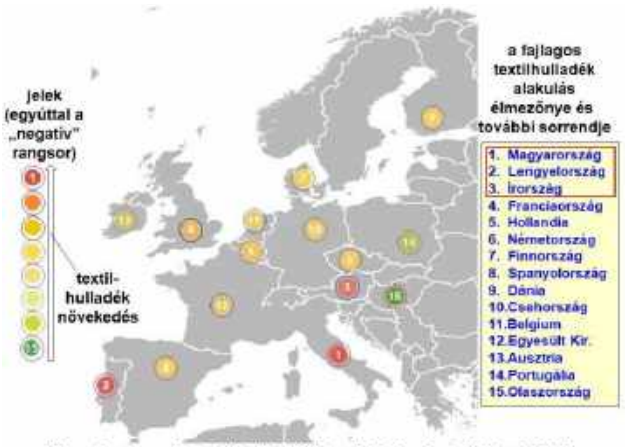
a hulladékkezelési megoldások prioritás szerinti ábrázolása

A hatlépcsős hulladékpiramis

1. ábra

A textilhulladékok fajtái eredet szerint

2. ábra



15 európai ország textilhulladék képződésének alakulása (2018)

3. ábra

Bevezetésként egy kapcsolatos korábbi európai felmérés eredményeit érdemes feleleveníteni (3. ábra).

Tizenöt európai ország 2018. évi textilhulladék képződését vizsgálták az alábbi adatok feldolgozásával:

- összes textilhulladék (ezer t),
- textilhulladék/fő (kg),
- újrahasznosított textilhulladék/fő (kg),
- újrafelhasználható textilhulladék személyenként (kg),
- elégetett textilhulladék/fő (kg),
- egy személyre jutó, hulladéklerakóba kerülő hulladék (kg).

Az adatok komplex értékelésével rangsort alakítottak ki, eszerint a legkedvezőbb mutatót (pontszámot) Magyarország érte el (évi 23,19 ezer tonna képződött, közel 2,4 kg egy főre vonatkoztatva, 0,2 kg/fő újrahasznosított, 0,2 kg/fő újra-felhasznált, 0,6 kg/fő elégetésre került, 1,4 kg/fő hulladéklerakóba került textilhulladék képződéssel).

A végső sorrend alakulása (a legkedvezőbbtől a legtöbb hulladékképződést mutatóig):

1. Magyarország,
2. Lengyelország,
3. Írország,
4. Franciaország,
5. Hollandia,
6. Németország,
7. Finnország,
8. Spanyolország,
9. Dánia,
10. Csehország,
11. Belgium,
12. Egyesült Királyság,
13. Ausztria,
14. Portugália,
15. Olaszország.

A sereghajtó Olaszország lett (évi 465,925 ezer tonna képződött, 7,7 kg egy főre vonatkoztatva, 0,8 kg/fő

** Az ENTeR projekt online textil-hulladékgazdálkodási konferencián és tréningen, 2020. május 28-án elhangzott prezentáció írásos változata.*

újrahasznosított, 0,6 kg/fő újra-felhasznált, 1,9 kg/fő elégetésre került, 4,4 kg/fő hulladéklerakóba került textilhulladékkal).

A ragsor kialakulására hatással volt több tényező is, beleértve pl. az adott állam gazdaságának jellemzőit, textil- és ruhaipari mutatóit, a hulladékkezelés gyakorlatát, a fogyasztási szokásokat stb.

A kikészítőüzem tevékenysége, főbb költségei

A pamutipari nyomó-kikészítőüzem közismerten pamut- és pamut típusú (pl. poliészter, viszkóz, poliakrilnitril stb., főként vágottszál) szálasanyagokból és keverékükből készült nyerskelmék kikészítését végzi. Ebbe döntően a különböző szövött termékek tartoznak, amelyeket optikai fehéren kikészítve, uni-színezetten, textilnyomással mintázva állítanak elő, valamint akár a bolyhozott, vagy lúgkreppnyomással fodrosított változatban gyártanak. A végkikészítések között a könnyű kezelhetőséget (pl. gyűrődésfeloldódó képesség) biztosító eljárások mellett néhány különleges technológiát (szennytaszító, égéskésleltetett, antimikrobális stb.) is végrehajthatanak (4. ábra).

A pamutipari nyomó-kikészítőüzem gyártási folyamatábrája

4. ábra

Amennyiben egy vezértermék egyszerűsített költségeit elemezzük, megállapítható, hogy az

- az anyagjellegű ráfordítások (textília, színezék, vegyszer, segédanyag) 60 %-os részarányt tesznek ki (ebben meghatározó a nyersszövet),
- a személyi jellegű ráfordítások 28%-ot (bérjellegű 10 %, bérköltség 18 %),
- az egyéb költségek (amelyek többek között nem tartalmazzák az értékcsökkenési leírást,
- a közvetett költségek egy részét) 12 %-ot képviselnek.

Így egyértelmű, hogy textilhulladék mértékének csökkentése egyúttal a legnagyobb költségcsökkentési tényező is.

A termelési textilhulladék fogalma, jellemzői

A termelési textilhulladék képződése, fajtái

Egy átlagos (cikkprofil, jellemző tételnagyságok, differenciált biztonsági tartalék, műszaki adottságok, export részarány stb. alapján) pamutipari nyomó-kikészítőüzemben jellemző a 92–93%-os minőségi teljesítés (amit a megrendelőnek a szerződött áron értékesítenek) esetén 7–8%-nyi egyéb minőségű, ún. raktártétel keletkezik. Utóbbi 5–6 %-át teszik ki az olyan méterárurészek, amelyek 10–35 %-os árengedménnyel más vevőknek értékesíthetők. Ilyen engedményes méteráru lehet:

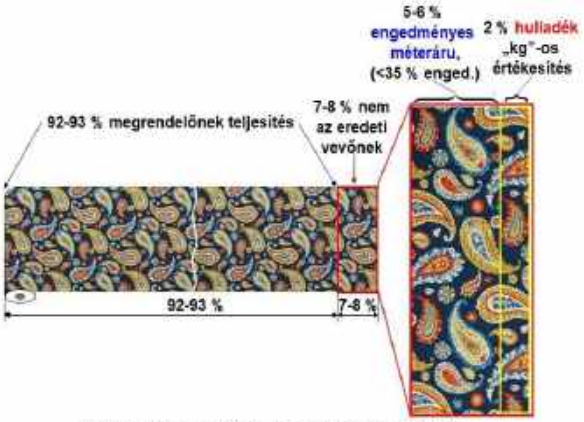
- termelési többlet (kivéve a ritkábban előforduló védett minta esetén, ami hosszabb ideig zárolt),
- rendeltetésre alkalmatlan külsőképi hibás (megengedett fajlagos hibajel túllépés, kiterjedt hiányosság),
- eltérő hosszúságú (vevőigénynek nem megfelelő),

ill. a mérhető minőségjellemzőknél tűrést meghaladó műszaki paraméter eltéréses (szilárdság, méretváltozás stb.) méteráruk.

Az összes termelésből fennmaradó 2 % képezi a hulladékot, amely több összetevőből képződik:

- 35% ill. ezalatti engedménnyel nem értékesíthető (durva külsőképi hibás és egyéb selejt méteráru),
- szennyezett, sérült stb. kelmerészek,
- ún. maradék (pl. teljes szélességű 0,6–2,0 fm-ig),
- ún. zsákcsík (minősítésnél kivágott kisebb – 15–60 cm-ig terjedő – teljes szélességű vágatok) (5. ábra).

Összefoglalva: kikészítőüzemi textilhulladék minden olyan méteráru képződmény, amely vevőrendelésre alkalmatlan és méteráruként még jelentős engedménnyel sem értékesíthető (csak „kg-os" textilanyagként).



A termelés minőségi alakulására példa

5. ábra

Egy – a mai viszonyokhoz (aránylag kis tételek, közepes színvonalú és igényes minták stb.) – igazodó nyomó-kikészítő üzem kb. napi 60 ezer fm-t gyárt, így évi termelése 15 000 ezer fm. Ennek 2 %-os hulladékképződése összesen 300 ezer fm-t jelent, azaz egy heti termelése válik elenyésző árbevétellel mobilizálható, ún. kg-os áruvá. Ezért is lényeges a hibalehetőségeket elemezni, az elkerülési és csökkentési lehetőségeiket részletesen meghatározni.

A hulladék keletkezési helyei és okai

Általánosságban - az alaptechnológiától (uni, nyomott) függetlenül - a bekövetkező minőségromlások összefoglalva:

- A szín- és minta beállításokhoz felhasznált kelmemennyiség (konkrét gyártásokhoz a kezelőfürdők, nyomópépek megfelelőségellenőrzése mintavétellel, optimális technológiai körülmények beállítása műszakilag stb.).
- A nedves technológiájú folyamat/gép kényszerű leállításakor létrejövő selejtképződés.
- A kelmepálya szakadása, egyéb folytonossági hiánya miatti hamisvarrás (rövidvég) és hulladéka.
- Szabálytalan kelmepálya-vezetés miatt bekövetkező minőségromlások (gyűrődések, durva vetülékelhúzódás miatti mintatorzulás, rámán kieresztés, kalanderlánc miatti sérülés stb.).

6. ábra

- A külsőképi minősítés során kivágandó hibák (durva helyi szövödei hibák, nagyméretű foltok, szennyezett kelmeszakaszok, szakadások és egyéb folytonossági hiányok stb.).
- A tárolás, anyagmozgatás közbeni károsodások (sérülés, szennyeződés).
- A biztonsági tartalék selejtződött és kisméretű termelési többlete (6. ábra).

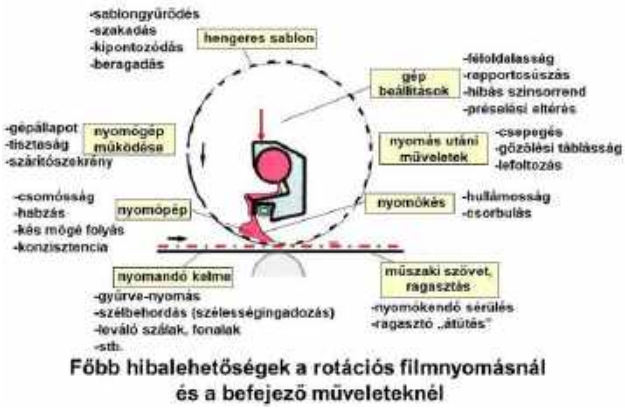
Hibaokok a meghatározó textilnyomásnál

A pamutipari nyomó-kikészítőüzemekben általában a döntő részarányt a színnyomással (kémiai mintázással) tarkázott tételek képezik. Főként közvetlen nyomásra reaktív és pigment, marónyomás esetén csáva színezékeket használnak: A kivitelezés nagyrészt rotációs, részben síkfilmnyomó gépeken történik. A nyomószínezékek rögzítését hőkezeléssel, gőzöléssel, esetenként vegyszeres kezeléssel (pl. kétfázisú csávanyomás) végzik, ezt követően igény szerint mosásra kerül sor.

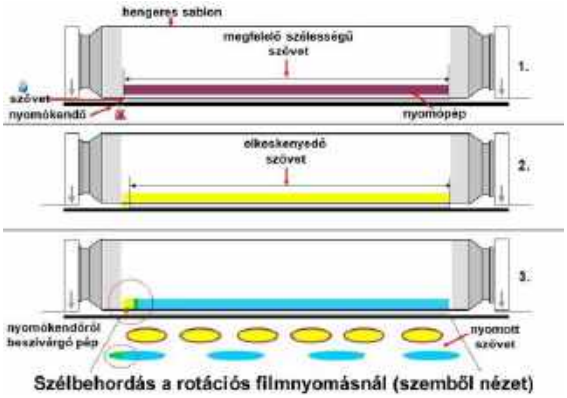
A textilnyomási eljárások közismerten sokszorosító eljárások (a sablonokon levő mintarészek számtalan lenyomata készül), így fokozottan ügyelni kell az esetleges hiányosságok ismétlődésének („sokszorosításának") megakadályozására (7. ábra).

A hibaokokat az eredet szerint célszerű csoportosítani:

- A nyomandó kelme számos kedvezőtlen tulajdonsága vezethet külsőképi hibákhoz. A megfelelő mértékű és egyenletes nedvesedőképesség hiánya egyenlőtlen mintakialakulást idézhet elő. A vetülékfonalak deformációja főként a geometriai mintaelemek későbbi torzult előfordulásához vezet. A gyűrt feltekercselés miatti ráncosodásoknál kimarad a nyomópépfelvitel, hosszirányú nyomatlan ékszerű alakzatok, csíkok megjelenésével. A tételen belül változó szélesség esetén - az elkeskenyedett pályaszakaszoknál - a nyomópép a víztaszító nyomókendőre kerül, így a soron



7. ábra

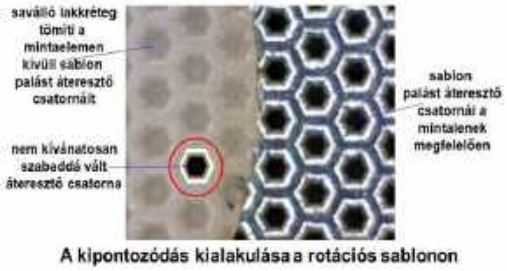


8. ábra

következő sablonba a széleknél beszivárog, elpiszkítja a nyomópépet (ezt szélbehordásnak nevezik). A noppos (beszőtt bontatlan szálcsomók a felületen) szövet esetén ezeknek a labilis képződményeknek a felszínére kerül a nyomópép, későbbi elmozdulásával apró nyomatlan részek jelennek meg. A szövetből kiváló szálak, leszakadó fonaldarabok („lógószálak") a hengeres sablon palástjára rakódnak, eltömik az áteresztő nyílásokat, így fordulatra ismétlődő nyomatlan részek kialakulásához vezetnek (8. ábra).

- A nyomósablon különböző hiányosságai fordulatonként sokszorozódva rontják a kelme külsőképét. A perforált palást gyűrődése/horpadása helyén általában szabálytalan alakú, fordulatra ismétlődő, foltosodás jellegű elváltozás jelenik meg a nyomat felületén belül. A durvább sablonszakadásnál a nem kívánt kelmerészekre is kerül a nyomópép. A kipontozódás jellegű hibát a mintázatnélküli sablonfelületnél leváló lakkréteg okozza, így a szabaddá váló perforációknál pontszerű, nemkívánatos nyomat jelenik meg. A „beragadást" az áteresztő csatornák eltömődéseinél (szálhalmazok, sűrítő csomó stb. miatt nincs nyomópépszállítás), bekövetkező nyomatlan részek kialakulása okozza. A mintaelem jellegétől eltérően alkalmazott sablonfinomság (*mesh*-szám) nyomatkivitelezési problémával (pl. „fűrészfogas" kontútok) jár. Amennyiben a sablonkészítéssel összefüggő fotó- ill. rapporthiba derül ki, a nyomószerszámot nem szabad használni (meg kell ismételni a sablonkészítést) (9., 10. ábra).

9. ábra

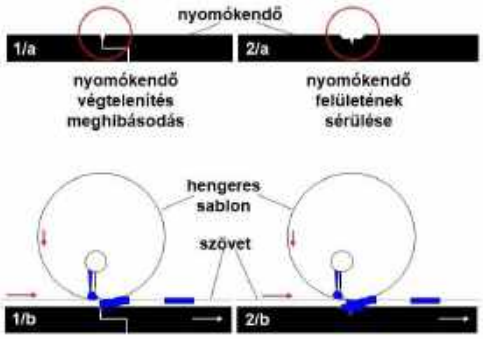


10. ábra

Beragadás a fekete nyomószínné

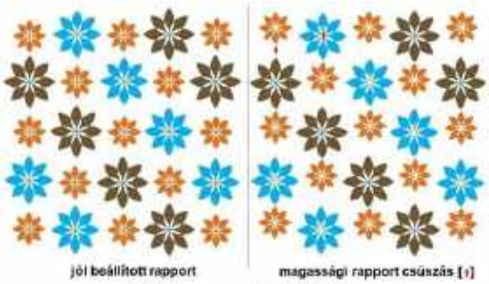
11. ábra

- A nyomópép homogenitása, optimális konzisztenciája meghatározó tényező a nyomás minősége szempontjából. A csomósság, habzás és egyéb hiányosságok egyenlőtlen, ill. hiányos nyomatképet okoznak. A kevésbé viszkózus pép miatt éles kontúrok, esztétikusan kivitelezett (pl. vékony) vonalak nem érhetők el. A túlzottan viszkózus pép miatt beragadás jellegű hiba jelenik meg a nyomatképen (a sablon áteresztő csatornáinak dugulása miatt hiányos a nyomópépszállítás). Az ún. „kés mögé folyásos" külsőképi hiba (mintaelemen belül szabálytalan sötétebb részek) nyomópépadagolási rendellenességre vezethető vissza (11. ábra).
- A nyomókés hullámossága, csorbulása főként hosszirányú mintakivitelezési eltérések formájában jelentkezik.
- A végtelenített nyomókendő („deka": tízrétegű gumírozott műszaki szövet, amin átmenetileg felragasztva halad a nyomandó szövet) állapota, tisztasága és sérülésmentessége alapvető kritérium. A bevezető résznél ragasztót felhordó berendezés nem megfelelő működése miatti, a nyomókendőre helyileg felkerülő többletréteg miatt foltos lesz nyomat. Hasonló hibát okoz az összeresztésnél kitöredező gumiréteg (kb. 22 m-enként ismétlődéssel) felületi sérülése (12. ábra).
- A rotációs filmnyomógép beállításánál bekövetkező eltérések számos hiányosságot idéznek elő. Többek között ilyen lehet a hibás színsorrend, a féloldalas nyomás, a rapportmozgás, az optimálistól eltérő nyomási sebesség (13. ábra).



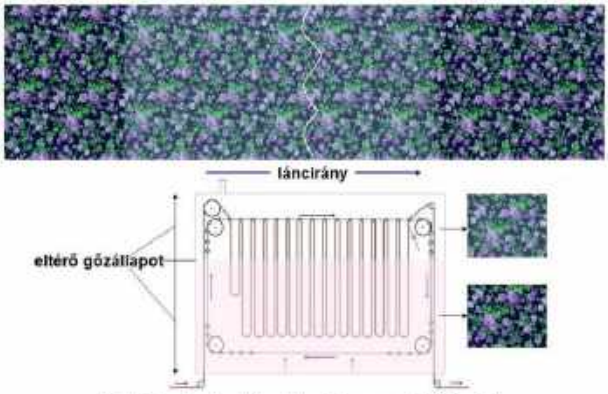
Nyomókendő sérülés okozta hibára példák

12. ábra



Példa a rapportálási hibára

13. ábra

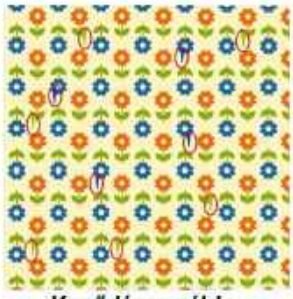


Táblásság bekövetkezése a gőzölésnél

14. ábra

A lefoltozásra példa

15. ábra



Kenődésre példa

16. ábra

A kétfázisú csávanyomással készült szövet részlete, amelyet ráncosan telítettek a redukálószerrel a gőzölés előtt

- A nyomógép és a szárítószekrény tisztasága, műszaki állapota alapvetően befolyásolja a termékminőséget. Pl. a kopott fejcsapágyak, a nem megfelelő dekamosó és -víztelenítő, rendellenesen működő ragasztóberendezés, szárítószekrény beeresztő részénél kenődés stb. további hibák forrása lehet.
- A nyomott-szárított szövettel kapcsolatos színezékrögzítő műveletek (hőkezelés, gőzölés, vegyszeres kezelés) és mosás-szárítás során bekövetkező hiányosságként tételen belüli színegyenlőtlenség (táblásság), csepegés, lefoltozás, kenődés, levérzés, elégtelen kifejlesztés stb. fordulhat elő (14., 15., 16., 17. ábra).

Veszélyes textilhulladék

A pamutipari nyomó-kikészítőüzemben rendellenes gyártási körülmények esetén képződhet veszélyes hulladék. Valamilyen műszaki jellegű gépmeghibásodás (emiatt kenőanyag kerülése a textilanyagra), kelmepálya miatti szakadás (az elhárítás ideje alatt adott speciális vegyszerek, segédanyagok koncentrálódhatnak a kelmén), továbbá tartósabb energiaellátási probléma miatti kényszerű leállások következtében. Ártalmas textilfelületek alakulhatnak ki a különböző, nagy töménységű nano-készítményekkel (pl. nano-ezüst, nano-titándioxid stb.)

telítődés esetén. Előbbivel az antimikrobális-, utóbbival az UV-védelmi kikészítések kapcsolatosak.

A veszélyes hulladék szabályos gyűjtését, kezelését, szállítását és ártalmatlanítását több törvény, számos kormány- és miniszteri rendelet szabályozza. Ezek foglalkoznak többek között a munkahelyi gyűjtőhelyek kialakításaival, a gyűjtőedények követelményeivel, ill. a szállításra feljogosítottak körével. A hulladék minősítésére (pl. veszélyességi besorolás) alkalmas vizsgálati módok, a Hulladékminősítő Bizottság részéről igénybe vehető szakvéleményezés a jogi háttérben szintén hozzáférhető (18. ábra).

18. ábra

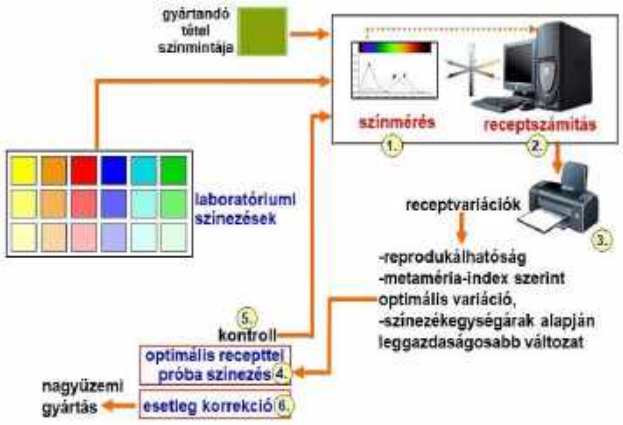
Hulladékcsökkentés számítástechnikai technológiai hátterekkel

A műszeres receptszámítás lényege és előnye

Mindenekelőtt kiemelendő, hogy a kolorista (színezővegyész) tevékenységét nem nélkülözi ez a módszer, feladatai közé tartozik továbbra is többek között:

- a színezékcsoport meghatározása és a kombinálhatóság érdekében a közel azonos a színezési tulajdonsággal rendelkező színezékegyedek kiválasztása,
- a gyártási- és használati színtartósági tulajdonságok maradéktalan figyelembevétele,
- a reprodukálhatóság szem előtt tartása a várható után- és újrarendelések megfelelő teljesítésére ügyelve,
- a helyi színezőgéppark adottságok és a technológiailag kapcsolódó berendezések korlátozó tényezőihez való alkalmazkodás,
- a gazdaságossági szempontok figyelembevétele a színezési eljárás kijelölése során, különös tekintettel a tételnagyságra,
- az egészség- és környezetvédelmi tényezők mérlegelése a színezési- és kikészítési műveletek, ill. a színezett textiltermék viselése, használata alkalmával.

A spektrofotométeres színmérés segítségével, a megfelelő számítástechnikai háttérrel lehetőség nyílik a műszeres receptszámításra, a kolorizálás gépesítésére. Először az alkalmasnak kiválasztott színezékegyedekből több koncentrációban laboratóriumi színezéseket végeznek, így készülnek az alapadatokat biztosító kalibrációs sorozatok. Ezek spektrofotométeres színmérésével a számítógépes rendszer a készítendő receptek összeállításához meghatározó információkhoz jut. Ezután a kivitelezendő minta mérésével meghatározzák szín számszerűsített jellemzőit, majd a számítógép összeállítja a lehetséges színezékkombinációkat (milyen színezékegyedekből mennyi szükséges) és elvégzi az elméletileg végrehajtott színezések színkülönbség meghatározásait. A kedvező színhűséget garantáló receptekből program szerint kiválasztható az optimális kombináció, így a reprodukálhatóság szempontjából előnyős (kevés komponensből összeállított színezékkombináció, a megvilágítási metamériaindex (a természetes- és mesterséges fényben közel azonos színezetészlelés) figyelembevételével a kedvező variáció, a színezékegységárak alapján leggazdaságosabb változat. A kiválasztott recept/ek alapján újbóli laboratóriumi színezések szükségesek, ismételt méréssel és összehasonlítással a szükséges korrekciók, ill. ezek értékelése szintén elvégezhető. A kontrollált recepttel indítható a nagyüzemi színezési technológia. Számtalan esetben előfordul, hogy a színmintául szolgáló vágat felülete eltér a szokványostól (pl. bolyhozott, plüss, ill. bársony jellegű, extra fényes stb.), más felületképzésű, mint a megrendelés anyaga. Ilyen esetben is elvégezhető a mérés, persze a legtökéletesebb feltételek (diffúz fény ráesés, optimális megvilágítási geometria stb.) mellett is többé-kevésbé zavaró az egyedi struktúra. Egyébként törekedni kell arra, hogy közel egyező – lehetőleg azonos struktúrájú – vágat képezze a színetalont, ill. lehetőleg a mérésre kerülő minta a különböző felületkezelések előtti állapotból kerüljön ki (pl. gyártásközi ellenőrzés során, végkikészítés előtt) (19. ábra).



19. ábra

Elektronikus támogatás a színezésnél

Az „elsőre megfelelő színezés” gyakorlatának érvényesítése jelentős textilhulladék csökkentést eredményez. A receptnek megfelelő, pontosan összeállított színezőfürdő, a technológiai állapotjelzők (színező fürdő előírt ütemű felfűtése, színezési hőmérséklet, kezelési idő betartása, segédanyagok-vegyszerek színezési program szerinti adagolása) precíz biztosítása lényeges minőségmegvalósítási kritérium. Az elektronikus háttérbe bekerülő adatok [színezendő kelme fizikai jellemzői (szélesség, területi sűrűség stb.) mennyisége, készítendő színezőfürdő l-ben, színezési program stb.] alapján az ismételt későbbi színezés (reprodukálás) paraméterei is rendelkezésre állnak.

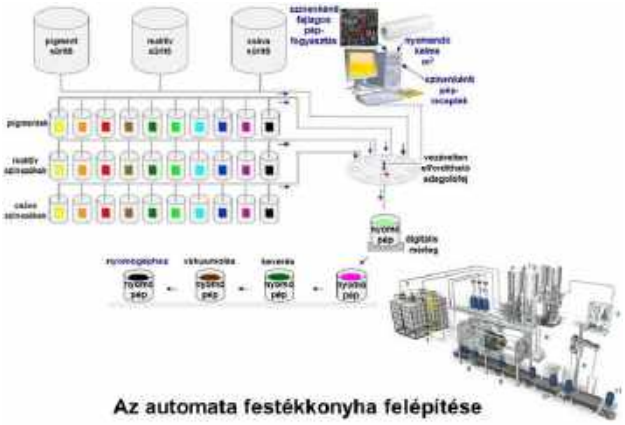
A színezés minőségét alapvetően befolyásolja, hogy a színezőfürdő az előírt színezékegyedeket, mennyiségüket pontosan tartalmazza. Ennek érdekében a festődei dolgozó vonalkódos azonosítás után végzi a mérést. A rendszerrel kapcsolatban álló digitális mérleg addig nem engedi tovább a méréseket (nem adja meg a következő színezékmennyiséget), ameddig a recept szerinti mennyiség pontos kimérése nem történt meg. Ezzel a támogatással a festődei selejtződés, hulladékképződés csökkenthető, a színhűség az ismételt gyártásoknál biztonságosan realizálható (20. ábra).

20. ábra

Az automata festékkonyha előnyei

A nyomóiparban műszeres receptszámítás mellett egyéb pépoptimalizálásokra is lehetőség nyílik. Megfelelő szoftver segítségével további fontos információkat szolgáltat a rendszer, a nyomópépeket automatikusan készítő festékkonyha (emberi beavatkozás nélküli pontos színezék- és segédanyag-mérés; pépösszekeverés) számára, pl.:

- optimális nyomószínreceptek a színmérés és műszeres receptszámítás alapján,
- a nyomandó kelme jellemzői (szélesség, g/m², gyártandó mennyiség stb.) alapján, a nyomószínenkénti pépmennyiség pontos meghatározása a nyomott terület nagysága, ill. az átnyomási igény figyelembevételével,
- az optimális mennyiségű nyomópépkészítéssel kevés visszamaradó pép képződik,
- a maradék-nyomópépek műszeres receptkészítés szerinti hasznosítására, újrafelhasználására is lehetőség nyílik (21. ábra).



21. ábra

Hulladék nélküli mintavéggyártás digitális háttérrel

A kémiailag mintázott méterárugyártásnál továbbra is meghatározó a rotációs filmnyomás, kisebb mértékben a síkfilmnyomás. A konkrét nagyüzemi megrendeléseket általában megelőzi a mintavéggyártás. Eddig ezt is nyomószerszámokkal végezték a filmnyomógépeken, a beállítások miatt jelentős hulladékképződéssel. A közbenső digitális textilnyomtatás direkt módszerű (közvetlen kelmére) eljárásával a mintavéggyártás során jelentősen mérsékelhetők az anyagköltségek (kelme, nyomószerszám, nyomópép), a textilhulladék megelőzhető.

A digitális módszerrel textílián kivitelezhető a minta (részben ún. négyszínnyomással, részben összeadó – additív –, részben kivonó – szubtraktív – színkeveréssel), ezt lehet elfogadtatni, ill. néhány métert legyártani pl. modellezéshez, katalógusfotóhoz stb. a leendő megrendelő számára. Az ennek alapján történő nagybani textilnyomás komoly kolorizálási feladatot jelent, miután a színnyomási eljárásoknál kizárólag a kivonó színkeverés érvényesül (22. ábra).

22. ábra

A poliészterhulladék kémiai újrahasznosítása

A tercier feldolgozásnak is nevezett módszernél a polietilén-tereftalátot (PET) felépítő láncmolekulák kisebb egységekké, ill. akár monomerekké bomlanak le, szolvolízissel (az oldószer végzi a lebontást), vagy pirolízis (a műanyag levegőtől elzárt hevítése) útján.

Az elterjedt, szolvolízissel végzett újrahasznosítás során a polimerláncban levő észter-kötéseket megbontják, ehhez különböző oldószerek (víz, sav, alkoholok, esetleg aminok) alkalmasak. A hidrolízises lebontás történhet semleges, savas ill. lúgos közegben. Az ammonolízis (koncentrált ammóniával), a metanolízis (metanollal) szintén alkalmas a láncmolekulák leépítésére, monomerré bontására. A glikolízissel végzett degradáció esetében különböző glikolokat (etilén-glikol, dietilén-glikol, propilén-glikol, dipropilén-glikol) használnak, a lebontás katalitikus, oldószeres, szuperkritikus (az etilén-glikol szuperkritikus hőmérséklete és nyomása felett) és mikrohullámú (a sugárzás biztosítja a fűtési energiát) körülmények között végezhető.

Lényeges, hogy a nem teljes lebontásig végzett glikolízissel ún. poliészter-poliolok képződnek, ezek többek között a poliuretán nyerésre, műgyanták, ill. textillágyítók előállítására használhatók. A szálgyártásnál keletkező rossz minőségű termékek, poliészter hulladékok nem használhatók fel újra a szálképzési folyamatban, ezekből is általában poliészter-poliolokat készítenek. A megfelelő minőségű hulladékanyagból célirányosan kialakított depolimerizációs reakcióval a teljes lebontás megvalósítható, a kialakított alapvegyületekből lehet szintetizálni a polietilén-tereftalátot (23. ábra).

A kémiailag újrahasznosított poliészter- (polietilén-tereftalát-) szálak mechanikai tulajdonságai egyrészről kedvezőbbek, a szálasanyagot felépítő polimer átlagos molekulatömege nagyobb, fokozottabb a szívóssága (mint a dinamikai igénybevételekkel szembeni ellenállás), ugyanakkor kisebb a rugalmassági modulus (az a

23. ábra

fajlagos húzóerő, amely szükséges lenne a szál hosszának megkétszerezéséhez) értéke.

A kémiailag újrahasznosított poliészterszálak esetében néhány tényező azonban még gátolja az új előállítású szálakkal való egyenértékűséget:

- A szálak alapszíne az újrahasznosított változatnál enyhén krém elszíneződésű, így fehér és élénk színezetű termékek gyártása nehézkes.
- A szálak színezésénél eltérések fordulnak elő, az újrahasznosított alapanyag nehezebben színezhető, több színezék, víz és energia szükséges adott színezet eléréséhez.
- A másodlagos feldolgozású poliészterszál nem jelent korlátlan felhasználhatóságot, finom textíliák előállítását még nem teszi lehetővé. Ezért pl. polártermékek, egyen- és munkaruha-alapanyagok, speciális bélések (rugalmas áttört kelmék) céljára alkalmazzák. Gyakori az alapvegyületekből kiinduló poliészterszálak gyártása során a hulladékból kémiai újrahasznosítással visszanyert monomerek bekeverése. Az egyes műszaki textíliákhoz (pl. hálók, kisebb igényű kompoziterősítő vázanyagok stb.) is felhasználható az újrahasznosított szálasanyag.

Közismert, hogy a poliészterhulladékok (szál- és kelmegyártási maradványok, ruhaipari szabászati belső hulladékok; életciklus végét követően összegyűjtött ruházati és egyéb textiltermékek) egyszerűbb, mechanikai újrahasznosítására nyílik lehetőség a nemszőtt kelmék (törlőkendők, szűrőkelmék, geotextíliák, töltőanyagok, egyszer használatos egészségügyi textíliák stb.) gyártásával.

Gyártóeszközök, felkésztermék tárolók hatása

Gépek, gyártóeszközök tisztán- és karbantartása

A pamutipari nyomó-kikészítő üzem műhelyeiben készülő termék megmunkálása során számos gépen megy át. A fehérítőben általában perzselő-, szélesfehérítő gépsor és mercerezőgép, ill. szárító működik. A festődében szakaszos és félfolyamatos (esetleg folyamatos) színezőgépeken folyik a termelés. A nyomóüzemben feszítőkeretes légszárítógépen (rámán) előkészített fehérített, ill. színes kelmét nyomnak rotációs-filmnyomógépen (esetleg síkfilmnyomón), a szárított félkésztermék színezékét gőzölőben rögzítik, esetenként vegyszeres kifejlesztést végeznek, majd a mosóegységben igény szerint kezelik, szárítják. A lúgkreppnyomást egyszínes hengernyomógépen kezdik (csíkokban láncirányú lúgpép felvitellel), a pihentetés után kötegmosókádakba kerül a kelme (majd kötegbontás, szárítás). A bolyhozó műhelyben kárttűs gépeken történik a száltakaró kialakítása. A végkikészítő műhelyen (appretúra) telítőfulárral telepített szárító-hőrögzítő rámán, szanforizálógépen ill. kalanderen folyik a gyártás.

A gépek, berendezések minőségtartó képességét rendszeres és hatékony tisztítással és ápolással, valamint precíz és folyamatos karbantartással kell biztosítani (24. ábra).

Anyagtároló és -mozgató eszközök

A pamutipari kikészítőüzem műhelyeiben a félkésztermeket nedvesen (esetenként köteg alakban), vagy szárazon teljes szélességben légerrel hajtogatva, ill. tekercselve tárolják. A hajtogatott lerakás során az erre a célra kialakított kocsik (ún. ládakocsi) tárolóterébe kerül a kelme, vagy a maghengeres nagytekercsszállító kocsikra („nagybalni") sodorják fel. Ezek közül a ládakocsik leromlott állapota a textilanyag sérülését és egyéb elváltozását okozza (különösen károsítják a kelmét a fenékrészen levő szennyeződések). A kerekes nagytekercsszállítók esetleg korrodált maghengere a kezdőrétegeknél szennyeződést előidézve selejtképződéssel jár (25. ábra).

A ládakocsik szállítását általában villás, a nagytekercskocsikat – csatlakozófejjel kiegészített – gyalog-kíséretű targoncával végzik. Lényeges, hogy az anyagmozgató eszközök és kiszolgálásuk ne vezessen szennyezéshez, anyagsérüléshez.

24. ábra

25. ábra

Kikészítőüzemi ellenőrzési tevékenységek

A minőségmegvalósítás érdekében komplex ellenőrző rendszert célszerű bevezetni, amelynek részterületei által szolgáltatott információk alapján gyors és összehangolt (helyesbítő, ill. megelőző) intézkedésekkel biztosíthatók az optimális gyártási feltételek.

Idegenáru ellenőrzés:

- A beérkező nyerskelme (főként szövet) véghosszainak kontrollja, valamint szúrópróbás külsőképi ellenőrzése [a megengedett hibák fajlagos mértéke (pl. 100 m^2-re eső hibajelek száma) betartásának kontrollálása, ill. a kivágandó hibák kizárása] a feladat. Továbbá az általános külsőkép vizsgálata, pl. fonalegyenlőtlenség (rövid- és középtávú), nopposság összehasonlítása a határmintával, ill. írezőanyag fajtájának kimutatása. A helyi mintavételi szabályoknak megfelelő mintavágatokon a főbb mérhető minőségjellemzők (szélesség, fonalsűrűség, területi sűrűség, sávszakítóerő) értékeinek egybevetése a műszaki paraméter előírásokkal (a tűrés figyelembevételével).
- A beszállított színezékek, segédanyagok és vegyszerek megfelelőség ellenőrzése laboratóriumi próbákkal (színezés, nyomás, végkikészítés), koncentrációméréssel és egyéb anyagvizsgálatokkal.

Gyártásellenőrzés:

- A gépek, gyártóeszközök minőségtartóképességének (műszaki állapot, tisztaság) ellenőrzése, továbbá a különböző félkész- és késztermék tárolók, anyagmozgató eszközök állapotfelmérése.
- Technológiák betartásának vizsgálata (pl. kelmehaladási sebesség, kezelési idő stb.), külön ellenőrizve a különböző fürdők, pépek állapotjelzőit (pH, hőmérséklet, koncentráció és ennek fenntartása). Adott préselőműveknél a kipréselés mértékének és egyenletességének meghatározása, szárítóberendezéseknél a kelme maradéknedvességtartalmának nyomon követése.

Önellenőrzés:

- A gépkezelő részéről a berendezések megfelelőségének (műszaki állapot, kenési körülmények, megbízható működés, tisztaság) vizsgálata a minőségmegvalósítás és -megóvás szempontjából, továbbá a különböző mérőműszerek (hőmérséklet, préslevegőnyomás, elektromos értékek) működésének ellenőrzése. A kezelőfürdők, pépek megfelelőségének figyelése, folyadékszállító szivattyúk teljesítmény- és tömítettség ellenőrzése.
- A nyomógépen dolgozók részéről külön a nyomószerszámok (sík, és rotációs sablon) állapotának külsőképi vizsgálata, szükség szerint a beszerelés előtti javítások (pl. lakkleválás) végre hajtatása.

Gyártásközi ellenőrzés:

- Egyrészt a félkész kelmetételek (színezés után, nyomást követően) - lehetőség szerint teljeskörű - külsőképi átnézése, a javítható hibák (színeltérés, foltosság, nem megfelelő nedves színtartóság, fehérségromlás stb.) kiküszöbölésére vágatokon próbák végzése, eredményesség esetén megfelelő művelet nagybani végrehajtása.
- Másrészt a tételrészek mennyiségi számbavétele, eltérés jelzése a termelésirányítás felé, igény szerinti komplettírozás.

Végellenőrzés:

- Teljeskörű (ún. „minden darabos") külsőképi ellenőrzés (beleértve az általános külsőképet és a vetülékfonalak torzulásmentesség vizsgálatát, minősítés (nem megengedett hibák kivágása, jelölhető helyi hibák mértéke szerinti besorolás) és darabolás (osztás) a vevőigények osztási előírásai betartásával.
- A mintavételi szabályok szerinti vágatok anyagvizsgálata (szélesség, fonalsűrűség, területi sűrűség, sávszakítóerő, esetleg tépőerő, méretváltozás, gyűrődési hajlam, színtartóság mosással, száraz és nedves dörzsöléssel, izzadsággal, fénnyel stb. szemben), a jellemző tényértékek egybevetése a műszaki paraméter előírásokkal (a tűrés figyelembevételével).
- Az észlelt kiterjedten hibás részek esetében próbák eredményessége alapján javításra visszadadás az illetékes technológiai területnek („retour" áru).
- A külsőképi és anyagvizsgálati eltérések miatt kiesett tételrészek pótlására újra- ill. pótgyártási igényének jelzése a termelésirányításnak (26. ábra).

26. ábra

Hulladékcsökkentés vertikális vállalkozásoknál

Amennyiben saját fonodával, szövődével is rendelkezik a pamutipari kikészítőüzem, úgy az alapanyag beszerzéstől kezdődve lehetőség nyílik a minőségmegvalósításra, amellyel együtt jár a hulladékmegelőzés, csökkentés.

- A szálasanyag tekintetében főként a pamutra célszerű kitérni, miután a felhasználásra kerülő pamut típusú mesterséges szálak (viszkóz, lyocell, poliészter, esetleg poliakril-nitril) tiszták és egyenletesek, ill. általában az intim szálkeverékekben fordulnak elő vágottszál formájában. A pamut minőségét az osztályozásnál a szálhosszúság (stapelhossz), a finomság, az érettség, a szennyeződés és a hibatartalom határozza meg alapvetően, továbbá a szilárdság is előtérbe kerül (amelyeket a származási hely döntően befolyásol). A szubjektív minősítési módok (szemrevételezés, szálköteg kézi szakítása, érettség és finomság értékelés tapintással, száltapadás megállapítása a szálköteg lassú széthúzásával stb.) kiegészítéseként gyors műszeres méréseket is végeznek a minősítő szakemberek.
- A fonaltípust (esetleg kártolt, főként nyújtott, ill. fésült) a rendeltetési cél határozza meg, a fonalminőség a lineáris egyenlőtlenség abszolút és százalékos mértékével, ill. a vékony-, vastaghelyek és a szálcsomók (noppok) fajlagos számával jellemezhető. A minősítéshez szükséges összehasonlításhoz az Uster-statisztikák nyújtanak segítséget.

Példák a textilhulladék vertikális csökkentésére

27. ábra

Magyarországon kb. 1500 db kihelyezett konténer, Berlinben kb. 5000 db

Használt ruhanemű és cipő gyűjtőkonténer (TEXTRADE Kft.)

28. ábra

- A nyersszövet véghosszait a késztermékigényekhez kell igazítani, ugyanakkor célszerű a kikészítőben szúrópróbásan kivett végek külsőképi ellenőrzése [a megengedett hibák fajlagos mértéke (pl. 100 m^2-re eső hibajelek száma), a kivágandó hibák eltávolítása] az egyik minősítési tényező. Másrészt a mérhető minőségjellemzők (szélesség, fonalsűrűség, területi sűrűség, szilárdság) tényértékei mintavételes anyagvizsgálattal állapíthatók meg, ezek egybevetése az egyes műszaki paraméter előírásokkal (a tűrés figyelembevételével) adja a minősítés másik alapját. Továbbá figyelembe kell venni az általános külsőkép alakulását, pl. fonalegyenlőtlenség, nopposság előfordulásának összehasonlítása a határmintával, ill. írezőanyag fajtájának ellenőrzése reagenssel (27. ábra).

A vertikális felépítésű textilgyártó vállalkozásnál lehetőség nyílik az esetlegesen eltérő minőségű nyersszövettételek külön tartására, vevőigény, rendeltetés, színés mintaösszetettség szerint a szelektív felhasználásra.

A hulladékcsökkentés eredménye

Visszatérve a napi 60 ezer fm-es gyártásra, az évi 15 000 ezer fm-es volumenre, a 2%-os hulladékképződése összesen 300 ezer fm-t jelent, azaz egy heti termelése válik elenyésző árbevétellel mobilizálható, ún. kg-os áruvá. Ezért is lényeges a hibalehetőségeket elemezni, csökkentési és elkerülési lehetőségeiket részletesen meghatározni. A hatékony műszaki fejlesztési és ellenőrzési előírásokkal, ezek folyamatos számonkérésével, helyesbítő- és megelőző intézkedések foganatosításával - fokozatos végrehajtással és ösztönző minőségi bérezéssel - felére csökkenthető a hulladék mennyisége. Így az említett termelés fenntartása mellett, évente 150 ezer fm méteráru anyagköltsége (nyersszövet, színezék, segédanyag stb.) megtakarítható. Ez évente 1,43 €/fm-rel számítva 214 500 €-t (kb. 75 milló Ft) tesz ki (a személyi jellegű ráfordításoknál, egyéb költségeknél további megtakarítás érhető el).

A hulladék értékesítése kg-ban történik, kb. 1,3 €/kg áron. Ez a jellemző cikk (130 g/m^2, 140 cm szélesség, 1 kg textilanyag 5,5 fm méretű) figyelembevételével mindössze 0,24 €/fm-es megtérülést jelent, tehát elenyésző (a kurrens ár kb. 7 %-a).

* * *

A konferencián is elhangzott, hogy a hulladékokról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény módosításával kapcsolatos tervezet tartalmazza a textilhulladékok elkülönített gyűjtésére vonatkozó szabályokat. Ennek során kibővítik a szelektív hulladékgyűjtés (a keletkezés helyén történő meghatározott anyagcsoportok akkumulálása) rendszerét, 2025. január 1-jei hatállyal be kell vezetni a textilhulladékok elkülönített gyűjtését. A módosítási tervezet szerint, előtte ki kell dolgozni a hulladékstátusz megszűnésére és a gyártó felelősségre vonatkozó kritériumrendszert.

Általánosságban a hulladékstátusz megszűnése (amikor a hulladékanyag már nem tekinthető hulladéknak, mert átesett hasznosítási műveleten) akkor következik be, ha az előállított anyagot

- meghatározott célra, rendeltetésszerűen, általános jelleggel használják,
- rendelkezik piaccal, vagy van rá kereslet,
- megfelel a rendeltetésére vonatkozó műszaki követelményeknek és a rá vonatkozó jogszabályi előírásoknak, szabványoknak,
- használata összességében nem eredményez a környezetre vagy az emberi egészségre káros hatást (28. ábra).

2021-től új Országos Hulladékgazdálkodási Terv (OHT) készül, benne új Országos Megelőzési Programmal (OMP), amelyben a textíliák újrahasználatával és újrahasznosításával kapcsolatban is lesznek útmutatások.

Felhasznált irodalom

[1] Fashion Waste Index https://labfresh.eu/pages/fashion-waste-index?locale=en
[2] Jancsó Eszter: A textilalapanyag gyártásának környezetvédelmi szempontjai, OMIKK Környezetvédelmi füzetek, 1997/9
[3] Kutasi Csaba: Színhűség, színmérés, színtartóság, Magyar Textiltechnika 2014/3
[4] Kutasi Csaba: A textilnyomásnál előforduló hibalehetőségek és azonosításuk, Magyar Textiltechnika 2018/1
[5] Kutasi Csaba: A PET palack és egyéb poliészter hulladékok újrafeldolgozása, újrahasznosítása, Magyar Textiltechnika 2018/1
[6] Kikészítőüzemi információk, tapasztalatok

Ökodizájn a textil- és ruhaiparban

Csanák Edit DLA
egyetemi docens

Óbudai Egyetem RKK Terméktervező Intézet

Kulcsszavak: Ökodizájn, Fenntartható divat, Oktatási tematika

A fenntarthatóság minden kreatív iparágba, így a textiltiliparba is integrálódott eszme. Az ökotudatos szemléletmód kialakítása mára a korszerű textil- és divattervezés oktatás alaptételévé vált. Környezettudatos divatmárkák és „zöld kollekciók" naponta születnek; az elemzők becslése szerint a textil és ruházat környezettudatos gyártásának trendje, a klímaváltozás egyre nyilvánvalóbb jeleivel összefüggésben fog egyre erősödni majd. Ezzel együtt pedig az önérzetes és környezettudatos Y és Alfa generáció textil- és öltözéktervezés iránt fogékony tagjainak érdeklődése is egyre inkább a célirányosan felépített, ökotematikus képzések és tréningek felé irányul majd. Noha kiváltképp a közelmúltban kialakult járványhelyzet óta köztudott, hogy e tréningekben nagy oktatási potenciál rejlik, nem egyszerű kidolgozni, ebben a szerteágazó összefüggésekkel és gazdag irodalommal bíró témában, naprakész oktatóanyagot. Ez a cikk egy ilyen e-tréning tematikáit mutatja be, amelyet prezentáció formájában mutattunk be az ENTeR projekt (CE 1136) keretében, az Európai Uniótól az Interreg Közép-Európa Program keretében kapott támogatás révén.

Zöld forradalom

A „zölddé válás" alatt a gondolkodás, az életszemlélet és életmód, valamint a fogyasztási szokások megváltoztatásának folyamatát, és környezettudatos megközelítését tekintjük. Ez a felelősségteljes döntések meghozatalában megnyilvánuló magatartás a termékek hosszan tartó használata, újrafelhasználása, illetve minden lehetséges módon megvalósított újrahasznosítása mellett foglal állást a fogyasztás környezetre gyakorolt hatásának csökkentése mellett. Ezek a tudatos döntések hosszútávon segítik a föld megújuló erőforrásainak védelmét a folyamatos kiaknázás helyett a megóvását helyezve előtérbe.

A divatszakmán belül tapasztalható, elvi és gazdasági feszültségből kibontakozó etikai és környezetvédő mozgalmak, három évtizedes munkálkodás és küzdelem eredményeként új szegmens hoztak létre a divatpiacon: az ökodizájn textil- és divattermékek, vagy ahogy gyakrabban hallani: a *fenntartható divat* szegmensét. Ez egyben, új munkahelyeket, erőviszonyokat és érdekeket is teremtett. A fogyasztói társadalom multikulturális networkjében nevelkedett, öntudatos *millenialok* vásárlási döntéseit a gyors elhatározások mellett, leginkább környezettudatosság vezérli.

Az új kor divatfogyasztóját a Divat Világa is már csak ezen gazdasági tudatosság összefüggésében érdekli. Az Y és Alfa generáció számára, amely elhivatottan érdeklődik a bolygó jövője iránt, mi sem természetesebb, hogy élénken vonzódik divat fenntarthatóvá tétele iránt. [1] [2]

Fenntarthatóság a textil- és a divatiparban

A **fenntartható divat** alatt azon folyamatokat értjük, amelyek során a divattermékeket felelősségteljesen tervezik és gyártják, figyelembe véve a ruházat és a kiegészítők környezeti és társadalmi hatásait. A textiliparban a fenntarthatóság trendjeként az ipari folyamatok környezeti lábnyomának hosszú távú csökkentését célozza meg, a környezetvédelem és a társadalmi felelősségvállalás terén tett kezdeményezések által, és támogatásával. Mint mozgalom és folyamat, az iparnak minden szintjén elősegíti a változásokat. Célkitűzése a textiltermelés és a divatipar rendszerének átalakítása a környezeti integritás és társadalmi igazságosság felé. A **fenntarthatósági mozgalom**, amely az 1990-es évek végére nyúlik vissza, és 2013-ban, az ismert események hatására vált globális mozgalommá, tudatosan és koncepciózusan terjeszti a fenntarthatóság eszméjét kampányok, szakmai rendezvények és képzések által. Ennek hatására, mára egyre többen értenek egyet abban, hogy a fenntartható divat az egyetlen út a divatipar számára, ami folytán a fogyasztók is nagyobb figyelmet fordítanak a vásárlásra.

1. ábra. Ábra az oktatóanyagból
Nikola Jovanovic fotója az Unsplash-en

A projekt keretében készített oktatóanyag rávilágít arra, hogy **a textiliparban** a fogyasztási cikkek gyártásának egyik legrégebbi ágazata, **azon vezető iparágak között van, amelyek hatással vannak a környezetre**. E változatos és heterogén ágazat a teljes termelési láncot lefedve alkalmaz természetes és mesterséges nyersanyagokat egyaránt, a legváltozatosabb végfelhasználói árukká alakítva azokat – a gazdaság más szereplőivel együttműködésben. **A kereskedelem intenzitása** szempontjából

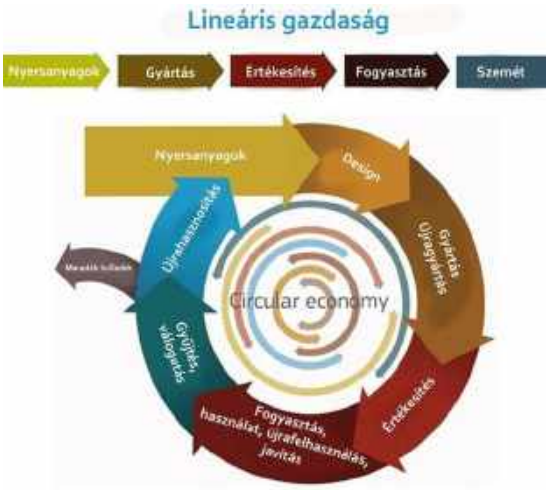
2. ábra. Illusztráció az oktatóanyagból

a világ második legnagyobb gazdasági tevékenységéről beszélünk. Köztudottan „fenntarthatatlan állapotának” oka **az új áruk folyamatos áramlásában a piacon**, és a globalizált gyártási folyamatokban keresendő, melyek lehetővé tették a ruházat és öltözékkiegészítők oly alacsony áron történő előállítását, hogy az „eldobható ruházat” tömeges elterjedése az eltelt évtizedben markáns környezeti veszélyeket idézett elő.

A fenntartható divat felé mutató paradigmaváltás értelmezése és kommunikációja, s annak tudatosítása, hogy a **fast fashion** (vagyis a globális gyártási és forgalmazási láncban készített olcsó, gyorsan hozzáférhető, divatos ruházat) jelenséggel szemben a **slow fashion**, mint a divat alternatív megközelítése, miként teremt társadalmi, gazdasági és kulturális értéket, megújuló kihívást jelentenek az oktatásban. A társadalmi kérdésekben való aktív állásfoglalás, az átláthatóság és a fenntarthatóság kritériumainak teljesítése újabban a divatmárkákhoz címzett, újgenerációs elvárásává vált. Vitathatatlanul fontos e folyamatokban **a textil- és divattervezők felelőssége**, hogy a fenntarthatóság eszméjét beépítsék a termelési folyamatokba.

Körkörös gazdaság a textil- és a divatiparban

A textiltermékek előállításának holisztikus megközelítésében fontos kihangsúlyozni: *A)* az előállítás körülményeinek, és a termékek teljes életciklusuk során a környezetre gyakorolt környezeti lábnyomának jelentőségét; *B)* hatások keletkezhetnek a rost- és filamentgyártástól kezdve, a színezésig, vagy a textilnyomásig; a kikészítés folyamatainak környezeti lábnyoma; gyártás során felhasznált energia, hulladék; *C)* az áruk előállításának gazdasági és ökológiai aspektusai mellett társadalmi, kulturális, és pénzügyi aspektusok; *D)* a felhasználás során jelentős környezeti hatások keletkeznek. **Tudatosítani kell** a minden téren történő felelősségvállalás fontosságát, valamint hogy az ellátási lánc minden szereplőjének része van a textiltermékek környezeti lábnyomának csökkentésében. A fenntartható megközelítés beépíthető a termék életciklusának kulcsfontosságú szakaszaiba, az ipar minden szereplőjének napi rutinjába. Ez a folyamat a divat- és textiltervezés, valamint divattermék menedzsment oktatással veszi kezdetét.



3. ábra. A lineáristól a körkörös rendszerekig

A **körkörös gazdaság** olyan gazdasági rendszer, amelynek célja a hulladék és az erőforrások folyamatos felhasználásának kiküszöbölése, a növekedés újradefiniálása, ellentétben a *„take-make-waste”*[1] kitermelő ipari modellel. További célja, hogy a termékeket, felszereléseket és infrastruktúrákat hosszabb ideig tartsa használatban, és ezáltal javítsa termelékenységüket a pozitív társadalmi előnyökre összpontosítva. A megújuló energiákra támaszkodva a kör alakú modell a lineárissal szemben gazdasági, természeti és társadalmi tőkét épít. A felhasznált erőforrások csökkentése hozzájárul a környezetszennyezés visszaszorításához.

A koncepció három alapelvre épül: a hulladék és a szennyezés tervezhetővé tétele, a termékek és alapanyagok hosszútávú használatban tartása, a természetes rendszerek folyamatos regenerálása.

A lineáristól a körkörös rendszerekig

A körkörös gazdaság fenntarthatóbb rendszer, mint a lineáris gazdasági rendszer, amelyben az összes „hulladéknak” egy másik folyamat „élelmiszeré” kell válnia. Jellemzői a rendszer-orientált koncepció, tartósság és újrahasznosíthatóság, folyamatos felújítás és helyreállítás, s hogy fenntartja az emberi igényeket és szempontokat. A textilipar azon iparágak egyike, amely integrálta a körkörös gazdaság elvét.

A textil- és divatiparban a körkörös gazdaság a ruhák és a textíliák elkészítéshez használt szálak és rostok folyamatos újrafeldolgozását jelenti, válaszul a jelenlegi lineáris modellre, ahol az alapanyagokat a fogyasztók kinyerik, gyártják, vásárolják, használják, majd később eldobják. A körforgásos gazdaság modelljét alkalmazásával a textilipart fenntartható ágazattá tehető, a textilhulladékot a lehető legnagyobb mértékben visszatérve a gazdaságba.

A textiliparnak hosszú utat kell megtenni a fenntartható jövő eléréséhez. A körkörös gazdaság modelljének alkalmazása adhat választ és megoldást a jelenlegi lineáris, „fast Fashion” üzleti modell folytán felmerülő társadalmi és környezeti kérdésekre.

Ökodizájn

Az ökológiai tervezés, vagy népszerűen: *ökodizájn, a fenntarthatósági trendet integrálható, környez*etbarát tervezési módszerek tudományága, a terméktervezés környezettudatos megközelítése; a termék környezeti hatásainak figyelembevétele a termék teljes élettartama során. Az ökotervezés *„bármilyen formatervezési formát érint, amely minimalizálja a környezeti szempontból pusztító hatásokat azáltal, hogy integrálja magát az élő folyamatokba.”* Az ökodizájn a forma- és környezettervezés minden területére befolyással van: hatással van a ruházat és kiegészítők tervezésének és gyártásának módjára és folyamataira, de ugyan így a háztartási gépek, bútorok és játékok tervezésére is. Jelen van továbbá, az építészet, a fény- és energiatervezés, valamint a szállítás területén is.

Környezettudatos textil- és divattervezés

A természeti világ mindig is inspirálta a tervezőket. Mivel a divatipar a természeti erőforrásokat és az élővilágot mértéktelenül kiaknázta, a divatnak a természettel való kapcsolata az elmúlt néhány száz évben megromlott. A hozzáállás, gyakorlat és a beidegződések megváltoztatására van szükség, ami nemcsak a vadon élő állatok és

[1] Jelentése: Vedd el – csináld meg – dobd el

4. ábra. A ruházati ellátási lánc zárt és nyitott rendszerének folyamatábrája
(Forrás: ico-spirit.com, a szerző magyarításában)

a természet kincseinek az öltözködési céllal történő kiaknázásának elutasítását jelenti. Az újfajta, kevésbé pusztító, egészséges és fenntartható kommunikáció a világgal, a környezeti és éghajlati viszonyoknak megfelelő "jólöltözöttség" megtartásával valósul meg, lépést tartva a technológiai fejlődéssel és a civilizációs elvárásokkal, továbbra is konzekvensen tükrözve a viselő kulturális-, szociális- és társadalmi hovatartozását, valamint egyéniségét.

Az ökodivat a ruházat és kiegészítők tervezésének és készítésének környezettudatos megközelítése, amely során – a fentiek mellett – figyelembe vesszük a környezeti szempontokat, a fogyasztók egészségét és a dolgozók munkakörülményeit. Az ökotudatos divattermékeket az alábbi feltételek mellett gyártják: *1.* vegyszermentesen termesztett bionyersanyagok felhasználásával; *2.* mellőzve a káros vegyi anyagokkal és fehérítőkkel kezelt textíliákat; *3.* a termékek gyakran újrahasznosított textíliákból vagy szálakból készülnek; *4.* tartós használatra készítve azokat, hogy az emberek hosszabb ideig megőrizzék őket; *5.* a „tisztességes kereskedelem" feltételei között forgalmazva azokat.

Az ökotervezés cselekvési területei a textiliparban

A körkörös gazdasági modell alapvető célja az életminőség javítása az ökoszisztémák potenciáljának hosszú távú maximalizálása révén, és a megfelelő technológiák felhasználásával. Az új paradigma megköveteli, hogy másképp nézzünk a rutin-folyamatokra. Például, a textil- és divatipar nagy mennyiségű vizet és energiát használ fel; a kettő erősen aggasztó erőforrás világszerte. A divat és a textiltermékek gyártása és fogyasztása egyaránt jelentős szennyeződés forrása. Az ökotudatos tervezés több megoldást kínál ezek megoldására.

5. ábra. Az oktatóanyag egyik illusztrációja

A „bölcsőtől a bölcsőig" elv alkalmazása

A „bölcsőtől a bölcsőig" – avagy: a Cradle to Cradle (C2C) elv a termékek és rendszerek tervezésének biomimetikus módszere. Az ipari folyamatokat a természet folyamatainak tükrében modellező rendszer alkalmazzást nyert a divatiparban is. A divattermékek zárt rendszerben történő, azaz C2C elven alapuló áramoltatása, növeli a divatipar fenntarthatóságát. Az elv következetes alkalmazása érdekében a tervezés és a gyártás során figyelembe kell venni a környezetkímélő módon előállított, könnyen újrahasznosítható alapanyagok, a hatékony és energiakímélő gyártási folyamatok és termelési módszerek alkalmazását. Az értékteremtés érdekében a tervezésnek nemcsak a gazdasági, hanem a környezeti és társadalmi szempontokra is ügyelnie kell. Az interaktív megközelítések, és a szállítói lánc résztvevőivel való szoros együttműködés a nagyobb fenntarthatóság és a jelentős előnyök elérésének módja. [3]

Hulladékgazdálkodási meggondolások

Újratervezés (redesign) révén sokat tehetünk a környezet védelme érdekében. Az első újrahasznosítási koncepciók a 60-as évek hippi korszakában születtek. A használtárú boltokban fellelhető „kincsek" alkalmazása meglévő, megunt, levetett és haszontalan árucikkek újratervezésére, újrahasznosítására és felújítására mindmáig sok tervezőt inspirál.

A **viszonteladás és ruházat bérbeadási szolgáltatások** a ruhák élettartamának meghosszabbítását célzó, növekvő tendenciát mutató szolgáltatásokká váltak a divatpiacon. Sok ruházati márka már integrálta profiljába a viszonteladási és használt ruha eladási üzleti modellt. A „ruházat mint szolgáltatás" is alapvető üzleti modellé látszik válni a divatpiacon is.

A **ruhajavítás** kultúrája, amely évtizedek óta elveszett, már-már kihalt tevékenységnek számított, ismét divatba jött. A slow fashion (lassú divat) trend részeként számos vállalat javítási szolgáltatásokat kínál ügyfeleinek az üzletláncukban megvásárolt ruhák életciklusának meghosszabbítását elősegítve.

Az **újrahasznosítás** a hulladék újrahasznosítható anyaggá történő átalakításának művelete vagy folyamata. A ruházatban található különféle eredetű szálak (természetes, mesterséges, s ezen belül is számos különböző fajta) kihívást jelentenek az újrahasznosítás szempontjából.

6. ábra. Az oktatóanyag vonatkozó illusztrációja

Ökohozzáállás a divat készítéséhez

Az **újrahasznosítás** a hulladék újrahasznosítható anyaggá történő átalakításának művelete vagy folyamata. A ruházatban található különféle eredetű szálak (természetes, mesterséges, s ezen belül is számos különböző fajta) kihívást jelentenek az újrahasznosítás szempontjából.

Természetbarát alapanyagok és gyártástechnológiák

Összetett és sokrétű a tudományos modellek léteznek, és vannak használatban, a különféle textilszálak környezeti hatásának és ökológiai fenntarthatóságának

7. ábra. Az oktatóanyag vonatkozó illusztrációja

értékelésére. A szövetek fenntarthatóságát befolyásoló tényezők:

- a rost megújulási képessége és forrása,
- a nyersrost feldolgozásának folyamata,
- a rost előkészítésének és színezésének hatása,
- a gyártási folyamat során felhasznált energia.

Továbbá: az anyagokat előállító emberek munkakörülményei, az anyag teljes környezeti lábnyoma, a szállítási feltételek, a termék kezelése és mosása, valamint; hogy mi történik a termékkel az élete végén?

Tudatos, fenntartható és átlátható gyártási folyamatok

A széles körű környezettudatosság ráébresztette a textil- és divatipari vállalatokat arra, hogy a jó hírnév, az átláthatóság és a környezetbarát gyártás az ipar új „state-of-art”-ja. A divatipar kulcsszereplői együttműködnek az iparág egészére kiterjesztett fenntartható technológiai megoldások és folyamatok kidolgozásában. A kiterjesztett gyártói felelősségvállalás globális bevezetése megköveteli a divatcégektől, hogy csökkentsék hulladékaikat, és hogy tisztességes és méltányos megélhetési bért fizessenek alkalmazottaiknak. A ruhaipari ellátási lánc átláthatósága mára egy divatipari vállalat megítélésének alapja, miután mára a legtöbb divatcég elismerte, hogy a rossz hírnév többe kerül, mint a beruházások. A textil-ellátási láncok átláthatósága egyetemes célkitűzés, ami elérésében döntő szerep jut a képzésnek, a hálózatépítésnek és az egyesületeknek.

Szervezetek, projektek és együttműködések

Az oktatóanyag szervezetek, inspiratív kollaborációk, hallgatói munkák, értékes kezdeményezések bemutatásával, és a szakmaszempontok szerint releváns, ismert nemzetközi bibliográfia listázásával zárul.

Összefoglalás

A divat fenntarthatósága, mintegy 30 éves mozgalom, amely mint divattrend, a klímaváltozással összefüggésben, manapság erősödni látszik. A fogyasztói kultúrában nevelkedett, önérzetes és környezettudatos *millenial* generáció textil-, ruha- és dizájn iránt fogékony tagjainak érdeklődése a piacképes tudást biztosító koncepció orientált, tudatosan felépített, izgalmas tartalmakat felvonultató, versenyképes ökotematikus tréningek felé irányul. A jól felépített ökodizájn tematikák keretében széleskörű érdeklődésre számot tartó témák tárgyalhatók, melyek elsajátítása révén fiatal szakemberek képzett generációja lesz képes érdemben tenni a divat valós értelemben vett fenntarthatóvá tételéért. Ez az írás egy ilyen tréninganyag tartalmát foglalta össze, amelyet az ENTeR projekt (CE 1136) keretében fejlesztettek ki, az Európai Uniótól az Interreg Közép-Európa Program keretében kapott támogatás révén valósult meg. A projektről az alábbi linken lehet informálódni: https://www.innovatext.hu/hu/innovacio/nemzetkozi-projektek. Ugyanitt navigálva a bemutatott oktatóanyag is megtekinthető.

Hivatkozások

[1] E. Csanák: Eco-friendly concepts and aethical movements in the fashion industry, in *University of Zagreb*, Zagreb, 2014.

[2] C. Edit: Öko-design tematikák a divattermék menedzsment, a ruházati formatervezés és textiltervezés oktatásban, in *Tudományos-, Műszaki és Művészeti Közlemények*, Budapest, Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, 2019, pp. pp. 78-89.

[3] E. Csanák: Sustainable Fashion: Limiting a Singularity-Advanced Glossary to an Article,” *International Journal of Fashion Technology & Textile Engineering (Open Access),* vol. 1, no. 1, pp. Pg 1-5., 2018.

Irodalmak

[1] Sustainable Fashion: Past, Present, and Future by Jennifer Farley Gordon, ISBN-13: 978-0857851840

[2] A Practical Guide to Sustainable Fashion by Alison Gwilt, ISBN-13: 978-1350067042

[3] Green Fashion, Vol. 2. by Subramanian Senthilkannan Muthu, Miguel Angel Gardetti SBN-13: 978-9811002441

[4] Shaping Sustainable Fashion: Changing the Way We Make and Use Clothes 1st Edition by Alison Gwilt, ISBN-13: 978-1849712422

[5] Eco Fashion by Sass Brown, Laurence King Publishing, ISBN: 9781856696913

[6] Eco-chic: The Fashion Paradox, Sandy Black, Black Dog, 2008.

[7] Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys by Kate Fletcher

[8] Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain by Subramanian Senthilkannan Muthu, 2014 Woodhead Publishing Limited, ISBN 978-1-78242-112-2

Kapcsolat

Dr. Csanák Edit (DLA)
ruházati formatervező művész, egyetemi docens
Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
1034 Budapest, Doberdó út 6.
Tel.: +36 1 666-5901, +36 1 666-5930,
+36 30 667-3639
csanak.edit@rkk.uni-obuda.hu

Ökodizájn szemlélet az ipari termék- és formatervező mérnökök programjában

Dr. Papp-Vid Dóra
öltözéktervező, egyetemi adjunktus

Óbudai Egyetem, RKK Terméktervező Intézet

Az ökotudatos szemlélet ma már elengedhetetlen az ipari tervezőmérnöki tárgyalkotásban.

Az Óbudai Egyetem Rejtő Kar Terméktervező Intézetében hosszú évek óta folyik a termék- és formatervező mérnök hallgatók felelősségteljes tervezői gondolkodásra, környezettudatos szemléletű mérnöki látásmódra való oktatása. Hallgatóinknak a képzés során több projektben is részt kell venniük, amelyekből néhányat ebben a cikkben illusztrációként bemutatunk.

Az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karának (RKK) képzési programjai

MSc képzések
- Könnyűipari mérnöki MSc
- Ipari terméktervező mérnöki MSc

BSc képzések
- Környezetmérnöki BSc
- Könnyűipari mérnöki BSc
- **Ipari termék-és formatervező mérnöki BSc**

Angol nyelvű képzések
- Environmental Engineering BSc
- Industrial Design Engineering BSc

Ökotudatos belső terek kialakítása –Moodboard

Az Óbudai Egyetem RKK Terméktervező Intézet képzései

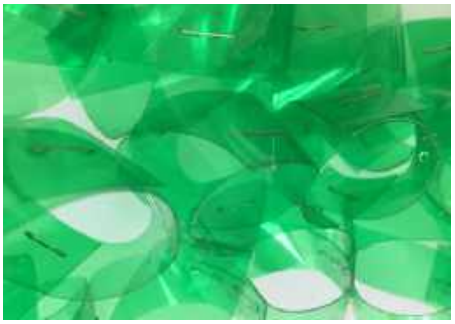
Az **ipari termék-és formatervező mérnöki szakon** jelenleg két specializáció közül választhatnak a hallgatók a BSc képzésben:

- terméktervező specializáció: enteriőr-textil és öltözék-kiegészítők,
- csomagolástervezés specializáció, ezen kívül
- MSc képzésben: ipari terméktervező mérnöki MSc szak.

Az ökodizájn

Az ökodizájn a társadalom, a tudományok, a mérnöki szemlélet, az antropológia ismereteit hasznosítva, azt rendszerelméleti alapon valósítja meg. Az ökodizájn számos tényező mellett a környezetromboló és szennyező ipari társadalom, az ésszerűtlenül felfokozott fogyasztás szülötte. A globális ökológiai változások és az ipari termelés a globális felmelegedésre gyakorolt hatásának felismerése egy **új, ökológiai szemléletű dizájn** megjelenését segítette elő és **új stratégiai váltást** eredményezett a tervezői gondolkodásban és a gyakorlati tervezői tevékenységben egyaránt. Olyan újító termékfejlesztés vált szükségessé, amely a termék teljes életciklusában követi a terméket kialakulásától az elhasználódásáig, és a legalacsonyabbra próbálja szorítani a természeti környezetet, valamint a társadalmat érő káros hatásokat.

A dizájn-ökológia célja a tárgyak és azok környezetének – az ember és a természet – közötti kölcsönhatásrendszer törvényszerűségeinek feltárása és a tapasztalható változásokra, hogy a társadalmi, gazdasági, kulturális szelekción alapuló tárgyalkotás fejlődésének kérdéseire választ találjon.



Anyag- és formakísérletek az újrahasznosítás jegyében

„A fenntartható fejlődés a fejlődés olyan formája, amely a jelen igényeinek kielégítése mellett nem fosztja meg a jövő generációit a saját szükségleteik kielégítésének lehetőségétől."[1]

A fenntarthatóság legfontosabb céljai és feltételei közé tartozik az erőforrásokból származó haszon igazságos elosztása, a környezettudatos gondolkodásmód, a

[1] *Közös Jövőnk Jelentés. Our Common Future. ENSZ Környezetvédelmi Bizottság. Elnök: Gro Harlem Brutland 1987.*

Irodában kialakítható zöld fal makett.
Készítette: Jakab Annamária 2020.

szektorok közötti integráció, az erőforrások fenntartható és az eltartó képesség szerinti használata, valamint a környezetminőség szinten tartása, esetleges javítása.

Az ökodizájn szemlélet képzési programunkban

Intézetünkben hosszú évekre nyúlik vissza az **ökotudatos oktatási szemlélet alapján történő képzés**, amelynek során a terméktervezés számos területét érintő projektben vesznek részt hallgatóink már az első szemesztertől a diplomavédésig. Hallgatóink jelentős számban államvizsga témának is ökotudatos terméktervezést választanak.

A formatervezés ökologiai szemlélete az anyag -szerkezet–funkció–forma összefüggésében napjainkban elengedhetetlen. A Terméktervező Intézetben fontos a legújabb fejlesztésű alapanyagok megismertetése hallgatóinkkal, az anyagkísérletek, természetes színezékekkel történő textilfestés, a hulladékmentes szabászati megoldások alkalmazása az öltözékek, kiegészítők és az enteriőr textíliák létrehozása során.

Az ökodizájn mint terméktervezés a termékfejlesztés ökológiai szemléltető formája, amely három tényező: a természeti környezet tisztasága, a gazdaság profitigénye és a szociális szükségletek közötti egyensúly megteremtésére törekszik, **ökológiai szempontból elkötelezett tervezési módszer.**

A környezetet tisztelő tervezési látásmód eredményeképpen létrejött ökotermék olyan fizikai, esztétikai és szimbolikus tulajdonságokkal rendelkező termék, amely az azt használók igényeinek kielégítése mellett figyelembe veszi a működése **teljes életciklusa** alatt környezetre gyakorolt káros hatásokat és azokat a lehető legkisebb mértékűre csökkentve működik.

Az ökodizájn öt önálló szakmai terület összekapcsolásával alakítja ki saját integráló módszertanát:

1. technológia – ökoanyagok, ökotechnológik,
2. gazdaságtudományok – ökoszociális gazdaság,
3. természettudományok – ökológia, evolúcióbiológia,
4. esztétika – ökoesztétika, ökoszemiotika, ökomorfológia,
5. filozófia – ökofilozófia, humán ökológia.

„A régi tárgyaknak van egy speciális aurája, egy speciális tere, ami ezeknek a mai tárgyaknak általában nincsen meg. nem veszi körül őket idő, nem veszik körül azok a mozdulatok, amelyek benne vannak a tárgyakban… Rendkívül fontos, hogy olyan tárgyak vegyenek körül, amelyek kötnek minket a világhoz…”[2]

Az ökodizájn kritériumrendszere alapján a tervezés folyamatában fontos az anyagok kiválasztása, hatékonysága, az energiafelhasználás és -alkalmazás hatékonysága, a technológia kiválasztása és működtetése valamint a visszaforgathatóság.

Ökodizájn az öltözéktervezés oktatásában

A terméktervezés oktatása során alkalmazott szemlélet: megszerzett, szerkesztett funkció; a forma szépsége, esztétikum; kreativitás ösztönzése; sokféleség egysége; érzékelés fejlesztése; gazdaságosság, takarékosság.

Projektek:

Strand táskák

Strandtáskák. Készítette: Pintér Judit 2018

„Fair Fashion” öltözék család – Gáspár Zsófia

Természetes anyagok (len, juta).

Festőnövények: kávé, avokádó, lilakáposzta.

„Fair Fashion” öltözék család
Készítette: Gáspár Zsófia 2019.

Hétköznapi öltözékké alakítható menyasszonyi kollekció – Gedei Júlia

Variálhatóság.

Egyszerűség: egyszerű szabás, egyszerű minták, szabászati hulladékok felhasználása.

Funkció: mindennapokban hordható, kiegészítő hozzáadása után elegáns, alkalmi ruhaként is viselhető.

[2] Forrás: „Az új tárgyaknak nincs arcuk, nincs történetük” Bodor Ferenc, Magyar Iparművészeti Egyetem.

Hétköznapi öltözékké átalakítható menyasszonyi kollekció. Készítette: Gedei Júlia

Re-dizájn kabát

„Corsette pályázati projekt –
A dualizmus korának inspirációja alapján öltözékek átalakítása”

Juhász Orsolya *Mészly Fruzsina* *Bihari Luca*
Re-dizájn kabátok

Összefoglalva:

Az ökodizájn a társadalom, a tudományok, a mérnöki szemlélet, az antropológia, a design elméleti ismereteket hasznosítva azt rendszerelméleti alapon valósítja meg.

A verejtékezés és hatása a színes ruházatra

Kutasi Csaba

A kánikula térségünkben a nyári időszakban több napon vagy heteken át tartósan magas nappali maximum- és éjszakai minimum-hőmérsékletekkel járó időszak. A kifejezés latin eredetű, a Nagy Kutya (Canis Maioris) csillagkép és az égbolt legfényesebb csillaga, a Szíriusz latin nevéből (Canicula: kiskutya) származik. Nyelvünkben a kánikula szó először a 16. században fordul elő. Az ilyen időszakban hőháztartásunk beveti a fokozott hőleadást segítő verejtékezést is. A hőség hatása nemcsak egészségügyi, és gazdasági szempontból lehet meghatározó, hanem így a színes textiltermékekre is befolyással lehet.

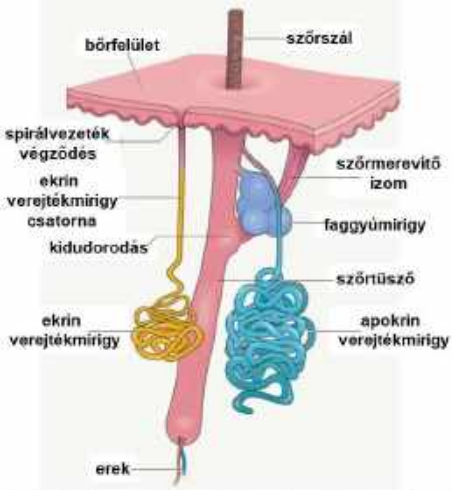
Az emberi szervezet fizikai hőszabályozása elvezetéses hőleadással (kondukcióval), áramlásos hőveszteséggel (konvencióval), elektromágneses hőkisugárzással (radiációval) és párologtatással (evaporációval) valósul meg. Utóbbi fokozott módja az izzadás, erre akkor kerül sor, ha az általános hőleadási folyamatok már nem biztosítanak hatékony védelmet a túlzott felmelegedés ellen (1. ábra).

Az emberi szervezet fizikai hőszabályozása

1. ábra

A verejtékezéssel járó folyadékvesztés nemcsak a szervezet hőleadásában vesz részt, fontos szerepe van a méregtelenítésben és a salakanyagok eltávolításban is. Az izzadság a verejtékmirigyek által továbbított, a bőr felszínére kijutó hipozmotikus (két, féligáteresztő membránnal elválasztott oldat egymáshoz viszonyított ozmotikus nyomásából számított értékű), fehérjementes folyadék. A verejték elválasztása jól elkülöníthető folyamatokban megy végbe. Az első részfolyamatban a vér ozmózisnyomásával megegyező, ún. elsődleges váladék keletkezik, majd a másodikban a mirigyvezeték törekszik az életfontosságú sókat visszanyerni a szervezetnek. Így a részlegesen „sómentesített" folyadék kerül a bőrfelületre. Az elektrolitok mintegy visszaszívása nélkül a szervezet dinamikus állandósága (homeosztázisa) a sóveszteség miatt összeomlana.

Az izzadmányt két mirigy termeli. Az ekrin verejtékmirigyek a vérplazmából választják ki a savas kémhatású verejtéket, amelyek nyílásai bőrön mindenütt jelen vannak. Pl. a tenyéren mintegy 370 verejtékmirigy található cm^2-ként, a kézfejen 200/cm^2, a homlokon 175/cm^2, a mellkason, hason, alkaron 155/cm^2; a háton és a lábakon pedig 60–80/cm^2. Az apokrin verejtékmirigyek lúgos



A különböző verejtékmirigyek a bőr metszetében

2. ábra

kémhatású váladéka csak a test egyes részein képződik (a hónaljtájékon és az intim területeken) (2. ábra).

Intenzív testmozgás, erőfeszítés során hirtelen megnő a szervezet energiafelhasználása. Ezért a tejsav koncentrációja megnövekszik a szövetekben, miután nagyobb mértékben termelődik lebomlási sebességénél. Ez egyúttal lényeges folyamat, mert így a $NAD^{\pm}$ (nikotinamid-adenin-dinukleotid, az élő sejtekben megtalálható egyik lényeges biokémiai kofaktor, amely az enzim hatásának kifejtését segíti) hatásossága nem csökken, az energiabefektetés fenntartható. A túlzottan megnövekedett tejsavkoncentráció csökkentetésére viszont szükség van. Ennek érdekében a jó oxigénellátással rendelkező izomrostokban a tejsav piroszőlősavvá (köztes termék a szervezetben, a szénhidrátok anaerob és aerob lebontása és a fehérjék metabolizmusa során) oxidálódik, amely majd hasznosul. Az egyik ilyen élettani folyamat a citromsavciklus (más néven Szent-Györgyi-Krebs-ciklus, amely felfedezőiről, *Szent-Györgyi Albertről* és *Hans Adolf Krebsről* kapta a nevét), ami alapvető fontosságú anyagcserefolyamat olyan élő sejtekben, amelyek oxigént használnak a sejtlégzés során. A másik ilyen a Cori-ciklus (*Carl Ferdinand Cori* és *Gerty Theresa Cori* fedezték fel), aminek során a laktát (tejsav sója) a májban glükózzá alakul.

Az izzadság összetétele és hatása, vizsgálata a színes textíliákon

Az izzadság – az emberi testet érő igénybevétel intenzitásától függően eltérő mennyiségben – tartalmaz vizet, laktátot (a tejsav sója), karbamidot, aminosavat és ásványi anyagokat (a 3. ábrán „nl": nanoliter, ami 10^{-9} liter, azaz a ml milliomod része). Ezeken felül nyomelemek is előfordulnak, pl. cink (0,4 milligramm/liter), réz (0,3–0,8 mg/l), vas (1 mg/l), króm (0,1 mg/l), nikkel (0,05 mg/l) és ólom (0,05 mg/l).

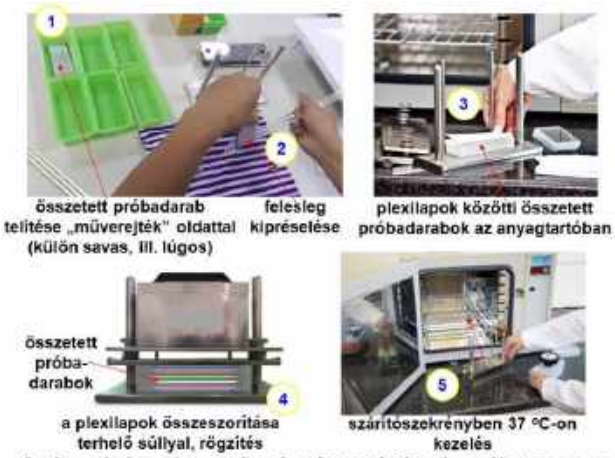
Az izzadmányban jelen levő ionok reakcióba léphetnek a színezék és a szálasanyag közötti kötésekkel, hatásuk – általában foltos fakulással járó – színezet-

összetevő	4,4 ml/mirigy/perc
Na^+	27
K^+	7,5
Cl^-	24
HCO_3^-	0,4
tejsav	7

összetevő	10,6 ml/mirigy/perc
Na^+	65
K^+	8,4
Cl^-	36
HCO_3^-	16
tejsav	16

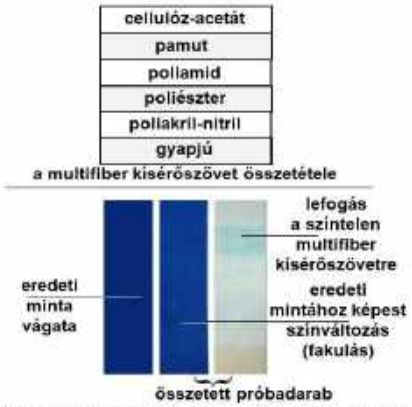
A távozó verejték főbb összetevőinek alakulása különböző testmozgásoknál

3. ábra



Az izzadsággal szembeni színtartóság vizsgálat menete

4. ábra



Az izzadsággal szembeni színtartóság vizsgálat vágatai

5. ábra

változást, ill. más vele érintkező textilanyagra lefogást idézhet elő (3. 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 apokrin verejtékmirigyek váladékára). A savas oldat (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 oldat (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 ($Na_2HPO_4 \cdot 12 \cdot H_2O$) és dinátrium-hidrogén-foszfát dihidrátból ($Na_2HPO_4 \cdot 2\ H_2O$) áll. Az amerikai vizsgálati módszernek megfelelő savas (pH=4,5 tejsavval), ill. lúgos (pH=8 ammónium-karbonáttal) oldatok 1-hisztidin-monohidroklorid-monohidrátot, dinátrium-ortofoszfátotot tartalmaznak (4., 5. ábra).

A tesztelés során a viselendő ruházat anyagának (és egyéb kapcsolatos színes textilterméknek) az emberi verejtékre bekövetkező színváltozását és más textilanyaggal való érintkezésére gyakorolt hatását vizsgálják. Az előzőleg külön-külön megfelelő lúgos és savas kémhatású mesterséges verejtékoldattal átitatott, majd összetett (vizsgálandó kelmeminta és a vele szorosan érintkező ún. multifiber szövet) próbadarabot két plexilemez közé szorítva pihentetik 37 °C-on. Célszerű, hogy a vizsgáló laboratórium két készülékkel rendelkezzék, hogy az egyiken mindig a lúgos, a másikon a savas minták meghatározását végezze. A színváltozás és lefogás fokozatát 1–5-ig a szürkeskála alapján (1-es a legrosszabb, 5-ös a kifogástalan) külön kell megadni a lúgos-, ill. savas vizsgálat összetett próbadarabjai alapján.

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 átnedvesedett és napfénynek kitett színes ruházat. Ennél a meghatározásnál előzőleg az izzadságállósági vizsgálatnál megismert lúgos ill. savas kémhatású oldattal telítik és kipréselik az anyagtartóba behelyezett vágatot. A vizsgálati mintát kb. 40 °C-os anyaghőmérsékleten éri megfelelő összetételű és idejű mesterséges fénybesugárzás. A vizsgálat folyamán a – megfelelő szűrőképességű üveghengerekkel határolt – csőszerű „műnapfény" fényforrás (a Napból érkező és az égbolti sugárzás eredője a 315–800 nm-es hullámsáv) körüli pályán körbemozgó és fordulatonként 180°-kal elforduló mintatartóban elhelyezett próbadarab részleges takarásával végzik a meghatározást (az elfordulás a fény- és árnyékhatás váltakozását imitálja).

A kedvezőtlen fakulást a nedvesített mintán lévő színezék fény hatására kialakuló, fotokémiai folyamatok miatt bekövetkező maradandó szerkezetváltozása idézi elő. A színezetigénynek megfelelő alacsony színezékkoncentráció a fényállóság romlásához vezet, ugyanakkor a több színezékkel színezett mikroszálas (1 dtex-nél finomabb szálasanyagok, amelyekből 10 000 m 1 g-nál kisebb tömegű) termékek esetében (a jóval nagyobb fajlagos felületet érő besugárzás miatt) is kedvezőtlenebb fényállósággal kell számolni. A fénnyel szembeni színtartóságot 1–8 fokozatig terjedő kékskálával határozzák meg. Az európai kékskála különböző fényállóságú (1-es rossz, 8-as kiváló) színezékkel színezett vágatokból készül, ezért az egyes fokozatoknál különböző színezetek fordulnak elő. Az amerikai kékskála különböző fényállóságú (L2-es rossz, L9-es kiváló) színezékkel színezett szálasanyagokból, ezek arányos keverésével (fonás, majd szövés) készülnek, így egységes színezetek jellemzik (6., 7. ábra).

Izzadságállósággal kombinált fényállóság vizsgálat

6. ábra

Az izzadság- és fényállóság együttes vizsgálati hiányának következménye

7. ábra

A fehér termékeken megjelenő sárgás tónusú izzadságfoltok proteáz enzimet tartalmazó a mosószerekkel távolíthatók el.

Színezék- és kikészítés-oldalról néhány használati színtartóság

A színezékkiválasztás alapvetően hat a színezés tartósságára. Fő szempont a rendeltetési cél, azaz milyen színtartósági követelményeknek kell megfelelni a használati igénybevételek során. A gyakorlatban jellemző kombinációk (amikor több színezék egyidejű alkalmazásával alakítható az elvárt színezet) csak akkor járnak kielégítő eredménnyel, ha az alkalmazott egyedekre vonatkozó színezési tulajdonságok egyezősége mellett, a színtartósági képességek is azonosak. Pl. az izzadsággal ill. fénnyel szembeni ellenállóképesség egységességének hiányakor a színezékkeverék erre érzékeny egyede fokozottan elváltozik, emiatt jelentős árnyalatváltozás is bekövetkezik.

Néhány kikészítőszer is negatívan befolyásolhatja az egyes színtartósági tulajdonságokat. A fénnyel szembeni színtartóságot ronthatják a különböző műgyantás végkikészítések, főleg direkt és reaktív azoszínezékek esetében, ugyanakkor a csávaszínezékek (kivéve néhány vörös egyedet) alkalmazásakor nem következik be észlelhető fényállóság-csökkenés. A színváltozás és a fényállóság-csökkenés hatásmechanizmusa a reaktív-műgyantás kikészítések esetében még nem kellően ismert. Feltételezhető, hogy az egyes térhálósító szerek savas hidrolízisük során rontják a fénynyel szembeni színtartóságot, ha az N-C kötések könnyebben hidrolizálhatók. Ebben a helyzetben a bomlás következtében visszamaradó NH-csoport tartalmú vegyület a felelős a fényállóság romlásért. Egyes – főként direktszínezékeknél alkalmazott – kationos utánkezelő szerek is gyengítik többek között a fénnyel szembeni ellenállást. Ezért fontosak a laboratóriumi körülmények között végzett modellkísérletek, ill. az ezeket követő fényállóság meghatározások is (8. ábra).

Adott reaktív-műgyantával végzett kikészítés hatása egyes színtartósági tulajdonságokra

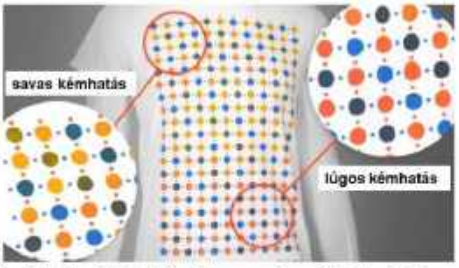
8. ábra

A bőr montírozása speciális textilszínezékekkel

Közismert, hogy a bőr gyengén savas pH-értéke biztosítja a megfelelő klímát és életteret a védőfunkciós mikrobionnak (a bőr felszínén élő nagyszámú baktérium, vírus, élesztőgomba stb.). Lényeges, hogy a bőrön jelenlévő különböző mikroorganizmusok megfelelő arányban és optimális egyensúlyban legyenek.

Kutatók kifejlesztettek biológiai anyagokon alapuló színezékeket, amelyek színük megváltoztatásával reagálnak a testből távozó izzadság és más biofolyadékok egyes összetevőinek jelenlétére, vagy az ennek következtében a környezetben felszabaduló vegyi anyagokra. A hordható érzékelés lehetőséget ad arra, hogy a ruházat és az egyenruhák segítségével kimutassa és akár mennyiségileg meghatározza a test felszínén található biológiai körülményeket. Így az emberi teljesítmény állapota, az egészség nyomon követhető hordható elektronika nélkül (9. ábra).

Az érzékelő ruházatra pl. kézi filmnyomással vihető fel a pH-érzékeny indikátorokat, enzimeket, akár laktát-oxidázt tartalmazó nyomópép (selyemfehérjébe – fibroinba –



Érzékelő póló pH-érzékeny színezékkel mintázva

9. ábra

ágyazott színezék, alginát sűrítő és lágyító). Előbbiek a bőr egészséges vagy kiszáradt állapotát jelzik, utóbbi a ruházatot viselő személy fáradtsági szintjét mutatja. Speciális bioaktív színezékekkel preparált ruházatok a színek megváltoztatásával jelezhetik a baktériumok szennyeződését.

Források

[1] Bálint P.: Orvosi élettan. Budapest, Medicina, 1972
[2] Dr. Rusznák István és szerzőtársai: Textilkémia II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1988
[3] Dr. Péter Ferenc és szerzőtársai: Színezék kézikönyv. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1968.
[4] Kutasi Csaba: Színtartósági hiányosságok és megelőzésük. Magyar Textiltechnika 2015/4
[5] Smart fabrics from bioactive inks. https://www.wearabletechnologyinsights.com/articles/20873/smart-fabrics-from-bioactive-inks

A sorbanállásról és a gépkiszolgálásról

3. rész

A szövőgép kiszolgálásának modellezése

Prátser András
Rejtő Sándor Pro Technológiai Alapítvány

Amint arról előző cikkünkben említést tettünk (Magyar Textiltechnika 2020/2, 29–31.old.), ez alkalommal a szövési munkafolyamat modellezésére teszünk kísérletet, abból a célból, hogy bemutassuk a munkafolyamat egyes elemei közti valós összefüggéseket és ezen keresztül a folyamat leírását. A modell megváltoztatásával különféle szituációkat fogunk elemezni és összehasonlítást teszünk az első közlésben bemutatott analitikus modellel, bemutatva a tevékenységünk eredményességét.

Mielőtt a bemutatást megkezdenénk, el kell készíteni a feladat megoldásának tervét. Az alábbi lépcsőket kell megjárnunk, hogy célhoz érjünk:

1. A modellezés tárgyának elemzése.
2. A matematikai modell kidolgozása.
3. A GPSS Word programnyelvhez igazított általános algoritmus kidolgozása.
4. A program-modell kidolgozása GPSS Word-ben.
5. A program javítása („belövése”).
6. A kísérlet előkészítése.
7. A kísérlet elvégzése, értékelés.

Néhány szóban az egyes szakaszokban elvégzendő feladatokról:

1. Az elemzés célja a végbemenő folyamatok azonosítása, azok paramétereinek meghatározása, az objektumon belüli hatások bemutatása. Először a kidolgozás csak szóbeli leírásra (közlésre) támaszkodhat. Ennek alapján kell meghatározni, mit kell modellezni, milyenek az objektumban a valós folyamatok, mik ezek közül a jelentősek, melyek hatását lehet elhanyagolni. Az összes fizikai folyamatot információs folyamattá kell leképezni. Meg kell határozni a be- és kimeneteket, a köztük lévő összefüggéseket. Ennek a folyamatnak az eredménye a folyamat blokkvázlatának az elkészítése.

2. A működési modell a blokksémán alapul. Matematikai módszerekkel bemutatjuk azokat a funkcionális átalakításokat, amelyeket az objektumokon hajtunk végre. Ennek a lépcsőnek az eredménye a függvényekkel leírt működési modell. Egy ilyen modell lehet szerkezeti séma vagy működési rajz, amit különféle (szabványos és nem szabványos) grafikus elemekből építhetünk fel.

3. Az algoritmus kidolgozása a GPSS nyelv alapfogalmai alapján történik (operátorok, szintaxis, programozási technika). A matematikai modellt át kell ültetni a program modell szerkezetébe. Itt már a program dokumentálásának egységes rendszerét kell alkalmazni, emiatt a szakasz eredménye a szabványos elemekkel ábrázolt algoritmus-szerkezet.

4. A program kidolgozása az algoritmus elemenkénti pontosítása és átalakítása programszöveggé. A GPSS programozás-technikája különbözik más programnyelvekétől, itt ugyanis esemény-idő modellezést kell használni, össze kell vonni az objektum-orientált programozást a szerkezeti programozással. A lépcsőfok eredménye egy működőképes GPSS program szövege. Fontos, hogy a programsorokat megjegyzésekkel lássuk el. A programra ezek nincsenek hatással, de később segítenek a program javításában. A program modulok elhelyezkedése nincs hatással annak végrehajtására, elhelyezésüket a szövegben a programozási stílus határozza meg. A program végrehajtása az aktív tranzakciók mentén történik. Erről a lefordított belső program gondoskodik.

5. A program javítása („belövése”) az esetleges hibák felderítésében és korrigálásában testesül meg. Ki kell dolgozni a javítás stratégiáját, a teszteket és a tesztelési folyamatot. Ennek a stádiumnak a végén működőképes, a modell-kísérletek végrehajtására alkalmas korrekt programot kell kapnunk. A „belövéshez” a GPSS speciális eszköztárát használjuk, ami magában foglalja

- a lépésenkénti végrehajtást,
- a megjegyzések meglétét a sorok végén,
- az újságot (JOURNAL),
- az ablakokat (SIMULATION WINDOW stb.) és
- a futás közbeni pillanatfelvételeket (SIMULATION SNAPSHOT).

A programfutás végén megjeleníthető a szabványos jelentés (REPORT), amely információ elegendő, hogy következtetéseket vonjunk le a modellezés eredményeiről.

6. A kísérlet előkészítése a stratégia és a taktika megállapítása. A stratégia megmutatja, hogy mi végre hajtjuk végre a programot, mik a be- és kimenő adatok. A taktika a kísérlet terve. A kísérlet célja a folyamat statisztikai jellemzőinek (a kihasználási tényező, az események eloszlási diagramja stb.) meghatározása. Ki kell választani, hogy mely paraméterek állandóak és melyeket kell a kísérlet során változtatni.

7. A kísérlet lefolytatása a következő:

- a program lefordítása GPSS nyelvre
- a GPSS ablakok kiválasztása a futás közbeni információ megtekintésére
- a bemenő adatok megadása,
- a program elindítása (START, vagy egyéb módon),
- a szabványos jelentés kinyerése,
- a kapott adatok rögzítése,
- új kezdeti értékek meghatározása,
- a program újra fordítása és újra indítása,
- az adatok feldolgozása minden újra indítás után,
- az eredmények analizálása, következtetések levonása.

Az eredményeket fájlba írhatjuk, ezek az adatok más programok (pl. Word, Excel stb.) segítségével is bemutathatók. A későbbi elemzés céljára az újságban (JOURNAL) és a SZABVÁNYOS JELENTÉSben található adatok megőrizhetők és átvihetők akár a szöveges jelentésekbe is.

Most pedig lássuk a konkrét feladatot (az elmélet átültetése a gyakorlatba)!

Célunk a szövés munkafolyamatának elemzése. Ebben a folyamatban két alapvető objektum vesz részt, a szövő és a szövőgép. Kevésbé fontos befolyással bír a folyamatra a műszaki kiszolgálást végző mester és a

hengercseréket végző segédmester vagy szerelő brigád. Első megközelítésben csak a szövő és szövőgép alkotta rendszerre koncentrálunk. Később a kevésbé meghatározó objektumok hatásával is foglalkozunk majd.

A kiválasztott objektumok együttműködése:

1. A szövőgép szövetet állít elő. A szövőgépen feldolgozott anyagban (lánc- és vetülékfonal) lévő hibák miatt azonban ez a folyamat megszakadhat, mert a szövethiba megakadályozása végett a szövőgépet a hibát érzékelő berendezése megállítja.

2. A szövő elhárítja a hibát (végteleníti az elszakadt fonalat, pótolja a hiányzó vetüléktartalékot stb.) és újra működésbe hozza a szövőgépet.

Most azt az esetet vizsgáljuk, amikor ez a folyamat ismétlődik a munkavégzés teljes időtartamában.

A szövőgépek szerkezetének korszerűsítése és a rajtuk feldolgozott textilanyagok minőségének javulása azt eredményezte, hogy egy szövő több szövőgép kiszolgálását is el tudja látni. Így alakult ki a **többgépes kiszolgálás** s jöttek létre olyan helyzetek, amikor a szövőgép leállásakor a szövő még a másik gép hibájának elhárítását végezte. Ilyenkor a gép várakozásra kényszerült, azaz várt a sorára. Ez a **sorbanállás**.

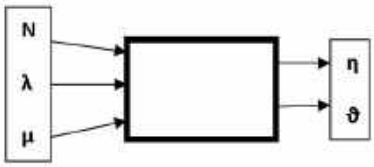
Ahhoz, hogy ezt a folyamatot mennyiségileg jellemezhessük, meg kell határoznunk, hogy a szövő hibák kijavítása által milyen mennyiségű szövetet képes előállítani a munkaidejében a. Ehhez ismernünk kell

- hány szövőgépet kezel a szövő
- mennyi a szövet előállításának a sebessége, ha a gép működik
- milyen gyakran szakad meg a szövőgép működése (áll le a gép).

A folyamat **kimenete** az előállított szövet mennyisége. Ha a folyamatot az időben vizsgáljuk, ennek egyenértéke a **szövőgép(ek) időkihasználása** (textiles terminológiával a „hatásfoka" - **η)** is. Kimenetnek tekintjük azt az időhányadot is, amit a **szövő** munkavégzéssel tölt. Ezt az időhányadot nevezzük **terhelésnek (ϑ). p_0** az az időhányad, amikor a szövő tétlen.

A többi paraméter, a **kezelt gépszám (N)**, a **meghibásodások gyakorisága (λ)** és a **szövő munkavégző sebessége (μ)** a **bemenetek**. (A jelölések megegyeznek a korábbi cikkekben alkalmazottal, lásd ott.)

A paraméterek meghatározásával felvázolhatjuk a rendszer működési modelljét (1. ábra).



1. ábra

Az egyes paraméterek közt matematikai összefüggések írhatók fel. Ha az első részben definiált

$$\rho = \lambda / \mu$$

kiszolgálási tényező paramétert bevezetjük, az ugyancsak a cikksorozat első részében felírt összefüggésekhez jutunk:

$$\eta = f_1(N, \rho), \text{ illetve}$$

$$\vartheta = f_2(N, \rho).$$

Mind a λ mind a μ változók statisztikai mennyiségek, amelyek az időben változnak. Változásuk azonban egy átlagérték körül ingadozik. Ebben az esetben ezeket a statisztikai mennyiségeket várható értékükkel és sz az akörüli szórással jellemezzük. Fontos paraméter még a középérték körüli eloszlás milyensége (függvénye). (Ezekkel a fogalmakkal már szintén az első részben találkoztunk.)

A statisztikai mennyiségek jellemzőinek megállapítása az alábbiak szerint történik:

A középérték, amit a jelenségek észlelésének sorrendjében határozunk meg:

$$\hat{x} = \hat{E}[x] = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i \,,$$

ahol x a paraméter, x_i a változó legutóbb észlelt értéke, N itt a mérések száma, $E[]$ a középérték operátor.

A szórásnégyzet ugyanilyen meghatározására a következő képlet szolgál:

$$S^2 = \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{N-1}\left[\sum_{i=1}^{N} x_i^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} x_i\right)\right].$$

Itt S a szórás számított értéke, σ a meghatározandó paraméter.

A fenti paramétereket kísérleti úton, úgynevezett szakadásfelvétellel állapíthatjuk meg. Stopperórával, több ezer adat regisztrálása után végezhetjük el a számításokat. Egy kézi segítségével a középérték és a szórás értékei az adatfelvétel során azonnal számíthatók a fenti képletek programozható számológép felhasználásával. A szükséges segédprogram elkészítése nem okozhat különösebb nehézséget.

A két legfontosabb statisztikai jellemző megállapítása azonban egy kérdést még megválaszolatlanul hagy, az eloszlás jellegének megállapítását. Ehhez a felvételezett adatokból meg kell rajzolni a gyakorisági diagramot, s azokra illeszteni kell a feltételezett eloszlás függvényt. Ennek a tevékenységnek a leírása a statisztikai adatok feldolgozásának szakkönyveiben találhatók meg.

Néhány ilyen adatfeldolgozás során meggyőződtünk róla, hogy a beavatkozások időtartama leggyakrabban a logaritmikus normális eloszlásfüggvénnyel volt leírható. Ezt az eredményt a szakirodalom is alátámasztja, amely szerint a nagyon sok tényezőtől összeadódó hatások következménye a lognormális eloszlás.

A lognormális és az exponenciális eloszlások vizsgálata

Tegyük kicsit részletesebb elemzés tárgyává a két felhasznált, a *lognormális* (I. programkód) és az *exponenciális* (Markov-folyamat) (II. programkód) eloszlást. Az eloszlásfüggvények ábrázolásához szükséges hisztogramok előállításában is segítségünkre van a GPSS programnyelv. (A szimulációt 100 000 ciklus esetére végezzük el, hogy az elméletihez közeli eredményt kapjunk.)
A hisztogramból látható, hogy a, μ=1, σ=1 bemeneti paraméterek x = 4,488, s = 6,149 értéket adtak. Hogy összehasonlítható legyen az exponenciális eloszlás-

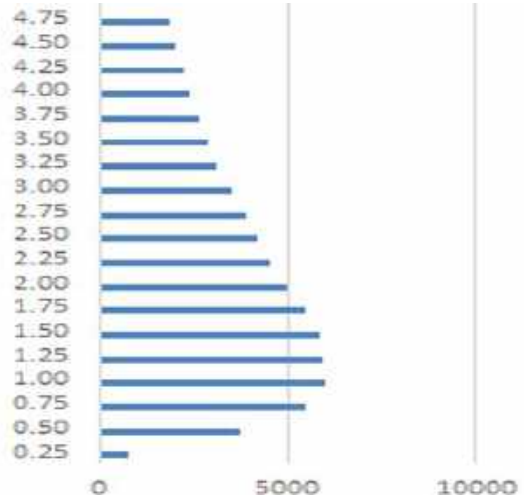
I. programkód

```
***A lognormális eloszlás paraméterei, képlete
***LOGNORMAL(Stream,Locate,Scale,Shape)
***Lognormális eloszlás, ahol Locate:λ=0.001,Shape:μ=1,Scale:σ=1
*** μ=1 és σ=1 a generáló normális eloszlás paraméterei
***A hisztogram készítés programja:
TT    TABLE M1,,25,.25,20                  ;0,25 kezdő érték és lépésköz,
                                           ;20 adat
      GENERATE (LOGNORMAL(1,0.001,1,1))    ;lognormális eloszlás, λ=0.001, μ=1, σ=1
      ADVANCE (LOGNORMAL(1,0.001,1,1))
      TABULATE TT
      TERMINATE 1
      START 100000
```

Az eredmény (a GPSS szöbvényes riportból):

```
GPSS World Simulation Report - tabulalas_lognormal
TABLE              MEAN     STD.DEV.
TT                4.488     6.149
```

A hisztogramot a 2. ábra mutatja.



2. ábra

függvénnyel, az exponenciális eloszlás középértékét is 4,488-ra kell megadni.

A II. programkód az exponenciális eloszlásra vonatkozik, az ehhez tartozó hisztogram a 3. ábrán látható.

II. programkód

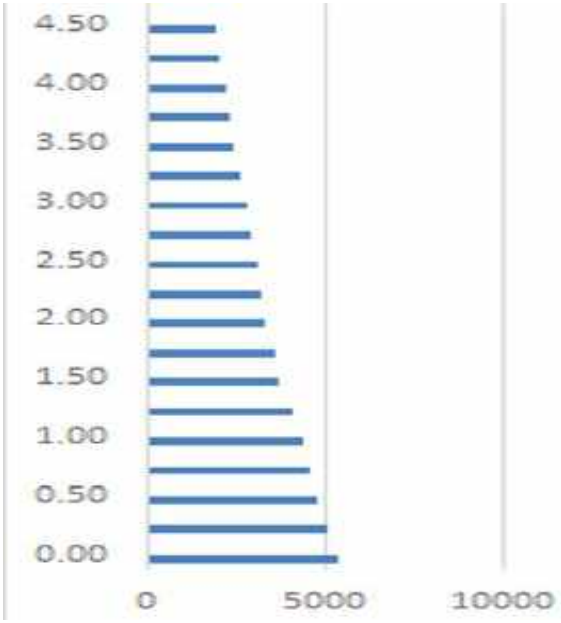
```
***Az exponenciális eloszlás paraméterei, képlete
***EXPONENTIAL (Stream,Locate,Scale)
***Exponenciális eloszlás, λ=0 μ=σ=4.488 értékekre (az előző modellből)
TT    TABLE M1,.25,.25,20     ;0,25 kezdő érték és lépésköz, 20 adat

          GENERATE (Exponential(1,0,4.488))  ;exponenciális eloszlás, λ=0 μ=σ=4,488
          ADVANCE (Exponential(1,0,4.488))
          TABULATE TT
          TERMINATE 1
          START 100000
```

A futtatás eredménye:

```
GPSS World Simulation Report - tabulalas_exp
TABLE              MEAN     STD.DEV.
TT                4.520     4.510
```

Megjegyzés:
1. A szimuláció miatt ugyan eltérő értéket kapunk (4.488 bemenő, 4.512 kimenő átlagértéket, holott az elméletileg ugyanannyi).
2. A lognormális eloszlás szórása nagyobb, mint az exponenciálisé, ezért az összehasonlíthatósághoz további lépéseket kell tennünk.

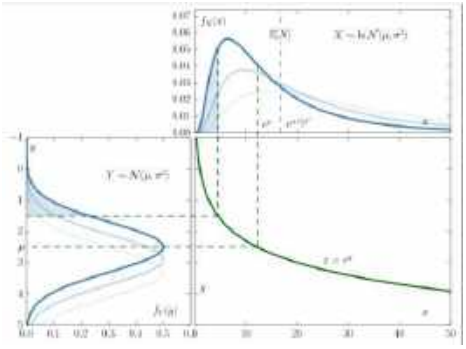


3. ábra

Megjegyzés: Az összehasonlítás még nem lehetséges, mert a szórás értékek különböznek a két eloszlás esetén. A lognormális eloszlást tüzetesebb vizsgálat alá kell vonni.

A lognormális eloszlás vizsgálata

A normális eloszlás paramétereitől a lognormális eloszlás paraméterei eltérnek. Ezt az összefüggést ábrázolja a 4., a Wikipédiából átvett ábra.



4. ábra

A normális eloszlásfüggvénnyel azért kell foglalkoznunk, mert a GPSS programnyelvben a lognormális eloszlást a normális eloszlás paramétereivel definiálják:

```
***LOGNORMAL(Stream,Locate,Scale,Shape)
```

ahol

Stream – a véletlenszám generátor száma (belső paraméter a program számára),
Locate – az x tengely mentén történő eltolás,
Scale – a generáló normális eloszlás középértéke,
Shape – a generáló normális eloszlás sűrűsége.

Az exponenciális eloszlással úgy lesz összehasonlítható a lognormális, ha a változó középértéke és a szórás is mindkét esetben megegyezik.

Miután a program a bemenetén a normál eloszlás paraméterét várja, át kell számítanunk a középérték és a szórás paramétereit, hogy a lognormális eloszlás kívánt középértékét és szórását kapjuk.

A paraméterek közti összefüggések (a lognormális paraméterek számítása a normális eloszlásából):

$$x = \exp(\mu+0{,}5\sigma^2)+\lambda,$$

$$s = \exp(2\mu+\sigma^2)*(\exp(\sigma^2)-1),$$

ahol

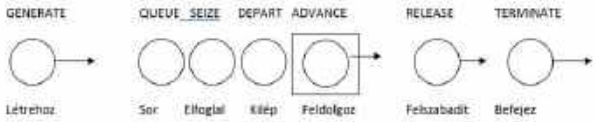
x - a lognormális eloszlás középértéke (E[X]),
s – a szórása,
μ és **σ** - a normális eloszlás ugyanazon paraméterei,
λ - az eltolás az x tengely mentén.

Ellenkezőleg, a lognormális eloszlás paramétereiből ki kell tudnunk számítani a normálisét, hogy az egyenlővé tehető legyen az exponenciálisával. Ezek a formulák a fenti összefüggések átrendezésével, az egyenletekből képzett egyenletrendszer megfelelő átrendezése útján nyerhetők:

$$\mu = \ln(x-\lambda)-\ln(1+(s/(x-\lambda)^2))/2$$

$$\sigma = (\ln(1+(s/(x-\lambda)^2)))^{0,5}$$

A szimuláció folyamatát, a szabványos jelöléseket alkalmazva, a következőképpen ültetjük át a GPSS programnyelvre (a könnyebb érthetőség kedvéért alul magyarul is felírtuk az utasítások nevét). A blokkvázlat az 5. ábrán látható.



5. ábra

III. programkód

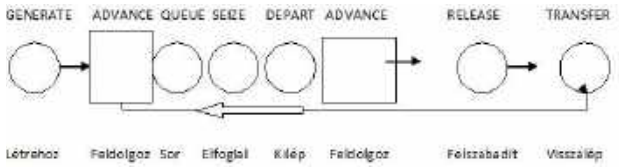
```
GENERATE    7,2          ;belép az igény a rendszerbe
                         ;7 min-ként +/- 2 min szórással (5-9 min)
      QUEUE       sor          ;megnöveli a sor hosszát egy igénnyel
      SEIZE       csatorna     ;megállapítja a csatorna foglaltságát
      DEPART      sor          ;csökkenti a sor hosszát eggyel
      ADVANCE     6,3          ;kiszolgálja az igényt
                               ;6 min átlagidővel +/- 3 min szórással (3-9)
      RELEASE     csatorna     ;felszabadítja a kiszolgáló csatornát
      TERMINATE   1            ;kilépteti az igényt a rendszerből

      START       200          ;200 ciklust hajt végre
```

A III. programód a legegyszerűbb kiszolgálási modell és annak GPSS nyelven megírt programja.

A szövő–szövőgép rendszer kicsit másképp működik, ugyanis több igényforrás van és az igény a kezelt gépek bármelyikétől beérkezhet. A hibaelhárítás után a szövőgép újra elindul s a szövő készen áll a következő beavatkozásra.

Emiatt a fenti nyílt rendszer helyett egy zárt rendszert kell létrehozni. Ennek blokkvázlata a 6. ábrán látható, programkódja a IV. programkód.



6. ábra

IV. programkód

```
***SEGMENT 1
        GENERATE ...,8                  ;a szövőgépek száma 8
        ;Itt nem határozunk meg igényszámot, azt a kezelt gépek generálják
CIM     ADVANCE(EXPONENTIAL(1,0,10))    ;véletlenszerűen 10 percenként áll le
        QUEUE   sor                     ;várnak a sorban a javításra
        SEIZE   szövő                   ;a szövő munkába veszi a gépet
        DEPART  sor                     ;kiveszi a sorból
        ADVANCE(EXPONENTIAL(2,0,5))     ;véletlenszerűen 5 perc alatt
                                        ;javítja meg
        RELEASE szövő                   ;befejezi a javítást
        TRANSFER,CIM                    ;ugrás a következő beavatkozásra
***SEGMENT 2
        GENERATE        480             ;a munkaidő 480 perc
        TERMINATE       1               ;a ciklus befejezése
        START           1               ;indul az első tranzakció
```

A programot beírjuk a GPSS program szerkesztőjébe, majd futtatjuk. Végeredményként a szabványos riportban megkapjuk az eredményeket, ami – kivonatolva – az alábbi:

```
                GPSS World Simulation Report - szoves_exp_exp
                        Sunday, March 29, 2020 15:57:46
        START TIME                END TIME  BLOCKS  FACILITIES  STORAGES
            0.000                 480.000     10          1         0

FACILITY     ENTRIES  UTIL.   AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY
 szovo          79    0.999     6.069  1        8    0     0     0     6
QUEUE        MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 sor            7    6    85     1     5.121    28.920    29.265    0
```

A programot beírjuk a GPSS program szerkesztőjébe, majd futtatjuk. Végeredményként a szabványos riportban megkapjuk az eredményeket, ami – kivonatolva – az alábbi:

Némi magyarázat a feliratokhoz (a bennünket érdeklő szavakat kivastagítottuk):

START TIME	KEZDÉSI IDŐ	A rendszeróra értéke a mérési időszak elején
END TIME	LEÁLLÍTÁSI IDŐ	Az óraidő, amikor a lezárási szám 0 lett
FACILITY	BERENDEZÉS	A blokk neve vagy sorszáma
ENTRIES	BELÉPÉSEK	száma
UTIL.		A blokkban eltöltött idő hányada (szövő esetén ez a terhelés)
AVE.TIME		Az egy benntartózkodás átlagos időtartama
QUEUE	SOR	neve vagy száma
MAX CONT		A maximális sorhossz a szimuláció alatt
ENTRY		A belépések száma
ENTRY (0)		Azon belépések száma, amikor üres volt a sor
AVE.CONT.		A belépések számának átlaga
AVE.TIME.QUEUE		Átlagos sorbanállási (benntartózkodási idő
AVE. (–0)		Ugyanaz az üres sorok nélkül

A későbbiekben megelégszünk a szabványos riport adataival. Ezek (a riport jelöléseivel leírva):

A **terhelés** értéke közvetlenül leolvasható:

ϑ = UTIL.

A **hatásfok** értékének meghatározásához az alábbi számítást kell elvégezni

η = (N*END TIME-(ENTRIES*(AVE.TIME+AVE.TIME.QUEUE))/N/END TIME,

ahol

N a kezelt gépszám,

a többi megnevezés a GPSS program szabványos jegyzőkönyve szerint.

Ha idáig hibamentesen eljutottunk, belefoghatunk a **kísérletezésbe**.

A számított és a szimulált értékek összehasonlítása

1. Első lépésben elvégezzük a korábban levezetett elméleti modell és a szimuláció végeredményének egybevetését.

Első próba:

Az *analitikus modell* (ld. az első közleményben)

N = 6 gép, L = 1/λ = 15 min, M = 1/μ = 1 min, M/M/1//6 rendszer bemeneti adatok esetén a szövő tétlenségére

$p_0 = 1 - \vartheta = 1 - 0{,}634 = 0{,}365$

értéket adott.

A *szimulációs programot* 480 min időtartamra lefuttatva a M/M/1//6 modellre, a tétlenség $p_0 = 0{,}392$ értékű.

Ha növeljük a futásidőt 1000 percre, $p_0 = 0{,}371$ értékű lesz.

Ha 100 000 percre futtatjuk le a modellt, $p_0 = 0{,}365$ értéket kapunk. Ez már megegyezik a számított értékkel.

Beigazolódott tehát, hogy az ismétlések számának növelésével a szimuláció pontossága növelhető, tehát *szimulációval jól közelíthetjük az elméleti értéket.*

A következő próba:

N = 5 gépre L = 1/λ = 6,0 min, M = 1/μ = 1 min értékekre (M/M/1//5) *analitikus számítással* a modell $p_0 = 1 - 0{,}360 = 0{,}640$ értéket ad.

Lefuttatva a *szimulációt* 480 perc futásidőre, már $p_0 = 0{,}639$ értéket kapunk. 100 000 perc futásidőre $p_0 = 0{,}640$ értékű a tétlenség, tehát ugyanannyi, mint analitikusan.

ϑ = 1-p_0 – a szövő terhelése

ρ→ N↓	0,01	0,04	0,07	0,10
4	0,0396	0,1542	0,2579	0,3533
6	0,0594	0,2288	0,3820	0,5155
8	0,0792	0,3037	0,5010	0,6617

η – a hatásfok

ρ→ N↓	0,01	0,04	0,07	0,10
4	0,9900	0,9638	0,9211	0,8833
6	0,9900	0,9533	0,9095	0,8592
8	0,9900	0,9491	0,8946	0,8271

2. A következő lépésben összehasonlítjuk a különféle eloszlású kézi idők esetére a terhelés és a „hatásfok" (időkihasználás) értékeit.

A számított eredmények az első részben (Magyar Textiltechnika 2020/1) közölt táblázatból az M/M/1//N rendszerre:

A szimulált eredmények (M/G/1//N) rendszerre (ahol G – lognormális eloszlás) (szimuláció 480 percre, egy műszak idejére. Az adatok pontossága a szimuláció miatt csak megközelítő):

ϑ = UTIL.

ρ→ N↓	0,01	0,04	0,07	0,10
4	0,062	0,253	0,370	0,487
6	0,075	0,342	0,515	0,644
8	0,116	0,428	0,650	0,818

η = (N*END TIME-(ENTRIES*(AVE.TIME+AVE.TIME.QUEUE))/N/END TIME

ρ→ N↓	0,01	0,04	0,07	0,10
4	0,983	0,928	0,884	0,837
6	0,986	0,931	0,882	0,826
8	0,985	0,927	0,864	0,761

Látható, hogy az adatok eltérőek. Ugyanazon kiszolgálási tényezőhöz nagyobb terhelés érték tartozik a lognormális eloszlás esetén. Ez azt jelenti, hogy

- ugyanazon terhelés mellett kisebb kiszolgálási tényező érhető el, vagyis
- ugyanazon szakadékonyság mellett nagyobb a szövő terhelése.

A konkrét szituáció vizsgálata nagyon sok részletkérdés megvizsgálására alkalmas. Ezek közül csak néhányat villantottunk fel.

Végkövetkeztetések, zárszó

A szimuláció segítségével olyan körülmények is vizsgálhatók, amelyek analitikusan nem írhatók le.

Ha a dolgok természetét vesszük górcső alá, a beavatkozások több csoportba oszthatók. A következő táblázat ezt a csoportosítást mutatja be (az adatok becsültek):

A leállás oka	*Az elhárítást végzi*	*Gyakoriság*	*Időtartam*
Láncszakadás	szövő	3 – 20 percenként	2 - 7 perc
Vetülék szakadás	szövő	2 – 20 percenként	1 – 3 perc
Vakleállás	szövő	10 – 50 percenként	1 – 2 perc
Darabvétel	szövő	tervezhető	5 – 10 perc
Lánchenger csere	segédmester, szerelő	tervezhető	250 – 500 perc
Javítás	mester, lakatos	400–800 percenként	60 – 500 perc

Egyéb veszteségidő (anyag, energia, munkáshiány stb.) nem tervezhető.

Amint látható, az eddigi vizsgálatba a lánc-, vetülék szakadásokat, a vakleállásokat, esetleg a darabvételt vonhattuk be. A konkrét szakadásfelvételek alapján külön-külön eloszlás-hisztogramokat rajzolhatunk fel.

Az, hogy az egyes hibaokok aránya milyen, a körülmények függvényében változik. Ideális esetben az okonkénti időtartamuk olyan elegyet alkot, hogy egy eloszlásnak tekinthetjük az egész folyamatot. Ebben az esetben van lehetőség statisztikai módszerekkel elméleti eloszlásfüggvényeket illeszteni a hisztogramokra.

Előfordulnak azonban olyan esetek is, hogy a különféle ok miatti beavatkozások egyesített hisztogramja több maximumot is tartalmaz, vagy alakja szabványos eloszlásfüggvénnyel nem közelíthető. Erre az esetre ad a GPSS program olyan lehetőséget, hogy a gyakorisági diagramot pontok sorozatával adjuk meg. (Egy példát az előző közleményben bemutattunk.)

Lehetőség van többcsatornás modell megalkotására is, ahol minden csatornának saját eloszlásfüggvény adható meg, s meghatározható a csatornák aránya is. Ezzel a témával terjedelmi okokból itt nem foglalkozunk.

Akit a téma mélyebben érdekel, ajánljuk a programnyelvvel kapcsolatos, a forgalmazó által elkészített alapos programleírást és a szakirodalomban fellelhető rengeteg példát.

Megjegyezzük továbbá, hogy a szimuláció az ipari és egyéb területeken széleskörűen felhasználható a folyamatok leírására. Csak felsorolásképp:

- a számítógépek belső adatfolyamának megtervezésénél,
- a szerelési, építési munkaszervezésnél,
- a szolgáltatás és
- az egészségügy területén és még sokhelyütt.

Célunk a módszer ismertetésén túl az alkalmazhatóságának a bemutatása volt - a textiliparban.

Ajánlott irodalom

Teljes leírások, tankönyvek:

Кудрявцев Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. Москва ДМК Пресс, 2004

Матюшенко С.И., Спесивов С.С. Основы имитационного моделирования в среде GPSS World М.: Изд-во РУДН, Москва 2006

С.С. Смородинский, Н.В. Батин Оптимизация решений на основе компьютерных имитационных методов и моделей, БГУИР, Минск 2005

Титоренко М.В., Баженов Р.И. Об имитационном моделировании систем массового обслуживания в среде GPSS – 2014. – URL: http://naukarastudent.ru/11/2134/

Szakcikk:

Thomas J. Schrieber szakcikkei bőséges irodalomjegyzékkel (Thomas J. Schriber
Graduate School of Business The University of Michigan Ann Arbor MI 48109-1234 USA)

Példák GPSS megvalósításokra:

GPSS Simulation of Inventory with Periodic Review- Example for Data analysis.
https://www.researchgate.net/publication/281861420

Примеры решений в системе GPSS World.
https://www.matburo.ru/ex_mat_pr.php?p1=gpss

Ipari textiltisztítás

Az energetikai háromszög koncepciója a mosodában

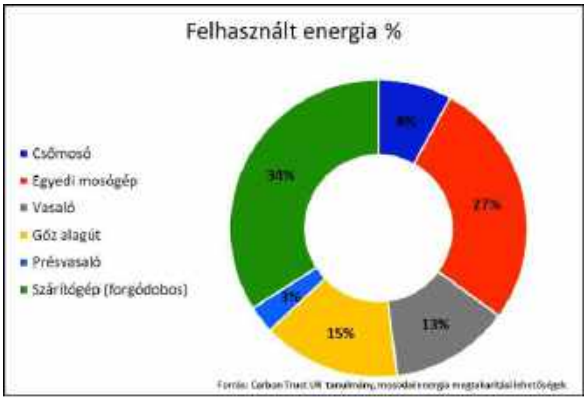
Deme Gabriella

A jelenlegi COVID világjárvány miatt kialakult helyzet igen nehéz helyzetbe sodorta a textiltisztító szektort. Mondhatni, a textiltisztítás a béke iparága, a vírus hatására azonban a mosodáknál 50–90%-os forgalomvisszaesés sem ritka. Akik az első sokkot túlélték, azok most arra készülnek, hogy a lehető legjobbat hozzák ki a helyzetből. Kisebb, de több intézkedés összességében jelentős előnyt is jelenthet, azonban a hosszútávú versenyképesség feltételei nem fognak változni. A mosodai költségek legnagyobb hányadát továbbra is az élő munkaerő és az energia teszi ki.

A fejlesztések fő célpontja mosodák esetében a termelékenység és az energiahatékonyság növelése. A termelékenység egy adott időintervallum alatt feldolgozott tételek számával, illetve a feldolgozáshoz szükséges erőforrások nagyságával mérhető. Nagy mennyiségek feldolgozása így értelemszerűen nagyobb termelékenységet eredményez, de nem csak a volumen növelése lehet a termelékenység növelésének módja. A feldolgozási idő és a ráfordítások csökkentése is javulást eredményezhet. Különösen fontos ez a speciális vevői igények kielégítése esetén, egyénre szabott, de tömeges termékek kezelésében. A fejlesztések célpontja ez esetben a különböző kötegek (szín, anyag, feldolgozási folyamat szerint csoportosított tételek) minél hatékonyabb feldolgozása. Összességében az energiahatékonyság növelése és a folyamatok optimalizálása minden méretű mosoda esetén fontos szerepet játszik a versenyképesség biztosításában.

Energiatudatosság a mosodában

Mielőtt azonban komoly fejlesztésekbe vágnánk, az első lépés – mint minden folyamatfejlesztés esetén – a jelenlegi energiafelhasználás megismerése, pontos mérések alapján. Kevés mosoda tudja gépenként, de legalább gépcsoportonként megmondani, mennyi energiát fogyaszt, de szerencsére nemzetközi tanulmányok is segítik a mosodai energiafelhasználás megismerését. A CINET által indított Energia Mérleg projekt mérései alapján elmondható, hogy a mosodában a két meghatározó energiafelhasználó a meleg víz előállítása és a maradék nedvességtartalom elpárologtatás szárítással. Ezen belül is a szárítási energia a teljes energiafelhasználás közel két harmadát teszi ki.



Fontos különbségek vannak a technológiák között is. Kisebb kereskedelmi mosodák esetén jellemzően egyedi mosógépek, szárítógépek és egy kisebb szalagos kalander működik, a meleg vizet a mosógép vagy elektromos fűtéssel melegíti fel, vagy gázüzemű átfolyós vízmelegítőt használnak. A szárítógépek és vasalók is vagy elektromos vagy közvetlen gázfűtésűek. Kézi végkikészítés igénye esetén rendelkezhetnek kisebb vasalóasztallal, beépített elektromos gőzfejlesztővel. Összességében itt még jobban érvényesül, hogy az energiafelhasználás döntő hányadát a szárítás teszi ki, ráadásul a kezdeti gépi beruházás csökkentése érdekében, vagy a helyszíni adottságok miatt gyakran választanak elektromos fűtésű berendezéseket. Önmagában elektromos árammal előállítani hőt lassabb és alternatív forrás nélkül költségesebb megoldás, az egyedi mosógépek akár háromszoros vízfelhasználást és kétszeres energiafelhasználást jelentenek egy csőmosóhoz képest.

Napi 6 tonna textília mosása felett már a csőmosó berendezés használata és gőzüzem a gyakori, bár a közvetlen gázfűtésű vasalósor és szárítógép is egyre elterjedtebb, energiahasznosítás szempontjából kedvezőbb megoldás. A nagyobb feldolgozási mennyiség szárítás és vasalás során nagyobb elpárologtatott hőmennyiséget is jelent, így a hővisszanyerés által biztosított előny is összemérhetővé válik a beruházási igénnyel.

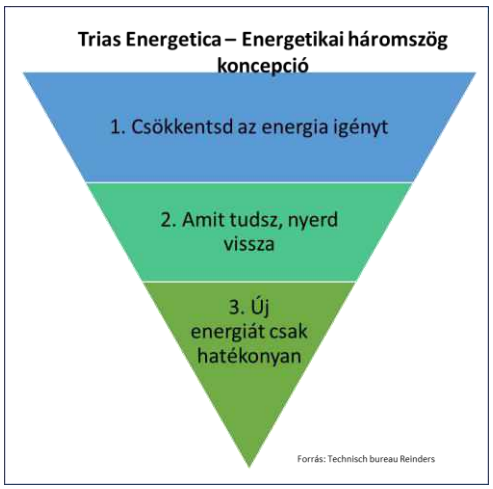
Trias Energetica – energetikai háromszög koncepció

Az ún. Trias Energetica koncepciót először a Delfti Műszaki Egyetem fejlesztette ki az energiafenntarthatóság alkalmazására az építőiparban. Mindazonáltal a koncepció több iparágban is sikerrel alkalmazható, a mosodai iparágban a holland székhelyű TBR mérnöki iroda például több mosodai átalakítási projektet hajtott végre, akár gőzmentes mosodák kialakításával is.

A koncepció szerint három lépésben érhető el a fenntartható és hatékony energetikai terv:

1. Az energiafelhasználás csökkentése hatékony mosodai folyamatok és korszerű berendezések használatával.

A folyamatok, a technológia és a berendezések összehangolt működése több ponton is energiamegtaka-

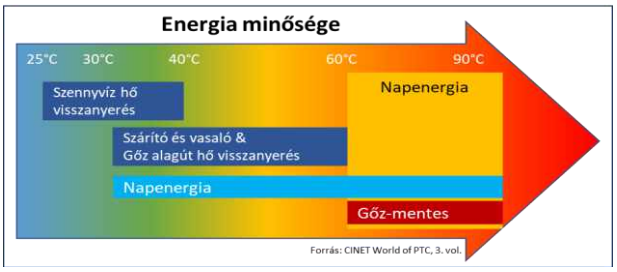


rítást eredményezhet. Alább példaképpen egy-két területet mutatunk be, amire érdemes figyelni, de célszerű a folyamatos energetikai auditok alapján a felhasználás monitorozása és javítási intézkedések megfogalmazása.

- *Az optimális kihasználtság a mosodai gyakorlatban* a berendezések működési ideje alatti maximális kihasználtságot jelenti. Azaz, ha már elindítottuk a gépet, használjuk ki maximálisan, kerüljük az üresjáratokat, de kerüljük a túltöltést is. Ide tartozik a mosógép kapacitásának kihasználása (15%-kal a névérték alatti töltetmennyiség ugyanannyi vizet és energiát használ fel, mint egy teljes töltet), illetve a nem teljes töltetekre való felkészülés. Ez egyedi mosógépek esetén jelentheti olyan mosógépek alkalmazását, amely beépített mérési módszerek alapján határozzák meg az aktuális tölteltsúlyt és ehhez igazítják a víz- és vegyszeradagolást. Régebbi, vagy ilyen funkcióval nem rendelkező mosógépek esetén érdemes ún. fél-programokat írni. Csőmosó esetén a behordószalaghoz tartozó töltetsúly ellenőrzés ad visszajelzést, nagyobb ipari létesítményeknél, zsákos rendszer esetén már a szennyes válogatás során mérésre kerül egy-egy töltet súlya.
- *Az optimális kihasználtság hengeres vasaló esetén* a teljes vasalási felületen történő vasalást jelenti. Amennyiben a vasalandó textília a henger teljes vasalási szélességét fedi, sokkal magasabb lesz az energiafelhasználás hatékonysága, hiszen a felület fűtése mindenképpen megvalósul. Ez az optimális kihasználtság egyrészt elérhető a vasalandó textília szortírozásával (pl. nem adagolunk egymás után különböző méretű textíliákat, jelentős üres helyet hagyva ezáltal), a folyamatos munkamenet biztosításával (ne rutinból kapcsoljuk be a gépet a műszak elején, hanem csak akkor, ha a gép működtetéséhez már megfelelő mennyiségű vasalandó textília áll rendelkezésre), illetve már a gépválasztás során a megfelelő vasalási szélesség megválasztásával (pl. ha „aprózunk”, azaz apróbb darabokat, pl. párnahuzatokat vasalunk az amúgy dupla lepedő szélességet is vasaló berendezésen, megfelelő munkaszervezéssel akár 4 sávon is adhatjuk egyszerre az apróbb darabokat, maximálisan kihasználva így a vasalási szélességet). Egyes berendezések a kezelőfelületen piktogramokkal vagy akár a beadó szalagoknál fénnyel jelzik az optimális adagolás helyét (manuális adagolás esetén).
- *Megfelelő mosási hőmérsékletű technológia alkalmazása.* Ma már alacsony hőmérsékletű technológiák is elérhetők, csökkentve ezáltal a melegvíz-előállítás hőigényét. (A technológiai hőmérséklet kiválasztásánál természetesen figyelembe kell venni a kívánt fertőtlenítő hatást, a szennyezés és a textília típusát is stb.) Illetve igen fontos annak biztosítása, hogy a textília feldolgozása már elsőre a megfelelő technológiával kézüljön, csökkentve ezáltal a visszamosás igényét, vagy a felesleges energiabevonást.
- *Nagy hatékonyságú mechanikai vízeltávolítás*: minél alacsonyabb a textília mosás utáni nedvességtar-talma, annál kevesebb hőenergia szükséges az elpárologtatáshoz. Az elpárologtatás közel 5-ször annyi energiát igényel, mint a mechanikai vízeltávolítás! Az egyedi mosógépek kiválasztásánál pl. fontos szempont a centrifugálási hatékonyság és nagy fordulatszámú berendezés választása. Cél a síktextíliák esetén 50%, frottír esetén 52% centrifugálás utáni nedvességtartalom elérése. Csőmosó berendezést követő prés esetén a megfelelő nyomás és időtartam beállítása szükséges. Az időtartam kiszámításánál figyelembe kell venni az öblítő víz hőmérsékletét is – a présberendezés gyári értékei általában 25 fokos vízre vannak megadva, magasabb hőmérsékletű öblítő víz esetén a prés hatásfoka csökkenhet.
- *A szárítás idő és hőmérséklet szabályozása, túlszárítás elkerülése:* a modern szárítógépek egyedi megoldásokkal egyre rövidebb szárítási ciklust biztosítanak, illetve – a textília maradék nedvességtartalmának érzékelésével – a megfelelő szint elérésénél automatikusan leállítják a szárítási folyamatot, elkerülve így a textília túlszárítását. Ezen kívül nem lehet elégszer hangsúlyozni a pihefogók takarításának fontosságát – amennyiben a szárítógép piheszűrőjét nem tisztítják elég gyakran, a szárítógép „megfullad”, a szárítás hatásfoka csökken, a szárítási idő elkezd jelentősen növekedni. A takarítás a berendezéstől függően akár 1–2 töltet után is szükséges lehet!
- *A berendezések karbantartása, megfelelő üzemelési állapot biztosítása:* a nem megfelelően működő berendezések feleslegesen használnak el energiát, ezért állapotuk rendszeres ellenőrzése és javításuk szükséges. Ide tartozik pl. az előbb említett piheszűrő állapota, egyedi szárítógépek esetén a piheszűrőt takaró ajtó megfelelő záródása (ún. „fals” levegő beszívásának elkerülése), vagy a vasalósorok esetén a hengerborítás állapotának megfelelősége (elhasznált filc esetén nem alakul ki a megfelelő vasalás, ha egy darabot többször kell átengedni a vasalón, jelentősen romlik a kihasználtság és az energiahatékonyság). A fűtőegység állapota minden gép esetén rendszeres karbantartást igényel, gőzüzem esetén pl. a hőcserélő, a kondenzedény és a szelepek érdemelnek kiemelt figyelmet.

2. A maradék hőtartalom visszanyerése és újrahasznosítása, megújuló energiaforrások használata.

Az előállított hő sok esetben nem hasznosul teljes mértékben, így a távozó szennyvíz és a szárító vagy vasaló által elszívott levegő magas hőértékkel rendelkezik. Ezek visszanyerése a következő lépés az energiahatékonyság felé. A szennyvíz és a szárítóból távozó levegő hőmérséklete meghatározza, hogy milyen mértékig hasznosítható a leeső hő. Pl. alacsony hőmérsékletű mosási eljárást követően alacsonyabb a szennyvíz hőmérséklete is. Modern mosodák esetén a mosáshoz szükséges melegvíz előállítása a hőfelhasználás 0–15%-át teszi ki, míg a maradék 85–100% a szárítás során kerül előállításra. Ezen kívül megújuló energiaforrások bevonásával is lehet javítani a leeső hő hőértékén, pl.



napenergia használatával. Az alábbi ábra az egyes energiaforrások minőségét mutatja be.

3. Az újonnan előállítandó energia minél hatékonyabb és fenntarthatóbb módon történő előállítása.

Az első két lépés végrehajtása után az újonnan előállítandó energia mértéke várhatóan csökken. Ezért fontos, hogy erre az állapotra tervezzük az energiatermelés nagyságát, helyét és módját. Lehet, hogy az első két lépést követően kisebb és rugalmasabb rendszerben is lehet gondolkodni. Nyugat-Európában egyre több a gőzmentes mosoda, az energiafelhasználás 0,5 kWh/kg értékig is csökkenhet.

A kisebb, egyedi gépes technológián alapuló mosodákban jellemzően elektromos vagy közvetlen gázfűtésű berendezésekkel találkozunk, a gáz elérhetőségtől függően. Magyarországon a gáztervezés és -engedélyezés bonyolult és költséges feladat, így kisebb termelés esetén kevesen választják induló megoldásnak. Amennyiben a termelés növelése hosszú távon nem cél, ezeknek a mosodáknak az esetében az alternatív források, pl. napenergia bevonása jelenthet megfelelő fejlesztési irányt.

Közvetlen gázfűtés esetén (szárítás, vasalás) a megfelelő korszerű gázégők és gázüzemű berendezések használatával növelhető az energiahatékonyság. Ezen modellek esetén a hővisszanyerés lehet egy fontos lépcső a további fejlesztésekben.

Azokban a mosodákban, ahol történelmi okokból már a gőz használatára épült a termelés, vagy napi 6 tonnát meghalad, ott az automata gőzfejlesztők kínálnak korszerű megoldást a technológiai gőz gyors és hatékony előállítására. Itt a gőzfejlesztő elhelyezése, a szállítási hőveszteség minimalizálása, a megfelelően szabályozható teljesítmény szempontjai mentén érdemes értékelni a rendszert. Amennyiben az első két lépést követően az derül ki, hogy a meglévő rendszer túlméretezett, megfelelő intézkedések és módosítások nélkül energiapazarló megoldás lesz az eredmény. Megfelelő szakemberek bevonásával megoldás lehet a gőzrendszer módosítása, illetve Nyugat-Európában egyre jobban elterjed a gőzmentes mosoda koncepciója. Ennek főbb elemei:

- Gőzfejlesztő helyett gázbojler melegíti a mosáshoz szükséges vizet, amennyiben erre szükség van. Alacsony hőmérsékletű mosási technológia és szárításból visszanyert hővel történő víz-előmelegítés esetén a gázbojlerrel történő vízmelegítés minimálisra csökkenthető.
- - Közvetlen gázüzemű szárítógépek és vasalósorok alkalmazása hatékonyabb energiahasznosulást biztosít, teljesítményük és a fogyasztás könnyebben szabályozható (nem szükséges a teljes gőzrendszert nyomás alatt tartani és üzemeltetni alacsony kihasználtságú időszakban). Egyes végkikészítéshez használt kézi illetve présvasalók esetén szóba jöhet a beépített elektromos bojler használata, esetleg kiegészítve napenergiával, mint forrással.
- Víz- és levegő-hővisszanyerők alkalmazása a gőzmentes mosodákban elengedhetetlen feltétel.

Összességében a vízmelegítés hatásfoka a fenti modellben akár a 99+%-ot is elérheti, szemben a 65–75%-os hagyományos gőzkazán hatásfokával. A gőzmentes mosoda további előnyei között kell megemlíteni a következőket: helytakarékos, a gőzfejlesztőre és a hozzá tartozó vízkezelésre nincs szükség, nagyobb gőz- és kondenzvíz-vezetékezés nem szükséges, gyorsabb az üzemindítás. Magyarországon azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül a gáztervezés és -engedélyezés költségeit, amely kis méretű mosodában ezt a megoldást nem teszi kifizetődő alternatívává.

Végezetül meg kell említeni, hogy a nemzetközi energiapiac, az energiaforrások folyamatos változását figyelemmel kell követni a legjobb megoldás kiválasztása érdekében. Gyakran jelentős támogatás érhető el kisebb mosodák esetén a napenergiára való áttérésben, vagy kiegészítő forrásként ez mindenképpen megfontolásra érdemes. Magyarországon a szén vagy palackos gáz alapú megoldások nem elterjedtek, a lakóépületek esetén alkalmazott hőszivattyúk szélesebb körű alkalmazására viszont lehet számítani a jövőben.

Kiegészítő legjobb gyakorlatok

Ahogyan otthon is egyre tudatosabban figyelünk arra, hogy ne legyen csöpögő csap, ne folyassuk a vizet fogmosás közben, kapcsoljuk le a villanyt amikor nincs szükségünk rá, alkalmazzunk LED fényforrást és A++ minősítésű háztartási berendezéseket – hosszasan lehet sorolni ezeket a jó gyakorlatokat a mosodai környezetben is., a jó „háztartásvezetés” és jó gyakorlatok alkalmazása a technológiában, de a mosoda, mint vállalat üzemeltetésében is fontos, mindennapi szerepet kell kapjon. Ezek egyesével nem képviselnek jelentős beruházást, de hatásuk összeadódik.

Vannak olyan fejlesztések, amelyek segítik ezeknek a gyakorlatoknak a betartását, pl. az automatikus piheszűrő tisztító rendszer, vagy akár a mozgásérzékelős világításkapcsló és hasonlók. A jó gyakorlat azonban mindig a berendezések, folyamatok és gondos emberi működtetés kombinációjából adódik.

Források

1. CINET: World of PTC 3
2. TBR – Technisch Bureau Reinders
3. Carbon Trust UK – Sector guide CTV040

Régi eszközök, berendezések

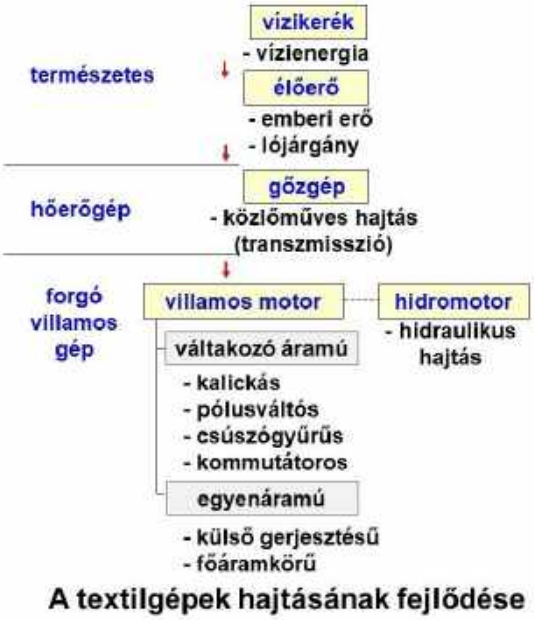
A textilgépek hajtásának fejlődése

Kutasi Csaba

In memoriam dr. Bonkáló Tamás[1]

A textilgépek számos fajtáját ismerve csak egy kivonatos, általános összefoglalóra lehet vállalkozni. A különböző gépek, berendezések működtetéséhez szükséges mechanikai energia nyerését eleinte a természet szolgáltatta, pl. a vízikerékkel. A kisebb energiaigényű, előerős hajtásokra az emberi és állati izomzat teljesítménye adott lehetőséget. A közlőműves hajtásokhoz részben a vízikerék, de főleg az első hőerőgép, a gőzgép már komoly forgatónyomatékot biztosított. Nagy áttörést a villamosgépek (egyen- és váltakozóáramú motor) megjelenése és elterjedése jelentett a gépek és berendezések egyedi működtetésével. A kevésbé karbantartásigényes aszinkron villamos motorok fokozatmentes fordulatszám szabályozását hosszú ideig csak mechanikai hajtószerkezetek beiktatásával tudták megoldani. Az elektronika előretörése frekvenciaváltókkal, speciális motorokkal és korszerű irányítástechnikai lehetőségekkel a textilgépeknél is forradalmi változásokat hozott.

A különböző berendezések, gépek hajtásához eleinte olyan energiaátalakító eszközökre volt lehetőség, amelyekkel a természetben megtalálható lehetőségek (pl. víz helyzeti és mozgási energiája, emberi, ill. állati erő) segítségével kellő nagyságú munkavégző képességet (pl. különböző mozgatásokat, forgató- és egyéb nyomatékot) lehetett elérni. Később a gőzgép feltalálásával és tökéletesítésével – *James Watt* (1769), mint hőerőgép – lehetőség nyílt a gőz energiáját mechanikai munkává alakítani, így közlőmű közvetítésével technológiai berendezéseket hajtani. A legnagyobb és egyben minőségi változást hozó villamosgépek a mai napig elterjedt hajtóeszközök (a villanymotorok az elektromágneses indukció elvén az elektromos áram energiáját mechanikus energiává, forgó mozgássá alakítják) (1. ábra).



1. ábra

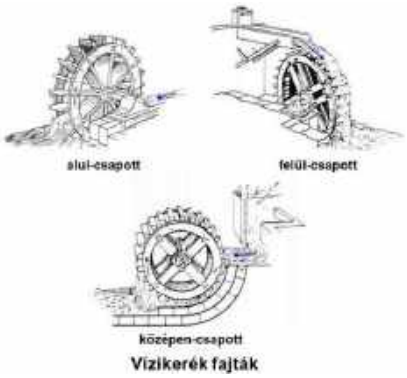
Mechanikai energia nyerése

Vízikerék

A folyóvíz helyzeti és mozgási energiáját alakítja át mechanikai munkává, mint erőgép az egyes előerővel már nem megoldható gépek hajtását tette lehetővé. A vízkerék egy vízszintes tengelyre szerelt nagy - általában fából készült - olyan kerékből állt, amelynek kerületén több lapát vagy kanál helyezkedett el, mint hajtófelület. A különböző eszközök, munkagépek felé a hajtást közvetítő korabeli vízkerekek felül vagy alul csapottak voltak, ill. közben megjelent a középen csapott változat is (2., 3. ábra).

A felül csapott vízkereket a felülről ráömlő víz forgatta, mintegy „nekifeszülve” a lapátoknak vagy kanalaknak. A vizet a felvízcsatornán vezették hozzá, a beömlést a kerék felső részénél, és egy kicsit a forgásirányba eltolva biztosították. A víz tömegének nyomatéka elforgatta a kereket, majd az ún. farvíz oldalon – a kerék megfelelő elfordulásakor – a víz kifolyhatott a lefelé irányuló lapátok öbléből. A felül csapott vízkerék volt a legjobb hatásfokú és teljesítményű, azonban a működéséhez szükséges gát és víztározó építése nagy befeketéssel járt.

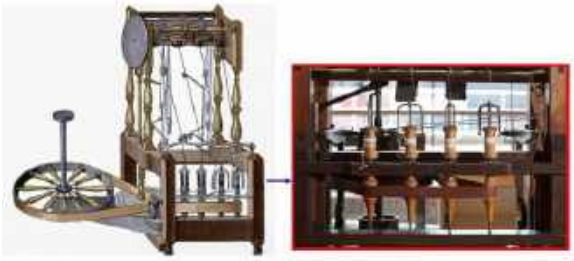
Az alul csapott vízkereket a kerületére szerelt, alsó lapátokra áramló víz mozgási energiája forgatta. Kisebb vízfolyások vizét műtárgyakkal a vízikerékre terelt, szabályozható vízmennyiséggel és megfelelő eséssel működtették egy csatornán keresztül. A ráömlés közel az alsó csatornaszintnél következett be. Az alul csapott vízkeréknél problémát okozott a vízszint változása. Ezért ezt zsilip beépítésével, vagy a vízikerék szükségszerű emelésével-süllyesztésével korrigálták a szintingadozást. Az ilyen vízikerekeket lassú áramlású, kis esésű patakoknál használták, vagy a folyókra telepített úszó bárkákon. Az alulcsapott vízkeréknél az alatta átfolyó víztömeg közvetlenül sodorta a lapátokat, így a víz tömege nem játszott szerepet.



2. ábra

A középen csapott változatnál a kerék

[1] *Dr. Bonkáló Tamás (1922-2008) okleveles gépészmérnök, műszaki doktor, Kossuth-díjas, Szikla Géza-díjas, egyetemi oktató, számos textilgépészeti szakkönyv és jegyzet szerzője. A Magyar Textiltechnikának rendszeres szakírója volt. Élete utolsó napjaiig fáradhatatlanul tevékenykedett textilgépészként és folyamatosan tanított.*



„Water Frame", a vízienergiával hajtott szárnyasorsós fonógép

3. ábra

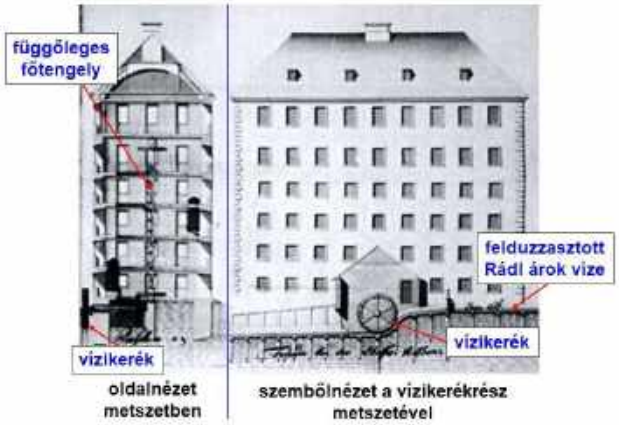
Vízienergiával működtetett kalapácsos ványológép

5. ábra

közepénél – a tengely vonalában, vagy kicsit feljebb – ömlött a víz a kerék lapátjaira, amelyek oldalról is zártak, így kanalat képeznek. Ezek a vízikerekek kevésbé hatékonyak a felül csapott kerekeknél, de a hatásfokuk meghaladta az alul-csapott változatokét.

A középen csapott vízkerekeket mindig ellátták terelő lapátokkal, amelyek kialakítása olyan, hogy megfelelő szögben irányítsák a vízáramot a kerék lapátjaira, de védelmet is nyújtsanak az esetleges hordalékfáktól vagy más vízen úszó tárgytól. A kerék általában falazott és lehetőleg szűk csatornában forog (szemben az alul csapott kerekekkel), így a középen csapott kerék a víz sodrásán kívül, az átfolyó víz tömegét is hasznosítja.

Vízikerék hajtásra alapozták többek között az óbudai selyemfilatórium gépeinek hajtását is (4. ábra). A Rádl árok mellett (a mai Bogdáni úti buszvégállomás közelében) kezdték az építkezést, az ötemeletes üzemépület – amelynek külseje az ipari funkciónak megfelelően teljesen egyszerű volt – annak idején a főváros legmagasabb épületét jelentette. Minden emelet egyetlen hatalmas teremből állt, a födémekben kialakított nyílásokkal – az ötödik emelet kivételével – a belső tér egyetlen egységet képzett. *Facchini* irányításával készült a gépezet, amelyet alul csapott vízikerék hajtott. A vízszintes tengelyezésű vízikerékről dorongkerék-hajtással valósult meg a merőleges nyomatékátvitel. A fonó-cérnázó berendezés három fa főtengelyből állt, amelyek az öt födémen áthaladva hajtották a szintenkénti, köralakban elhelyezett orsókat. Ehhez szintenként a főtengelyre ékelt nagyátmérőjű kerekek szolgáltatták súrlódásos kapcsolattal a szükséges perdületet és az egyéb forgómozgásokat. A hajtott orsókhoz a velük együtt forgó szárnyas fonalvezetők közvetítésével vezették a nyersselyem szálkötegeket. A Rádl árok gyenge vízhozama, a műszakilag kisebbre tervezett vízikerék és egyéb problémák miatt nem működött megfelelően a filatórium. A fő problémát több száz öles csatorna



Az egykori óbudai selyemfilatórium hajtása

4. ábra

építésével akarták orvosolni, ez azonban nem készült el, a technológiai berendezések is részben hiányosak maradtak. Az 1782-es téli próbaüzem során sorra előjöttek a hiányosságok, ennek ellenére tavasszal beindult a termelés. Termelési problémák miatt, végül 1789-ben csődbe ment a vállalkozás.

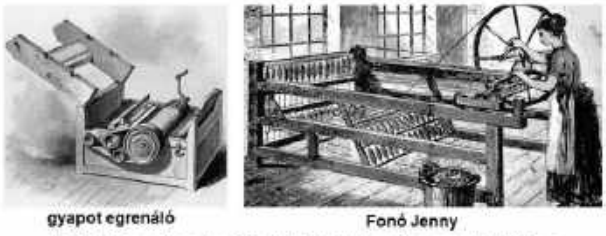
Gyakran használták többek között a vízikerék szolgáltatta forgatóhajtást pl. kendertörésre, posztó kallózására is. Utóbbinál a vályú jellegű részbe helyezték a megfelelően előkezelt gyajúszövet-véget, amelyre a bütyköskerékkel felemelt nagytömegű fakalapácsok ráesésekkel végezték el a tömörítő (nemezelő) megmunkálást (5. ábra).

Élőerővel nyert energia

Eszközök működtetése emberi erővel

Így a kisebb energiaigényű eszközök/kisgépek folyamatos működtetésére volt mód, miután az átlagos emberi izomzat kb. 80–100 watt (1 joule/másodperc) teljesítményre (0,108–0,136 LE) képes. Ezért pl. a mechanikai szövő-, ill. kötőszéket, kézi harisnyakötőgépet, egyszerűbb fonatoló, kötélverő stb. berendezés mozgatását/hajtását tudta ellátni egy személy (egyes leírások szerint a vízikerék váltotta fel az emberi erős hajtást) (6., 7. ábra).

Állati erővel létrehozott nyomaték

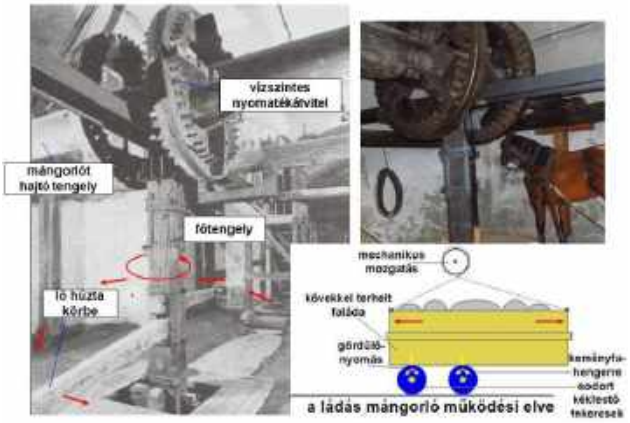


Példák emberi erővel hajtott textiles eszközökre

6. ábra

Példák emberi erővel működtetett textileszközökre, gépre

7. ábra



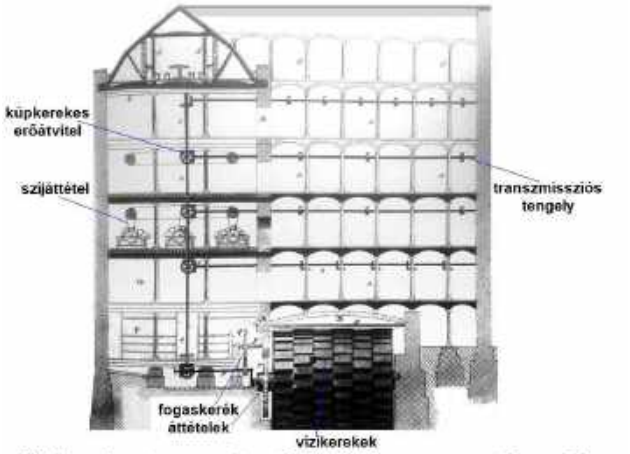
Egykori pápai kékfestő üzem - lójárgányos mángorló hajtás

8. ábra

A nagyobb kékfestő műhelyekben a kész vásznak mángorlásához rendszeresített súlyos faszerkezetet lójárgánnyal hajtották. Egy igásló átlagosan kb. 515 watt (megközelítőleg 0,7 LE) teljesítményt nyújtott, rövid idejű csúcsteljesítménye azonban 11 025 wattot is elért. A szögletes függőleges tengely alján merőlegesen kialakított hosszabb gerendát a körbejáró befogott ló hajtotta, így jött létre a forgómozgás. A mángorláshoz a vásározásból kiöregedett lovakat alkalmazták, és hogy könnyebben megszokják a körbejárást, bőr szemellenzővel takarták el szemüket. A függőleges tengelynek a felső részén levő, kis átmérőjű kúpkerékszerű eleméhez csatlakozott két nagyobb átmérőjű dorongkerékkel a vízszintes elrendezésű – szintén fából készült – mángorlót hajtó tengely, ami egyszerű szemeslánc segítségével a kővel megrakott ládát ide-oda mozgatta, ami alatt a vászontekercsek voltak. Így a mángorló egy nagy asztallapból és rajta egy keményfagörgőkön (amire a vásznat felsodorták, majd beburkolták) mozgó nagyobb ládából állt. Ebben az ún. mángorló szekrényben akár 12 tonna kő biztosította a terhelést, amelyet áttételeken keresztül ide-oda mozgattak (8. ábra).

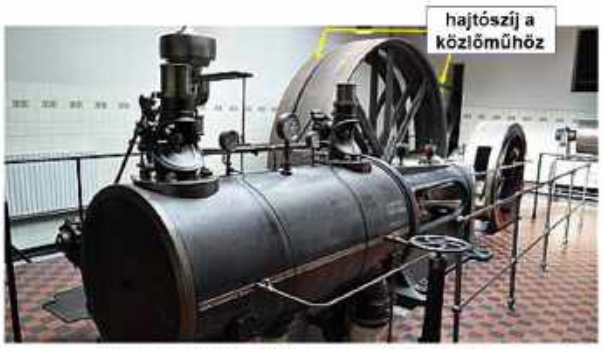
Közlőműves mechanikus hajtás

Az állandó áttételű laposszíj-hajtás az ipari forradalom idején terjedt el. A laposszíjak anyaga régen bőr volt. Vízikerekes hajtás is előfordult, azonban az üzemek energiaszükségletét főként hőerőgép, gőzgép szolgáltatta (pl. az Óbudai Goldbergergyárban 1875-ben 30 LE-s



Vízikerekes transzmissziós hajtás egy pamutfonodában

9. ábra

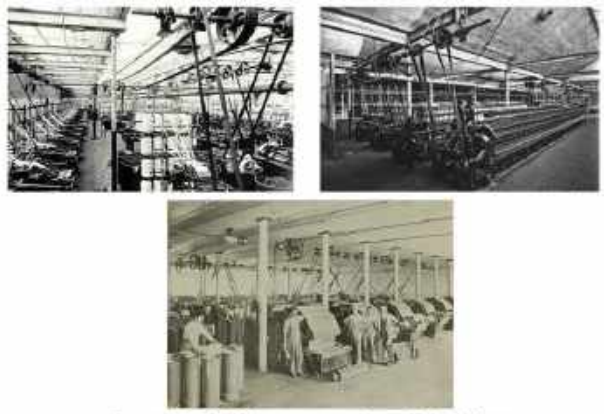


Egy korabeli textilüzem gőzgépe

10. ábra

gőzgépet állítottak üzembe), amely egy központi transzmisz-sziós tengelyt hajtott meg. Ezt a műhely mennyezetére, oldalfalának felső részére telepített csapágykonzolokban forgatták, innen származtatták laposszíjhajtásokkal az egyes gépekhez a forgatónyomatékot. Az állandó keresztmetszetű tengelyrúd szakaszait tokos tengelykapcsolóval kötötték össze. A csapágyak korábban zsírkenésű siklócsapágyak, később szorítóhüvelyes gördülőcsapágyak voltak. Ezeket a szíjtárcsák közelében helyezték el, hogy kisebb legyen a tengelyt terhelő hajlítónyomaték. A forgó mozgást és a nyomatékot a szíjsúrlódás segítségével közvetítette. A súrlódással kapcsolódó szíjhajtásoknál kismértékű látszólagos csúszás mindig fellépett, ami az átvitt nyomatékkal értelemszerűen növekedett, ezért pontos kinematikai kapcsolatot nem tett lehetővé. Előnyét a túlterheléseseti megcsúszás jelentette (a kapcsolódó gépek törés elleni védelmével), továbbá kedvező volt a gyártási pontatlanságokra érzéktelen reagálás, továbbá a rezgéscsökkentő képesség és a csendes üzemmenet, valamint az egyszerű karbantartás (9., 10. ábra).

A laposszíjhajtással aránylag könnyen megvalósítható volt az áttétel fokozatos változtatása. Ennek elérésére egymás mellett több, különböző átmérőjű szíjtárcsából felépülő forgórészt használtak, a sebességváltás érdekében az egyik tárcsán a tárcsaátmérők balról jobbra növekedtek, a másik tengelyen jobbról balra. A szíj feszességének megtartása érdekében a megfelelő tárcsaátmérőket úgy választották meg, hogy adott tengelytáv állandó legyen minden áttétel variációban. A szíj egy kétágú villa között futott, ennek oldalirányú mozgatásával át lehetett csúsztatni egy másik tárcsapárra, a szükséges áttétel eléréséhez. Laposszíjhajtással fokozatmentes

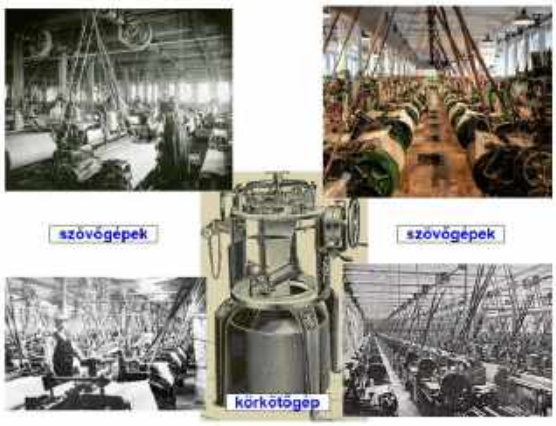


Fonodai példák a transzmissziós hajtásra

11. ábra

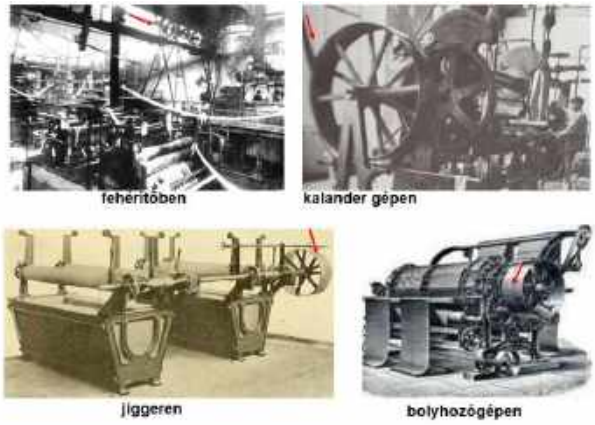
Korabeli gyapjú fésülőgép transzmissziós és egyéb szíjhajtással

12. ábra



Szövő- és kötőgép transzmissziós hajtására példák

13. ábra



Korabeli kikészítőüzemi példák a transzmissziós hajtásra

14. ábra

forgatónyomaték átadás is megvalósítható volt, amihez kúpos szíjtárcsákra volt szükség, amelyeket ellenkező kúposságí irányban ékeltek fel a két tengelyre. A szíjtárcsák közül az egyik szabályos kúp alakzatú volt, a másik palástja enyhén hordójellegű felszínt követett (így maradt középen a szíj, elkerülve a „levándorolást"). Előfordult szíjfeszítő görgők alkalmazása, a szíjhurok feszesen tartására.

Annakidején a fonodai berendezéseket, szövő- és kötőgépeket is transzmissziós hajtással működtették (11., 12., 13. ábra).

A kikészítőüzemekben közlőműves laposszíjas hatást alkalmaztak többek között a fehérítőüzemi gépeknél, festődei motolláskádaknál és jiggereknél, a kalandergépeken, valamint a bolyhozógépeknél stb. (14. ábra).

Villamosgép-hajtások

A forgó villamos gépek (motorok) az elektromos energiát alakítják át mechanikai energiává. Ennek fordítottját végzik a generátorok (mechanikai energiát alakítják át elektromos energiává). Az elektromos energia mechanikus energiává történő átalakítása *Michael Faraday* angol tudós nevéhez fűződik (1821). Az első villamos-

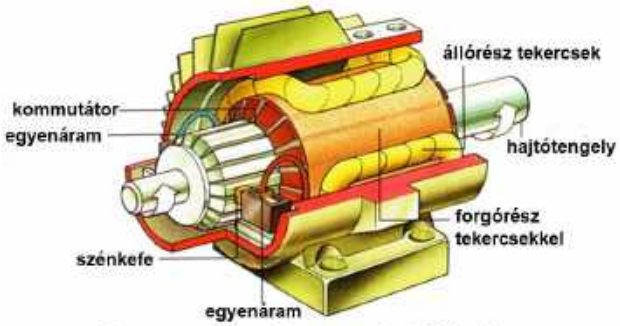
Korabeli villamos gép és eszköz

15. ábra

motort *Jedlik Ányos* magyar természettudós, feltaláló, bencés tanár készítette 1825-ben. (A villamos motorok szükséges vezérlésével és annak fejlődésével cikkünk nem foglalkozik.) (15. ábra).

Egyenáramú motor

Az egyenáramú motor állórészében gerjesztőtekercsek helyezkednek el, amelyek körbe fogják a főpólusok törzseit. A gép forgórészén ún. egyenáramú tekercselés van, a tekercsek végei a kommutátorra vannak kivezetve, amelyek a keféken keresztül csatlakoznak a gép kapcsaihoz. A kefék segítségével a kommutátoron keresztül a forgórész tekercselését úgy kell megtáplálni, hogy a forgórész mágneses tere merőleges legyen az állórész mágneses terére (16. ábra).



Az egyenáramú motor elvi felépítése

16. ábra

Az egyenáramú motorok indítóárama a névleges áram 10–30-szorosát is kiteheti, ez nemcsak a hálózatot terheli meg, hanem a kommutátort és a motor szerkezeti részeit is, így a motort közvetlenül tápfeszültségre kapcsolással csak egészen kis teljesítmények esetén lehetett működésbe hozni. Az indítóáram korlátozására pl. ellenállásokat kötöttek sorba a motorral, az ellenállásokat fokozatosan rövidre zárva a motor áramát az elfogadható tartományban lehetett tartani. (A korszerű elektronikus motorindító áramkörök lehetővé teszik az állandó

17. ábra

árammal – meghatározott idő alatt –, vagy az igények szerinti egyéb motorindítási karakterisztika automatikus biztosítását).

Az ún. főáramkörű egyenáramú motort főként több motorral hajtott gépsorokon használják, ahol a kelmesebesség széles tartományban változik, ugyanakkor a textilanyag feszültségének állandónak kell maradnia (csak induláskor nőhet rövid ideig a feszesség, de lazulás egyáltalán nem következhet be).

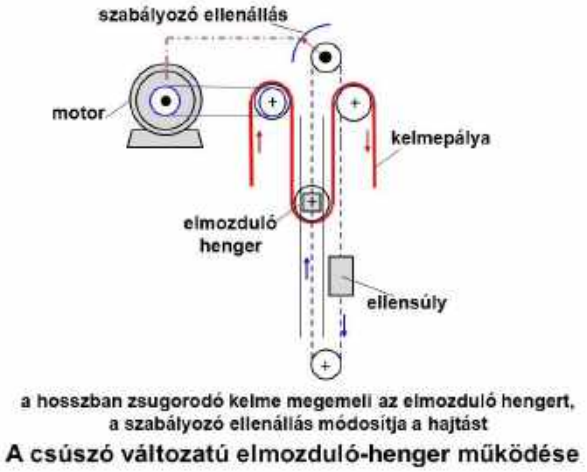
A Ward Leonard-hajtás az egyik legáltalánosabban használt kiegészítőegysége volt, az egyenáramú hajtómotorok helyi áramellátására. A rendszer a feltalálóról kapta a nevét, *Harry Ward Leonard* (1861–1915) amerikai mérnök volt, aki ezzel az átalakítóval világhírűvé vált. (Az első Ward Leonard-hajtással üzemelő eszköz egy mozdony volt, amit 1891-ben helyeztek üzembe.) (17. ábra).

Az egyenáramú motor hajtása – egy közel állandó fordulatszámú – váltakozóáramú motor által hajtott egyenáramú generátor szolgáltatta árammal történt. Az egyenáramot előállító rendszer így tengelyükkel összekapcsolt váltakozóáramú aszinkronmotorból, egyenáramú generátorból és az ezzel kapcsolatban levő gerjesztő generátorból épült fel.

Az egyenáramú motorokat a könnyű fordulatszámváltoztatás lehetősége miatt alkalmazták elterjedten az ilyen igényű textilgéphajtásoknál, annak ellenére, hogy a kommutáros és szénkefés megoldás igen karbantartásigényes volt. A fordulatszám-módosításra a legegyszerűbb módszert a vezérlő feszültségének a szabályozása tette lehetővé (minél nagyobb a feszültség értéke, annál nagyobb fordulatszám elérésre törekszik a motor).

Haladó kelme feszültségének szabályozása

18. ábra



19. ábra

Amennyiben a kelme több gépegységen halad át (pl. hotflue szárítószekrény szekcióin stb.), úgy a textilanyag zsugorodásának, esetleges nyúlásának figyelembevételével az egyenáramú hajtómotorok működését össze kell hangolni. Korábban ezt szolgálták az ún. „táncoló” ill. lengő hengerek. Ezeket az elmozduló hengereket úgy csapágyazták, hogy a tengelyirány ne változzon. Így a kelme megfelelő feszültségét a henger és az ellensúly (vagy pneumatikus feszítőerő) ellenében a fel-le (vagy ívelten) mozgó vezetőelem biztosította, a hajtás szabályozását (pl. ellenállás változással) elérve (18., 19. ábra).

A gépegységekből felépülő gépsorok egyenáramú motorjainak áramellátását később tirisztoros tápegységgel oldották meg. A tirisztor a teljesítményelektronika első vezérelhető – szilícium alapanyagú, négyrétegű – félvezetőinek egyike (az 1950-es években jelent meg az Egyesült Államokban). Az alapsebesség a főáramkör feszültségétől függött, az egységeket a táncoló, ill. lengő hengerektől érkező utasítással (pl. ellenállás alakulása) a gerjesztő áramkörön hangolták össze.

Váltakozóáramú aszinkronmotor

Az aszinkron gép (indukciós motor) a legáltalánosabban használt, legegyszerűbb szerkezetű villamos forgógép, amely egy álló- és forgórészből áll. Egyfázisú változatok is ismertek, a textilgép-hajtásoknál főként a háromfázisú kivitel terjedt el.

Az állórészben általában többfázisú tekercselés van váltakozó áramú hálózatra csatlakoztatva, így ebben a

20. ábra

hálózati frekvenciának megfelelő fordulatszámmal forgó mágneses mező alakul ki. Ennek hatására, a forgórészben indukálódott feszültség következtében kialakuló áram és a mágneses mező kölcsönhatására a forgórész elfordul. (A forgó mágneses tér erővonalai metszik a forgórész rövidre zárt áramkörét, feszültséget indukálva, az indukált áram igyekszik akadályozni az indukáló folyamatot.) A forgórész soha nem érheti el az állórész forgó mágneses mezőjének értékét, mert megszűnne az erővonalmetszés. Ezt az elcsúszást szlipnek nevezik.

A csúszógyűrűs aszinkronmotor forgórész-tekercselésének végpontjait kivezetik a csúszógyűrűre, így az üzemállapotnak megfelelően lehet a fordulatszám–nyomaték jelleggörbét szabályozni. A kalickás forgórész alakjának megválasztása az indítás szempontjából is fontos. Ún. mélyhornyú (a kalickarudak sugárirányban elnyújtottak), ill. kétkalickás (a forgórész felületénél vékony, nagy ellenállású – pl. alumínium –, mélyebben vastagabb – pl. rézből készült – rudak) megoldások ismertek (20. ábra).

A váltakozóáramú motor adott fokozatnak megfelelő tengelyfordulatszámát többféle módon változtatták:

- A pólusváltós motorokat elsősorban kalickás kivitelben készítették, az állórész speciális tekercselése tette lehetővé az igényelt átkapcsolásokat. Az állórész tekercselése olyan, hogy megváltoztatható a pólusszám. Pl. a 2/4 pólusú motor 2880/1440 min^{-1} fordulatszámon működtethető. A textiliparban a nyomatéktartó motorok terjedtek el, így az átkapcsolással lényeges nyomatékváltozás nem következett be.
- A csúszógyűrűs motor – háromfázisúra – tekercselt forgórésze a csúszógyűrűkön keresztül ellenállásokkal van kapcsolatban, ezekkel a fordulatszám változtatható (kisebb fordulatszámon a teljesítményfelesleg hővé alakul).
- A kommutátoros mellékáramkörű váltakozóáramú motor (ún. Schrage motor) állórészének háromfázisú tekercselése csúszógyűrűkön keresztül kapott áramot, amelynek tekercsvégei kefével csatlakoznak a forgórészhez rögzített kommutátorhoz. A forgórészben nemcsak a csúszógyűrűkhöz kötött tekercsrendszer található, hanem egy másik is, amely a kommutátorhoz csatlakozik. A fordulatszám a kefék helyzetének változtatásával állítható, nincs szükség mechanikus váltóra. A motort bonyolult szerkezete és ebből eredő körülményes javítása miatt korlátozottan alkalmazták.

A váltakozóáramú motorok fokozatmentes fordulatszám-változtatása az annakidején rendelkezésre álló elektrotechnikai eszközökkel nem volt megoldható, ezért a textilgépek fő hajtására csak akkor alkalmazták (pl. egyes fonodai gépek, szövőgépek stb. esetében), ha így is megfeleltek. A kikészítőgépek mellékhajtásainak (pl. keringtető ventilátorok, szivattyúk) működtetésére alkalmasnak bizonyultak (21. ábra).

Villamos motorokra példák egy szárító-feszítő-hőhörögzítő (ráma) gépen

21. ábra

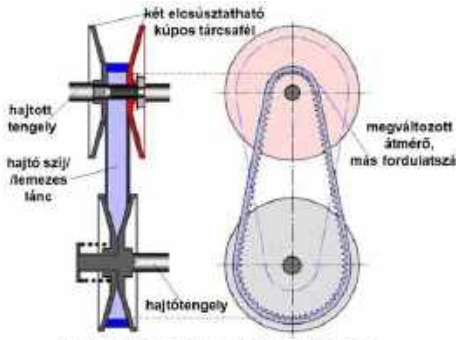
Hajtószerkezetek

A különböző módon nyert ill. előállított mechanikai energiát hajtószerkezetek közvetítésével lehet továbbítani a felhasználási helyre (erről pl. a gőzgép szolgáltatta forgatónyomaték transzmissziós közvetítése során már szó esett). Visszatérve, az állandó és fokozatos áttételű mechanikai hajtások súrlódásos (pl. lapos- és ékszíj, dörzskapcsolat) és kényszerkapcsolatú (pl. fogaskerék, lánc) változata ismert.

Amennyiben fokozatmentes fordulatszám változtatású hajtásra van igény, és nem ilyen működésű elektromos motor adja át a forgatónyomatékot, akkor közbeiktatott hajtóművek szükségesek.

Mechanikus fordulatszámváltók

A *fokozat nélküli fordulatszámváltoztatás* eleinte elterjedt megoldása a Flender-féle hajtómű volt. A két kúpostárcsa-párból felépülő szerkezet úgy működött, hogy a tárcsapárok egyikének közelítésével a másik tárcsapár elemei egymástól távolodtak, így a hajtószíj kisebb, vagy nagyobb átmérőn futott. Az állítható alakzáró, vonóelemes hajtásra példa a később kifejlesztett PIV hajtómű (elnevezése a Preger Industrie Werke cég nevének részbeni betűiből származik) (22. ábra).



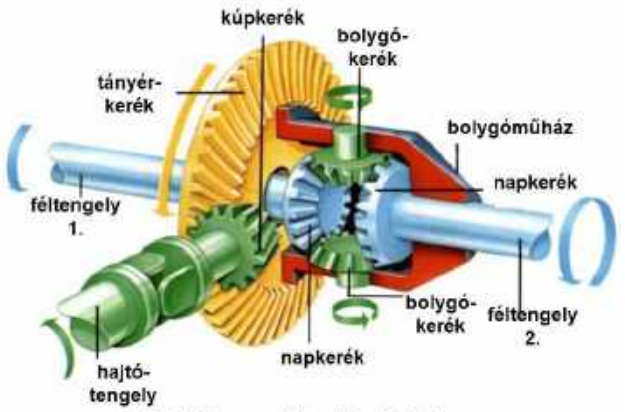
A PIV hajtómű felépítése, működése

22. ábra

Az olajban futó berendezésben mind a hajtó, mind a hajtott tengelyen egy két félből felépülő, a tengelye mentén elcsúsztatható kúpos ékszíjtárcsa található, ennek ék-alakú rovátkolt kiképzésű hornyában helyezkedik el a fémlamellákból felépülő lánc. A tárcsafeleket csavaros állítóorsóval vagy kétkarú emelő segítségével egymáshoz képest közelíteni ill. távolítani lehetett. Eszerint a lánc az egyik oldali kúpfelületen kisebb, a másik oldalon nagyobb átmérőjű körön futott, a megváltozott átmérőhöz már fordulatszám párosult. Amennyiben a hajtótengely fordulatszámát – pl. aszinkronmotorral – állandó értéken tartják, úgy a hajtott tengely kúpos tárcsafeleinek tengelyirányú mozgatásával a kimenő hajtás – az áttételi viszony szerint - fokozatmentesen bizonyos határok között változtatható.

A *differenciál- (kiegyenlítő-) műves hajtás* többek között a korszerűbb színező-jiggereknél volt jellemző, amikor nem fékezett és hajtott hengerrel biztosították a feszített kelmevezetést, hanem az optimális feszültséget mindkét henger szabályozott forgatásával érték el. Így a hengerek hajtása a szükséges fordulatszámkülönbséggel történt.

A hajtótengelyek egymással szembefordított kúpfogaskerekeivel (napkerekek) kapcsolódó kúpkerekek (bolygókerekek) csapágyazott felfüggesztő házát hajtják



A differenciálmű felépítése

23. ábra

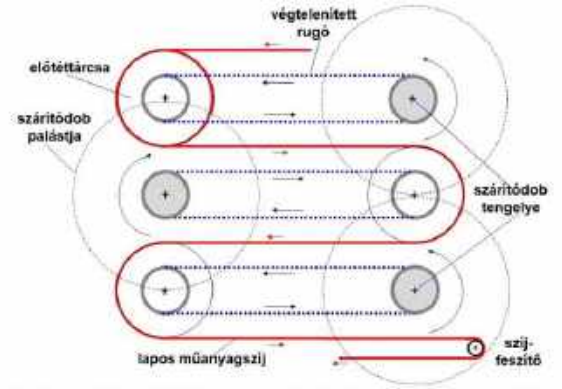
meg. Abban az esetben, amikor mindkét kelmehenger azonos átmérőjű, mindkét tengelyre azonos nagyságú nyomaték jut (a két hajtás szögsebességének összege állandó). Ilyenkor a bolygóműház forog, a bolygókerekek állnak, és egyenlő sebességgel forgatják a hajtó tengelyeket. A kelmehenger átmérők változásakor a forgó bolygókerék-tartóban a bolygókerekek elfordulnak, a napkerekeken legördülnek, így az egyik tengely gyorsul, a másik ugyanannyival lassul. A bolygóműház – amelyre a tányérkereket szerelték – meghajtása kúpkerékhajtással történik (23. ábra).

A *dob- (hengeres) szárítók hajtása* külön figyelmet érdemel, mert merev hatás esetén a nagyszámú szárítódob palástján vezetett kelme zsugorodása a textilanyag kedvezőtlen megnyúlásához vezet.

Az egy oszlopon működő dobok közötti kelmefeszültség csökkentésére az egyik megoldás a csúszólánchajtás. Az első, vagy az első két dobot a hajtólánc lánckeréken keresztül forgatta, a többi dobot viszont hornyostárcsán keresztül – súrlódás útján – hajtotta a lánc. A súrlódóerő mértéke hidraulikus láncfeszítővel volt szabályozható.

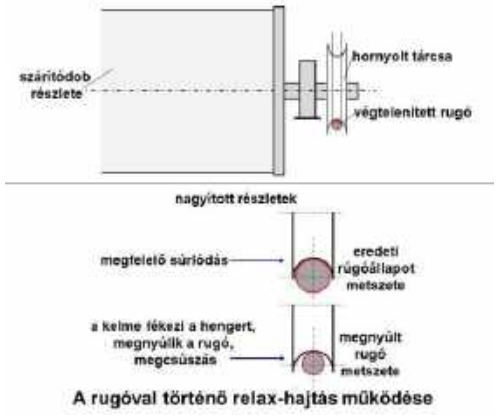
Az ún. *relax-hajtásnál* lapos műanyagszíjjal csak az előtéttárcsákat forgatták állandó sebességgel, az előtéttárcsa és a dobtengely közötti hajtás végtelenített acélrugóval valósult meg. Amennyiben a kelme zsugorodik (hosszában összemegy), a rugó megnyúlt, végül meg is csúszhatott. Így a kelmében minimális feszültség ébredt (fenntartva a csapágyak alacsony súrlódását). A lazán szárított kelme lágy maradt, felülete nem lapult el a dobbal érintkező részen (24., 25. ábra).

A *vezetőhengeres légszárítók* működése során is számolni kell a haladó kelmepálya térben és időben bekövetkező hosszváltozásával. Amint a textilanyag víztelenítés után visszamaradó kapilláris nedvességtartalma fokozottan csökken zsugorodás következik be, így hosszirányban is összemegy. A feszülés következtében a kelme fékezni igyekszik a vezetőhengert, akár megcsúszik a palástón. A gumi gömbszíjjal működő relax-hajtásnál a fékezés miatt a gömbszíj megnyúlik, átmérőjének csökkenése miatt a kötéltárcsát kisebb sugáron fogja forgatni, így kompenzálja a textília hosszváltozását.



A relax-hajtás működése dobszárítógép részletén bemutatva

24. ábra



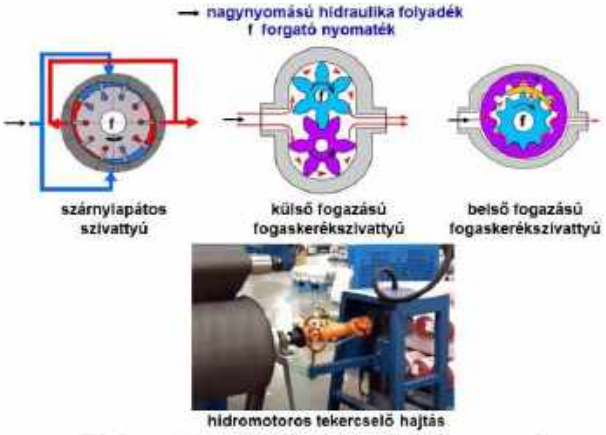
A rugóval történő relax-hajtás működése

25. ábra

Hidraulikus (hidrosztatikus) hajtás

Az energiaátvitel folyadéknyomás segítségével valósult meg. A hajtás térfogatkiszorításos elven működő – villamos motorral hajtott – szivattyúból és a forgómozgást végző hidromotorból, valamint az ezeket összekötő csővezetékből, ill. a működtetést vezérlő szelepekből és segédberendezésekből épült fel. A szivattyú által szállított hidraulika folyadék energiája a nyomás és a térfogat szorzatával egyezik. A kelme feltekercselés során, ha a hidromotor tengelyén megnőtt a forgatónyomaték, úgy megnövekedett a folyadék nyomása is. Amennyiben a nyomásszabályozó elem a hidromotor lapátkerekének excenricitását a nyomás állandóságának fenntartásával változtatja, akkor a tekercs tengelyén a nyomaték és a fordulatszám szorzata állandó marad.

A *külső fogazású fogaskerékszivattyúnál* a két kapcsolódó fogaskerék közül az egyik a hajtómotorral tengelykapcsolóval összekötött tengelyen, a másik szabadon futott, a hidraulika folyadékot a fogak közötti térfogat szállította. A belső fogazású szivattyúk kisebb méretűek voltak, továbbá kedvezőbb a volumetrikus hatásfokuk,



Térfogat kiszorításos elven működő szivattyúk, mint hidromotorok

26. ábra

miután a réseken kevesebb folyadék kerül vissza a szívóoldalra.

A *csúszólapátos (pl. szárnylapátos) szivattyúk* hengeres furatú házában excentrikusan csapágyazottan forgott a lapátkerék, amelynek sugárirányú hornyaiba illesztett lapátok ebben az irányban el tudtak mozdulni. A centrifugális erő a forgó lapátokat a ház hengeres üregének a palástjához szorította, így a lapátok közötti térfogat a szívónyílástól kezdve fokozatosan nőtt, majd a nyomó nyílás fel csökkent (így tud folyadékot szállítani).

A *volumetrikus elv* szerint működő szivattyúk felhasználhatók voltak hidraulikus motorként, a csúszólapátos motorok alkalmazása gyakorinak bizonyult (26. ábra).

Példák korszerű hajtásokra

Ismert, hogy amennyiben az aszinkron motort a váltakozó áramú hálózatra csatlakoztatják, akkor az állórészben hálózati frekvenciának megfelelő fordulatszámmal forgó mágneses mező alakul ki. Ennek hatására, a forgórészben indukálódott feszültség következtében kialakuló áram és a mágneses mező kölcsönhatására a forgórész forogni kezd.

Az aszinkron villamos motorok inverteren (frekvenciaváltón) keresztüli táplálásával széles határok közötti, *fokozatmentes fordulatszámszabályozás* érhető el. A frekvenciaváltó a motorra nem a hálózati 50 Hz-et, hanem egy tetszőlegesen változtatható (alacsonyabb, vagy akár 50 Hz feletti) frekvenciát közvetít (bizonyos határok között). Ez egyben védi a villanymotort a túlterhelés és a túlmelegedés ellen.

Régebben a fokozatnélküli sebességet igénylő hajtásokra kizárólag egyenáramú motorokat használtak, mert ennél a villamosgépnél a fordulatszám szabályozása egyszerű, változtatható feszültségosztóval megoldható. Az egyenáramú villamosgépek nagy hátránya volt, hogy működésükhöz szükséges kommutációs megoldás drága, akár elektronikus (elektronikai kommutációs egyenáramú motor – ECDC –, ill. kefe nélküli egyenáramú motor – BLDC), akár mechanikus változatú is volt az. Ezt a mechanikus kivitelű (szénkefés) kommutátort folyamatos kopás éri, ezért időnként cserélni kellett. A váltakozóáramú aszinkron motorok viszont egyszerű felépítésűek és nem igényelnek karbantartást.

A szilárdtest-elektronika megjelenése és fejlődése lehetővé tette elektronikus frekvenciaváltók alkalmazását, amelyek az egyik frekvencia váltakozó áramát egy másik frekvencia váltakozó áramává alakítják. Az aszinkron motor hajtása akkor a leghatékonyabb, ha a frekvenciát és az amplitúdót egymástól függetlenül lehet változtatni (az adott körülmények közötti legnagyobb hatásfokú munkapont és a terhelés jelleggörbéjének figyelembevételével). Ennek eredményeként az ipari alkalmazásoknál az egyenáramú hajtások helyett egyre jobban előtérbe kerültek a váltakozó áramú háromfázisú motorok, korszerű frekvenciaváltók alkalmazásával (27. ábra).

A *közvetlen (Direct Drive) hajtás* során a forgó villamosgép áttétel nélkül hajtja az adott géprészt. Erre példa többek között a rotációs filmnyomógépen a gyűrűmotor, amely közvetlenül alkalmas a véggyűrűvel befogott hengeres sablon forgatására. Ez egy elektronikus mérőrendszerrel kombinálva, több millió pozíciót biztosíthat fordulatonként, igény szerint korrigálva a hajtás szöghelyzetét. Ez főként a minta pontos rapporttartása miatt lényeges (28. ábra).

Az elektronika felhasználása egyre szélesebb körben terjed, így a textilgépek hajtásszabályozása, pl. a haladó kelmepályák feszültség-kiegyenlítődését biztosító technikák, a még precízebb és pontosabb mozgatások terén újabb és egyre megbízhatóbb megoldások jelennek meg.

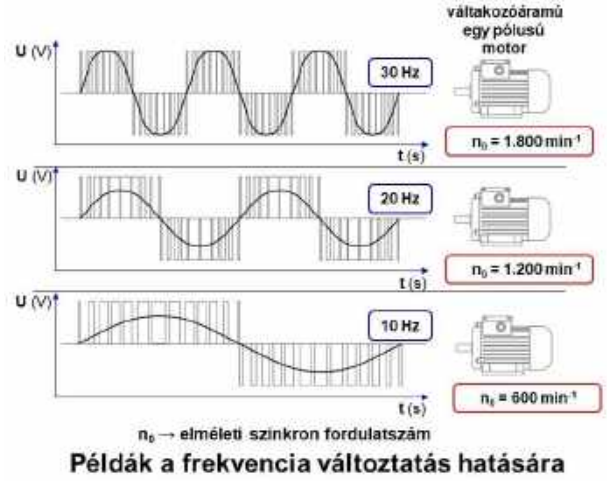
Felhasznált irodalom

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

[2] Bercsényi L. György (szerk.): Textilkikészítő művezetők zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1985

[3] Kutasi Csaba: Textilipar Óbudán, Óbudai Anziksz 2016/2017 téli szám

[4] Wikipédia szócikkek



27. ábra

28. ábra

70 éve alapították a Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikumot

Kutasi Csaba

A háborús romokon gyorsan újjáéledő ipar igényének hatására 1950 márciusában látott napvilágot az elhatározás, miszerint „létesíteni kellene a textilgyárak karéjában – valahol Óbudán – egy vegyész jellegű műszaki középiskolát". Az akkori – főként III. kerületi – üzemek a textilipar (mint iparcsoport) több iparágát testesítették meg. A pamutipart a Goldberger Textilnyomógyár, a Pamutkikészítőgyár és a Textilfestőgyár képviselte, a selyemiparból a Selyemkikészítőgyár, a leniparból a Csillaghegyi Lenárugyár (később -Szövőgyár), a kötőiparból az Óbudai, majd a Budapesti Harisnyagyár, valamint speciális termékgyártó üzemként az Óbudai Kalapgyár termelt a főváros észak-nyugati részén.

A hazai középfokú vegyészszakember-képzés 1950-ig az 1879-ben alapított Közép-Ipartanodában, későbbi nevén a Budapesti Állami Felsőipari Iskola vegyészeti tagozatán folyt. Az ipar háború utáni fejlesztése több műszaki középkádert igényelt, mint amennyire ez az intézmény képes volt. Ezért az 50-es évektől több vegyészképző iskola létesült az országban, ennek a könnyűipar szempontjából meghatározó képzőbázisa lett a Than Technikum.

1. kép. Az egykori leányiskola II.-IV. emeletén kezdte működését a technikum

2. kép. Laboratóriumi gyakorlat 1955-ben, az első sorban balról a második dr. Füleky György tanár úr

Néhány laboratóriumi eszköz az 1960-as évekből

3. kép

A Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikum megalakulása

Az 1950. márciusi elhatározásból hamar létrehozási határozat lett, azonban a helyszín, a szükséges felszerelés, a szakmai tanárok még nem álltak rendelkezésre. Ennek az évnek a májusában sem volt végleges döntés a képző intézmény elhelyezéséről, de nyáron kijelölték az újlaki, Zsigmond téri (pontosabban: III. kerület, Lajos utca 1-5.) helyszínt, ahol egy általános és egy ipari leányiskola közé beékelődve, 1950. szeptember 1-jén kezdődött a tanítás (1., 2., 3. kép). Az első két évben a Fővárosi Tanács Oktatási Osztályához tartozó iskola először 31. sz. Ipari Gimnázium Vegyipari tagozata, majd I.sz. Vegyipari Technikum néven végezte a képzést. 1951. augusztus 1-étől a Könnyűipari Minisztérium főhatósága alá került az iskola, 1953-ban Textilvegyipari és Bőrvegyipari Technikum lett az iskola neve. A textil-bőrvegyészeti képzés után 1954-ben indították be az újabb könnyűipari vegyészképzést, a papíripari tagozat létrehozásával. 1955-ben vette fel Than Károly nevét az intézmény.

A textilvegyész technikus képzés megteremtése és fejlesztése terén kiemelésre méltó – a ma is körünkben köszönthető, 91 életévében járó – *Marosi József* tanár úr (4. kép) tevékenysége, aki 1953-tól a Than Technikum szaktanáraként tevékenykedett több évtizedig. Ő alakította ki a textilvegyipari szakágazat IV. osztályos tanulói számára a szakmai laboratóriumi gyakorlati foglalkozások tanmenetét és tanműhelyi képzését, *Bereck Ferenccel* és *Illés Bélával*. Ebbe nemcsak a feladatok kidolgozása, a gyakorlatok munkamenetének összeállítása tartozott, hanem az eszközháttér megteremtése is. Színezékek, segédanyagok, különböző készültségi fokú textíliák, nyomószerszámok és kisgépek kellettek. Ezek biztosításával vált lehetővé a textilvegyész technikus tanulók színvonalas gyakorlati képzése. Nevéhez fűződik a már meglevő filmnyomó terem mellett, a tanműhely kialakítása, ahol a próbagyártáshoz alkalmas berendezések, kisgépek kerültek beszerelésre. Lehetőség nyílt a minta utáni színezés, kolorizálás elemeinek gyakorlására, megismerve a színezékgyári mintakártyák alkalmazásának lehetőségeit. Itt fonalak színezésére is vállalkoztak máshol működő iskolai tanműhelyek szövődéi részére. Marosi tanár úr 1987-ig a technikumban és a később szakközépiskolaként működő intézményben is tanított (nappali, esti, levelező tagozatokon egyaránt). Főként alkalmazott szerves kémiát (szálasanyag- és színezékkémia) és fizikai kémiát, ill. meghatározóan textilvegyipari kémiai technológiát oktatott. Számos tankönyv szerzője, ill. társszerzője (többek között Szerves kémia, Textilvegyipari Kémiai Technológia I.-II., Textilvegyipari Mechanikai Technológia I.-II., Laboratóriumi gyakorlatok), ezek nagy részét jelenleg – még a felsőfokú oktatásban is – használják. A textilvegyész technikus képzés laboratóriumi gyakorlatvezetőjeként és a tanműhelyi munka irányítójaként is sokáig tevékenykedett. Nevéhez fűződik a korszerű textilkémiai laboratóriumi feladatlap-rendszer kidolgozása és bevezetése is. A

4. kép. Marosi József tanár úr

technikusminősítő képzés Szakmai gyakorlatok c. tankönyvét is ő állította össze.

Marosi József ez évben kimagasló mérnöki tevékenységéért vasdiplomában részesül a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karának jubileumi diplomaátadó ünnepségén.

A technikum névadójának munkássága

5. kép
Than Károly
(1834-1908)

Than Károly kémikus, a budapesti tudományegyetem egykori kémiatanára, Óbecsén született, 1834. december 20-án (5., 6. kép). Édesapja Becsén királyi tisztviselő volt, a jómódú polgári családban tizenegy gyermek nevelkedett. Gimnáziumi éveit Szabadkán, Kalocsán, Szolnokon és Nagybecskereken töltötte. Tizennégy évesen beállt Bem seregébe, lövészként, majd később tűzmesterként vett részt az 1848–49-es szabadságharcban. A fegyverletétel után a gyógyszerészi pályán helyezkedett el. 1855-ben kitűnő eredménnyel érettségizett Szegeden, ezt követően egyetemi tanulmányait Bécsben végezte. Egy évig az orvosi, majd a gyógyszerészeti szakon tanult. Főleg a kémiával foglalkozott és 1858-ban a kémia doktora lett. Ösztöndíjasként *Bunsen* híres heidelbergi laboratóriumában tevékenykedett, majd Párizs nevezetesebb tanintézeteiben gyarapította ismereteit. 1859-től Bécsben tanársegédként, majd magántanárként folytatta működését.

Alapos előtanulmányai után 1860-ban a pesti egyetemen a kémiai tanszék helyettes tanára, 1862. július 18-án pedig a tanszék professzora lett. Ekkor lényeges követelmény volt a kiváló magyar nyelvtudás, mert addig a pesti egyetemen is németül folyt az oktatás. Than ettől kezdve a közoktatás, a közművelődés és a tudományos munkásság hazai felvirágoztatásának érdekében tevékenykedett. Tervei szerint új Kémiai Intézet épült, amely a Trefort-kertben 1872-re készült el. Ez az épület ma is áll a Múzeum krt. 4/b alatt, a felújított épületben bölcsészkari szakok működnek.

6. kép. Az óbecsei Than Emlékház

Than Károly igazi iskolateremtő tudós volt, az egyetemi kémia tanítás módszerét is átalakította. Tartalmas és kiválóan előkészített előadásaival nemcsak megkedveltette a tárgyat, hanem felébresztette tanítványaiban a kutatási hajlamot is. Kiváló nyelvérzékkel rendelkezett, hiszen a magyar mellett németül, franciául, angolul beszélt és latinul is tudott. A 20. század első felében működő kémiai tudósaink mindegyikét ő tanította.

Than Károlyt a Magyar Tudományos Akadémia 1860-ban levelező, majd 1870-ben rendes tagjává választotta. Az Akadémia matematikai és természettudományi osztályának 1887-től elnöke, 1907-től haláláig pedig az Akadémia alelnöke volt. Emellett a Királyi Magyar Természettudományi Társulat kémiai-ásványtani szakosztályának 1891-től elnöki teendőit is ellátta élete végéig. Szorgalmazta és adományával is segítette az önálló magyar kémiai lap, a „Magyar Chemiai Folyóirat" létrehozását, amelynek első száma – szerkesztőbizottsági elnöklétével – 1895-ben jelent meg.

Az oktatáson kívül az első Magyar Gyógyszerkönyv (Pharmacopoea Hungarica, 1871) kidolgozásában is komoly szerepe volt. Nevéhez kötődik a kálium-bikarbonát-nak ($KHCO_3$) és a kálium-bijodátnak $KH(IO_3)_2$ (utóbbi az ún. Than-só) – mint az analitikai mérőoldat faktorbeállító vegyületeinek – a bevezetése. Mint kutató, a kémia széles skáláján dolgozott, az általános, a szervetlen és az akkor valóban egészen új fizikai kémia területén egyaránt figyelemreméltó eredményeket ért el.

1897–1898 között írta meg a Kísérleti chemia elemei c. könyvének I. kötetét Általános chemia és elemi testek leírása címmel. A II. kötetet (A törzsvegyületek és a carbonidok leírása)

7. kép

csak elkezdte, nem volt módja befejezni.

Tagja volt az Országos Közegészségügyi Tanácsnak, 1885-ben Fodor Józseffel és *Balló Mátyással* együtt dolgozott a fővárosnak kifogástalan minőségű ivóvízzel való ellátásáért. Közegészségügyi munkásságának része, hogy az orosz pestisveszély alkalmával hatékony módszert dolgozott ki a fertőtlenítésre, amit a bécsi birodalmi járványbizottság is átvett. Hosszú és gazdag munkássága után 1908-ban vonult nyugdíjba. Még abban az évben, július 5-én Budapesten elhunyt.

A nagyszerű technikumi tanári kar

A textilvegyész technikus képzésben kiváló felkészültségű és meghatározó egyéniségű tanárok oktattak (7. kép). A szaktanárok közül – a teljesség igénye nélkül – *Bereck Ferenc, dr. Fehér Dezsőné* (Magdi néni), *dr. Füleky György, Gáspár Emma, Illés Béla, Herbert Ferenc, Kozma László, Marosi József, Nyári József, Pogány Lászlóné* (Joli néni), *Sződy Ferencé* (Ági néni), *Böcskei József, Valovics Ilonka, dr. Szeghy Lajosné* (Klári néni) tanított sokunkat. Az egyéb reál, továbbá a humán tárgyakat oktatók közül sokakra is nagy tisztelettel emlékezünk. Így *dr. Davida Éva, dr. Waczulik Margit, Szekeres József* (aki igazgatóhelyettes is volt), *Tóth Nándor* (később szintén igazgatóhelyettes), *Fodor Pálné* (Kati néni), *dr. Igmándy Emil, Kőhalmi Konrádné* (Edit néni), *dr. Rozgonyi Lászlóné* (Klári néni), *Thuróczy Gyuláné* (Zsuzsa néni), *dr. Gábor Józsefné* (Mária), *Hercze Andorné* (Kati néni), és nem utolsó sorban *Bessenyei Gyula* (Zénó bácsi, a legendás testnevelő) tanárokra. Természetesen nagy tisztelet övezi a teljes tantestületet – a fel nem sorolt nagyszerű tanárnőkkel és tanár urakkal együtt – és *Varsányi Gábor* igazgatót az intézmény eredményes irányításáért.

A technikumból szakközépiskola, gimnázium, ökoiskola…

8. kép.
A technikum jelvénye a 20. évfordulón, 1970-ben

Az iskola fennállásának első húsz évében 1063 tanuló szerzett technikusi oklevelet a nappali tagozaton. Az esti tagozaton a textil–bőr–papír szakon felül textiltisztító („patyolat”) képzés is folyt. 1968. szeptember 1-jétől az első évfolyamon a technikumi képzést szakközépiskolai képzés váltotta fel, Than Károly Vegyipari Szakközépiskola lett az intézmény neve. 1983 őszétől az iskolához került a textilfestő és textilnyomó szakmunkás képzés, 1987 szeptemberétől a textilvegyipari ágazaton áttértek az 5 éves technikusképzésre. 1990–91-es tanévben indult az első gimnáziumi évfolyam, ide került a cellulóz- és papírgyártó, valamint a papírfeldolgozó szakmunkásképzés. Később a bőrvegyipari és papíripari ágazaton is áttértek az 5 éves technikusképzésre, ekkor Than Károly

9. kép. A Than Károly Ökoiskola kirándulócsportja az óbecsei Than Emlékáznál

Vegyipari Szakközépiskola, Szakmunkásképző és Gimnázium névtábla került a Lajos utcai épületre (8. kép).

1997 szeptemberétől, a Bolyai János Textilipari Szakközépiskolával történt összevonás után, a szakmai képzés textilipari technikusi fonó, kötő, szövő ágazattal bővült, Zsigmond téri Gimnázium, Műszaki Szakközépiskola és Szakmunkásképző névvel működve. 1999-ben újabb szakmák kerültek a képzések közé, az érettségizetteknél a hulladékkezelő technikus (korábban már volt környezetvédelmi technikus képzés), a szakmunkás ágazaton a konfekció, méteráru és lakástextil eladó szakma oktatása folyt. 2002-ben az egyes ágazatok ipari hátterének leépülése miatt megindult a könnyűipari szakmai oktatás leépítése is. A 2007/2008-as tanévben végeztek az utolsó filmnyomó-textilfestő és papírgyártó-feldolgozó szakmunkástanulók. 2008. július 1-től a Térségi Integrált Szakképző Központ keretei között folytatódott a szakiskolai és a szakközépiskolai képzés. A környezeti nevelési tevékenység prioritása értelmében 2009. szeptember 1-jétől Than Károly Ökoiskola, Gimnázium, Szakközép- és Szakiskola lett. (9. kép).

2015. július 1-jével az iskola önállósága megszűnt és a Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum (1146 Budapest, Thököly út 48-56.) tagintézményeként működik tovább. Jelenleg a Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Than Károly Ökoiskolája, Gimnáziuma, Szakgimnáziuma és Szakközépiskolája.

Tisztelettel emlékezünk az alma materre, a 70 éve megalapított Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikumra (ill. elődjére) és a kiváló textilvegyész technikus képzést biztosító tanárokra. A Magyar Textiltechnika textilkikészítés területén tevékenykedő olvasói közül sokan végeztek a Zsigmond tér–Lajos utcai nagyhírű intézményben.

Befejezésül, kedvezőnek tűnik, hogy megint terítékre kerültek a technikumok, mint jól bevált középfokú tanintézetek.

Hetven éves lenne a Szegedi Textilművek

Kutasi Csaba

Szegeden a textiliparnak nagy hagyománya volt, főként a környező földeken termelt rostnövények feldolgozásával. Kiemelkedők voltak a kenderből készült kötél, hajóponyva és zsák termékek. A korábban csak kisipari jellegű termelés folyt, majd a 19. század második felében sorra létrejöttek a különböző kender-, len- és jutafeldolgozó gyárak és egyéb üzemek.

Az 1920-as években a Szegedi Kenderfonógyár Rt. 900 fővel, a Magyar Kender-Len és Jutaipari Rt. szintén 900, a Hazai Textilipari Rt. 250, Varga Mihály Kötél- és hálógyára 150, Pollák Sámuel kötélgyára 90, Kirchenmayer és Társa textilüzeme 40 fővel dolgozott. Az alföldi nagyvárosban működött még az Angol Magyar Jutafonógyár, az Ariadné Kötött- és szövöttárugyár Rt. és az Astoria Harisnyagyár. Később ezek nagy része jelentős gyárak, vállalatok formájában – döntően más néven – folytatta a textilgyártást.

A pamutipart az 1950-ben átadott Szegedi Textilművek (egykori ismertebb nevén a Szegedi Textilkombinát) képviselte. Annakidején korszerű fonodai előkészítő gépsorokkal és szovjet gyűrűs végfonógépekkel kezdték a fonalgyártást. Később csehszlovák gyártmányú turbinás (BD) fonógépek is elterjedtek jelentős számban. Az 1970-es években a nyújtott és fésült pamut- és viszkózfonalak előállítása mellett megkezdődött a poliészter-pamut, poliészter-viszkóz szálkeverékekből készült pamuttípusú keverékfonalak gyártása is.

A szövöde előkészítő berendezései korszerűsödtek, azonban a szövőgéppark döntő részét képező – egyre korszerűtlenebbnek számító – AT típusú szovjet automata vetélős gépek az igényesebb cikkek fejlesztését és előállítását – minőségi problémák és egyéb technikai korlátok miatt – eléggé akadályozták. Az üzem működésének utolsó évtizedében sikerült a szövőgépek kisebb hányadát újrendszerű vetélőnélküli, ragadókaros (Somet, Vamatex) gépekre cserélni, ezeken pl. szatén méteráruk is készültek.

A Szegedi Textilműveknek kihelyezett termelése is volt, ami Kiskundorozsmán, Kiskunhalason és Tószegen folyt.

A később többezer főt foglalkoztató Szegedi Textilművek 1963-tól a Budaprint Pamutnyomóipari Vállalat egyik fonó-szövő gyára lett. A nagyvállalat 1989 első

Szövőnők a Szegedi Textilműveknél

Nyersszövet minősítés a MEO-ban

féléve végén befejezte termelő tevékenységét, ekkor az óbudai Textilfestőgyárral egyesülve létrejött a Budaprint SECOTEX® Textilfestő Rt. A Szegeden gyártott nyersszövetekből a Textilfestőben készültek az egyszínűre színezett és filmnyomott méteráruk. A rendszerváltozással bekövetkezett, a textilipart érintő hátrányos körülmények (a szocialista országokba irányuló export, az állami támogatás megszűnése stb.) következtében a tőkehiányos üzemek csoportjában a Szegedi Textilművek 1994 júliusában, a Textilfestőgyár 1995 év végén fejezte be termelését (utóbbi 1996 novemberéig még végzett kikészítést, mint Első Magyar Textifestő Kft.). Sajnálatos módon a hazai textilipari rekonstrukció egyenlőtlenségei – főleg a szegedi gyárnál – is megmutatkoztak, a többségében elavult technikát jelentő szövőgépekkel nem lehetett eredményesen felzárkózni a megváltozott igényű termékek iránti kereslethez. A bizonytalan vetülékváltások miatti kettős vetüléket, a vetülékkimaradást, a tő- és csúcstartalék lecsúszást ill. beszövődést, valamint a többek között gyakori táblásságot – ami a KGST-n belül még „elment” – nem tolerálta a nyugat-európai és tengerentúli piac. (Elgondolkoztató megjegyzésként: A Budaprint nyersszövetekre vonatkozó háziszabványa nyers pamut, viszkóz, polinóz összetételű szövetek esetében – 100 fm-re vonatkoztatva – az „A” minőségnél 25 db, a „B”-nél 26-tól 75 db-ig, a „C”-nél 75-től akárhány helyi szövödei helyi hibát engedett meg, és mindhárom kategóriát a kikészítőknek át kellett venniük. Igaz, ilyen körülmények között is a legjobb minőséget a szegedi szövöde biztosította.)

A Szegedi Textilművek üzemcsarnokának építése

Egykori kollégák a „Lányos” szobornál.
(Balról jobbra: László Géza, Pigniczki József, Barna József, Fráter János, Pintér János)
Fotó: Frank Yvette

A volt Szegedi Textilművek területén ma a Kálvária Ipari Park működik, a szövöde és fonoda hatalmas csarnokai viszont nincsenek kihasználva. Az óbudai Textilfestő üzem ingatlana a P+P Center tulajdonába került, ahol számos vállalkozás működik, azonban textilipari tevékenység nincs.

A szegedi üzem bejáratánál megmaradt az 1958-ban felállított „lányos” szobor (Makrisz Agamemnon Fonónők című alkotása). A korábbi dolgozók időnként összejönnek és ide is ellátogatnak, emlékeznek a gyárban eltöltött sikeres és kedvező, családias évekre.

Források

[1] Moholi Károly: Szeged textilipara
[2] Budaprint nyersszövet háziszabvány

Programkövetelmény-javaslat a Szakma Jegyzékből kimaradt Textiltisztító és textilszínező szakmai képzéshez

Kutasi Csaba

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, mint felnőttképző intézmény, több mint 10 éve végezte az OKJ-s Kelmefestő, vegytisztító és mosodás, ill. az újabb Textiltisztító és textilszínező képzést (döntően kizárólagosan az országban). Az OKJ-t felváltó Szakma Jegyzékből ez az iskolarendszeren kívüli képzés is kimaradt. A képesítőbizonyítványt nyújtó Textiltisztító és Textilszínező szakmai képzés programkövetelményének kidolgozására egyesületünk munkatársát kérték fel.

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 szakmunkásbizonyítványt, hanem alacsonyabb szintű – igaz, államilag elismert – képesítőbizonyítványt adnak. A szakmai képzés keretében kerülhetett sor a korábbi OKJ-s szakma és vizsgakövetelményt (SzVK) mintegy felváltó külön programkövetelmény (PK) összeállítására. A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara gesztorálásával folyó programkövetelmény fejlesztő munkára 2020. június közepét követően megtartott online munkaértekezleten az alábbi határidőket határozták meg:

- PK szakértő készítse el az 1. sz. változatot és legkésőbb június 26-ig töltse fel a munkafelületre;
- a lektor június 30-ig véleményezze ezt az 1. sz. változatot;
- a szupervizornak július 4-ig álljon rendelkezésére a lektorált 1. változat a munkafelületen;
- a szupervizor július 10-ig történt véleményezése és esetleges kiegészítési igényeinek teljesítése után az elkészült 2. sz. változatot július 17-ig a lektor véleményezi, így jön létre a 3. sz. változat;
- a szupervizornak a 4. sz. változatot július 21-ig elérhetővé kell tenni a vezetőszakértő számára;
- ezután augusztus 4-ig a vezető szakértő felülvizsgálja a javaslatot, ha rendben találja, akkor augusztus 31-re kész a PK.

A fenti határidők feszítettsége egyértelmű volt, főleg ha a szabadságolási időkkel terhelt nyári időszakot is figyelembe vesszük. Nagyon fontosnak tűnő, várhatóan több évre meghatározó feladatok végrehajtását korlátozták ezek a szűk időintervallumok, amelyek betartásához a szakértő, a lektor, a szupervizor, a vezető szakértő – a cél érdekében - mindent elkövetett.

Tanulási eredmény alapú szemlélet

A Textiltisztító és textilszínező PK elkészítésénél a tanulási eredmény alapú (TEA) megközelítést kellett szem előtt tartani.

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 az eddig a képzések többsége jellemzően bemeneti és vizsgakövetelményeket határozott meg, mint hagyományos folyamatszabályozás alapú gyakorlat). Az új megközelítés tehát a tanulási folyamat kimenetét helyezi előtérbe, a tanulási eredmények összekapcsolódásával és egymásra épülésével (1. ábra).

1. ábra

A Magyar Képesítési Keretrendszer által alkalmazott fogalomkategóriákra épül a tanulási eredmény alapú megközelítés váza:

- Tudás: Az adott szakterületre vonatkozó tények, fogalmak, elméletek ismerete.
- Képesség: A tudás gyakorlatba ültetésének, a feladatok megoldásának, módszereinek alkalmazását határozza meg.
- Attitűd: A szakterülettel kapcsolatos viselkedési és magatartásformák, amelyek a tanulási folyamatra és a munkavégzésre egyaránt átvényesek.
- Autonómia és felelősség: A hallgatótól a keretrendszer adott szintjén elvárható önállósági fokkal, felelősségvállalási mértékkel kapcsolatos.

A szakmai képzéssel foglalkozó szakemberek szerint a tanulási eredmények alkalmazása egyre fokozódó elvárás (2. ábra).

Textiltisztító és textilszínező képesítő képzés
1.modul: Textiltermék-ismeret
2.modul: Tisztitástechnológiai- és gépüzemeltetési ismeretek
3.modul: Szinezéstechnológiai-ismeretek

képzési célkitűzések	képesség	tudás	attitűd	autonómia és felelősségvállalás
modulonként 6-10 féle - - -	-képes -felkészült -stb.	-alapszinten ismeri -részletesen ismeri -átfogóan ismeri -stb.	-motivált -elkötelezett -nyitott -stb.	-önállóan végzi -felelősséget vállal -stb.

A modulonkénti részfeladatoknál a fogalomkategóriák kifejtésére példák

2. ábra

A Textiltisztító és textilszínező programkövetelmény összetevői

A javaslat szerint három modulból épül fel a programkövetelmény:

- Textiltermék-ismeret (textil-alapanyagok és kellékek, ruházati bőrök, szőrmék, darabszőnyegek; nyers-

anyag-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, szárítóberendezések és kezelésük, szakmai számítások, színezőfürdők összeállítása, munkahelyi biztonság és egészségvédelem, a termék minőségének megóvása és a színhűség ellenőrzése, színtartóság-vizsgálat 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 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.

A képesítővizsga tervezett tevékenységei

1. Írásbeli vizsga: Textiltermék-ismeret, tisztítás- és színezéstechnológia, gépismeret feladatsor megoldása.

A vizsgázó a textiltermék-ismeret tudásáról számol be, továbbá a tisztítás- és színezéstechnológia, ill. a gépismeret tudását bizonyítja a feladatsor megoldásával. A tesztfeladatok a szakmai tudást, az összefüggések ismeretét, a vonatkozó számítási feladatok pontos elvégzését, a tudás alkalmazását mérik, és az önálló döntés meghozatalának képességét is tükrözik.

A tesztfeladatsor 25 kérdésből áll, ezek között alternatív és többszörös feleletválasztás, igaz/hamis állítás eldöntése, feleletválaszok párosítása, ábrafelismerés, valamint rangsoroló feladat szerepel.

A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 30%.

2. Projektfeladat, amely két egységből áll: Tisztítási tevékenység végrehajtása és laboratóriumi színbeállítási feladat megoldása (a gyakorlati feladatok végrehajtása után azok szóbeli bemutatása).

A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 70%.

2.1. Konkrét szennyezett textiltermék foltkezelése, kezelési útmutató szerinti nagyüzemi mosása vagy vegytisztítása, befejező műveletek végrehajtása.

3. ábra

Szóbeli kérdéseket az alábbi témakörökben tehetnek fel a vizsgabizottság tagjai:

- a biztonságos vállalhatóság kritériumai,
- az adott foltkezelési módszer és tisztítástechnológia kiválasztása (indoklással),
- a felhasznált vegyszerek és segédanyagok hatásmechanizmusa,
- a szükséges gépek biztonságos kezelése,
- a felmerülő hiányosságok kiküszöbölési lehetősége.

Ez a vizsgarész a projektfeladaton belül 60%-ot képvisel.

2.2. Pamutkelmén végzett laboratóriumi színbeállítás, reaktív színezékkel megadott színminta alapján.

Szóbeli kérdéseket a vizsgabizottság tagjai az alábbi témakörökben tehetnek fel:

- a biztonságos színezőfürdőkészítés kritériumai,
- a reaktív színezékfürdők eltarthatóságának szempontjai,
- a színezésnél felhasznált vegyszerek hatásmechanizmusa (magyarázat kérhető),
- a szükséges laboratóriumi színezőberendezés biztonságos kezelése,
- felmerülő színtartósági eltérés javításának kémiai technológiai lehetősége.

Ez a vizsgarész projektfeladaton belül 40%-ot képvisel (3. ábra).

A Textiltisztító és textilszínező szakmai képzés elkészített program követelményének jóváhagyása után kerülhet sor a képzési program összeállítására, amely az újabb felnőttképzés elindításához – a felnőttképzést érintő törvényi és rendeleti változások szerinti tevékenység anyagi terhekkel is járó folytatáshoz – szükséges.

Források

[1] Farkas Éva, Palencsárné Kasza Marianna, Bogdány Zoltán: A programkövetelmények tanulási eredmény alapú fejlesztése. MKIK online felkészítő, 2020. június 16.
[2] A szerző programkövetelmény-készítési saját tapasztalatai

TMTE felnőttképzés távoktatással

Kutasi Csaba

A 2019 szeptemberében hagyományosan indult OKJ-s Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés, amely 2020. március közepétől nem a szokásos módon folyt. A Covid-19 koronavírus-járvány következtében kihirdetett vészhelyzet nem tette lehetővé a kontaktórás elméleti és gyakorlati képzés folytatását. Így egyesületünk, mint felnőttképző intézmény is a távoktatásos formában történő képzéssel tudta biztosítani a 2019/20 évi tanfolyam folytonosságát (1. kép).

1. kép (illusztráció)

2020 márciusának második hetében hatályba lépett a 40/2020. (III. 11.) Korm. rendelet a veszélyhelyzet kihirdetéséről, amit a 73/2020. (III. 31.) Korm. rendelettel meghosszabbítottak. A TMTE által szervezet 2019/2020 tanéves 3254202 Textiltisztító és textilszínező tanfolyam hallgatóit, oktatóit és az egyesületet is váratlanul érte, hogy a valós idejű kontakt elméleti és gyakorlati képzést felváltja a távoktatás. Ez a módszer a meghatározás szerint „az oktatás egy olyan formája, ahol az oktató és a hallgató nem egy helyen vannak. A hallgató a képzési idő nagyobbik részében egyedül, önállóan tanul, ill. konzultációkon vesz részt”.

A távoktatás rövid külföldi története

1840-ben Nagy-Britanniában *Isaac Pitman* levelezőlapon tanította a gyorsírást, így nevéhez fűződik az első nem személyes, hanem a levelező oktatás kezdete.

1856-ban a Londoni Egyetemen olyanok is vizsgát tehettek, akiket nem helyben oktattak.

Az első világháborúig sokfelé levelező iskola működött Európában és Amerikában.

1927-ben a BBC kísérletet tett rádión keresztül sugárzott iskolarádiós műsorokra, de csak kiegészítő jellegűnek bizonyultak ezek az adások.

1939-ben Amerikában telefonon kezdtek oktatni mozgássérülteket és otthonukban ágyhoz kötött személyeket.

Az 1960-as évek második felében, Franciaországban a rádiós képzések bekapcsolódtak az egyetemi szintű levelező oktatásba, majd az 1960-as és 1970-es években a televízió is távoktatási programokat sugárzott.

Az 1980-as ill. 1990-es években a számítógépek elterjedése és az internet kifejlesztése az otthonokba is eljuttatta a távoktatás eszközrendszerét.

A távoktatás hazai elterjedése

A II. világháború előtt csak a jogászképzés folyt távolsági keretek között, de az 1950-es években már több felsőoktatási intézmény indított levelező tagozatot.

Az 1980-as években a magánszektorban is megjelent a távoktatás.

1989 után népszerűvé vált a távoktatás nálunk is, egyre több felsőoktatási intézmény távoktatási tagozatot indított.

1996-tól a Duna Televízió kezdett távoktatási műsorokat sugározni, később további televíziós társaságok is bekapcsolódtak.

Az eleve végig távoktatási formában folyó felnőttképzés előnyei és hátrányai

Előnyök:

Tanulási lehetőséget nyújt azoknak, akik egyébként hagyományos iskolarendszerű képzésekben nem tudnának részt venni.

Nincs órarendi kötöttség, sokkal nagyobb szerepet kap a hallgató saját időbeosztása, így az ismeretelsajátítás üteme igazodhat az egyén tanulási képességeihez.

Az ismeretközpontú képzés helyett a kompetenciafejlesztés lesz hangsúlyos.

Nincs közlekedési stb. költség, elmarad ezek időráfordítása.

Egy képzés egyszerre több hallgató számára is elérhető.

Hátrányok:

A személyközi kommunikáció, a közös tevékenység hiánya kedvezőtlenül hat a motivációra.

A hallgató nem vehet részt aktívan a képzőintézmény életében.

Egyre inkább az internet lesz az oktató és hallgató közötti kapcsolattartás, amely többek között eszközigénnyel (számítógép, internetelérés stb.) jár.

A kényszerű távoktatásról

A TMTE 3254202 Textiltisztító és textilszínező felnőttképzése közel másfél évtizede mindig iskolarendszeren kívüli rendszerben folyik, az elméleti órákra az egyesület székhelyén, a gyakorlati foglalkozásokra budapesti képzőhelyeken került sor, tehát valós idejű és kontakt helyszíni oktatással.

Így a 2020. március közepi azonnali átállás a távoktatásra hirtelenjében nehéznek tűnt, de a tapasztalatok hiánya ellenére sikerült fenntartani a felnőttképzés folyamatosságát. Igaz, ekkor már túl voltak a hallgatók

- a 11499-12 Foglalkoztatás II. modul (munkaügyi- és vállalkozásismeretek) elméleti képzésén, ill. sikeresen teljesítették a modulzáró vizsgát is,
- a 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság modul (munka- és tűzvédelem), ill. a

- a 11367-16 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek modul (anyagismeret) elméleti képzésen, valamint
- a 11370-16 Textíliák mosása, vegytisztítása, műveletei, gépei modul (tisztítástechnológia) gyakorlatán és az elméleti képzés döntő részén.

Ugyanakkor

- a 11497-12 Foglalkoztatás I. modul (szakmai idegennyelv) elméleti képzése még javában folyt,
- a 11369-16 Textíliák színezése, tulajdonságjavító műveletek és a 11368-16 Textíliák elő- és utókezelése modul (textíliák előkészítése színezésre, színezési eljárások, színezés utáni műveletek) elméleti és gyakorlati képzése szinte kb. az egyharmadánál járt.

Köztudott, hogy minden modul befejezése után modulzáró vizsgákra kerül sor, ezek eredményes teljesítése a komplex szakmunkásvizsgára bocsátás feltétele. Az április és május hóra beütemezett és hivatalosan bejelentett modulzáró vizsgák a járványügyi vészhelyzet fennállása értelmében elmaradtak. Ezekre a nyári szünetet követően szeptemberben kerül sor.

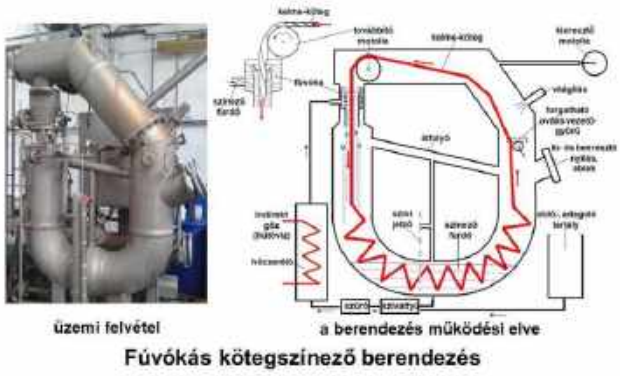
Visszatérve az elméleti modulok távoktatására:

Minden hallgató internethozzáféréssel rendelkezett, így az elméleti képzési napokon az oktató ilyen úton ismertette, hogy a korábban rendelkezésükre bocsátott modulonkénti prezentációkból melyik tananyagrészre kerül sor (szakmai idegennyelv, színezés- és tisztítástechnológia) (2. kép).

2. kép. Egy segédlet részlete a Foglalkoztatás I. modul távoktatásához

A kontaktképzésnél természetes magyarázatokat külön aktuális, kellően illusztrált segédletekkel lehetett pótolni, különös tekintettel az összetettebb ismeretet igénylő témákra. Volt oktató, aki minden alkalommal

3. kép. A közösen készített videó kezdőlapja



4. kép. Példa egy színezéssel kapcsolatos segédletre

főként teszt jellegű házidolgozatot is küldött a felkészüléshez, majd a következő alkalommal ennek megoldását eljuttatta. A szóbeli vizsgakérdésekhez (11367-12 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek) valamennyi tétel (anyagismeret és néhány tisztítás témakör) vázlatát is kézhez kapták a hallgatók.

A gyakorlati foglalkozások folytatásához kellő segédletet biztosított egy a járványhelyzet előtt, a hallgatók közreműködésével a helyszínen készített videó (3. kép). Ebben egy konkrét laboratóriumi színezés folyamata szerepel a színezékek, vegyszerek és segédanyagok tömegmérésétől kezdve, a törzsoldatkészítéseken és pipettás adagolásokon, ill. a színezőfürdő összeállításán át a színezőkészülék beállításig és a színezési folyamat lefolytatásáig (4. kép).

A soron következő gyakorlat napjain részletes, ábrás feladatlapokkal sikerült ismertetni a programot, amelyekben mindig más nyersanyagösszetételű kelme (pamut, poliészter, pamut-poliészter keverék, poliamid) adott recept szerinti színbeállítási próbája szerepelt (reaktív, csáva, diszperziós és savas színezékekkel). A színes termékek átszínezésével kapcsolatos szakmai ismeretek és kísérleti színezések is így váltak elsajátíthatóvá. Hasonlóan a különböző anyagvizsgálatok (színtartóság, szálasanyag-azonosítás, méretváltozás meghatározás stb.) gyakorlatához is külön összeállítások nyújtottak segítséget. A szakmai számítások gyakorlására is így nyílt lehetőség. A kapcsolatos üzemi színező- és egyéb berendezések működésének elsajátítását egyedi segédletek segítették.

A kapcsolattartás és az igény szerinti egyéni konzultáció elektronikus úton ill. telefonon valósult meg.

A képzés kontaktórákkal és kihelyezett gyakorlattal szeptemberben folytatódik. A modulzáró vizsgákat követően az állami szakmai vizsgabizottság előtti komplex szakmai vizsgák novemberben lesznek, amelyet a Nemzeti Szak- és Felnőttképzési Hivatal szervez. Ennek során a gyakorlati vizsgatevékenységet a „Textíliák elő- és utókezelése; színezése, mosása" anyagrészekből elsajátított ismeretek képezik, a szóbeli vizsga a „Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek" tárgykörök tananyagára épül.

* * *

A TMTE tervezi újabb OKJ 3254202 Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés idei beindítását, amely az eddigi rendszerben az utolsó lesz, miután az OKJ-t felváltó Szakmajegyzékben (amely az iskolarendszerű szakképesítésekkel kapcsolatos) ilyen képzés nem szerepel. Az egyesület az új lehetőségek szerinti textiltisztító-színező képzés feltételeinek megteremtésével foglalkozik. Az eddigi információk figyelembevételével az így végző hallgató államilag elismert képesítő bizonyítványt kap.

A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara figyelemmel kíséri a COVID-19 járvány hazai hatásait

A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara (BKIK) a koronavírus-járvány miatt kialakult rendkívüli helyzet bejelentésétől kezdve figyelemmel kíséri a gazdasági környezet változásait és a fővárosi kis- és középvállalkozások reakcióit, hogy támogathassa a vállalkozások fennmaradását és veszteségeik minimalizálását. Az átfogó kutatás során 21 piaci ágazatból összesen 3440 fővárosi céget kérdeztek meg, ezek 80 százaléka mikrovállalkozás, 12 százaléka kisvállalkozás, 5 százaléka közepes vállalkozás, 3 százaléka pedig nagyvállalat volt.

Rövidtávú hatások: keresletcsökkenés és megszorítások

A kutatás eredményeiből kiderült, hogy a válság a vállalkozások túlnyomó többségére (93%) negatív hatással volt, nyertes iparágakról gyakorlatilag nem beszélhetünk. A legsúlyosabban érintett gazdasági ágazatok a szállás/turizmus, a személyszállítás/taxi, a textil-, a ruha-, a bőripari és a művészi kézműves osztály, a szépségipar, a művészet/szórakoztatás/kultúra/sport/szabadidő és a gépipar voltak. Különösen aggasztó az a tény, hogy minden ötödik vállalkozás értékelte nagyon súlyosnak, szinte kilátástalannak a helyzetét. A teljes mintát tekintve a belföldi kereslet csökkenése, több ágazat esetében gyakorlatilag a teljes megszűnése jelenti a legnagyobb problémát, míg 36 százalékuknál a munkakörülmények átalakulása, 22 százalékuknál pedig a külföldi kereslet csökkenése a legsúlyosabb károsító tényező. A legsérülékenyebbek a mikrovállalkozások, amelyek sokszor családi vállalkozás keretében működnek, jelentős részük csak 1–2 főből áll, és minimális tartalékokkal rendelkezik. A kevésbé érintett cégek a nagyobb vállalkozások köréből kerülnek ki, amelyeknek pénzügyi stabilitása lényegesen jobb, de az eredmények alapján egy elhúzódó válság akár a közepes vállalkozások jelentős részét is bajba sodorhatja.

A túlélés érdekében öt budapesti vállalkozásból négynél történt valamilyen megszorító intézkedés. A leggyakoribb – részben kikényszerített, részben önkéntes – válságreakció a vállalkozás részleges, esetleg teljes bezárása, a működés szüneteltetése volt. Ez leginkább az 50 főnél kevesebb alkalmazottat foglalkoztató, illetve a kereskedelmi és kézműipari tagozathoz tartozó cégek esetében fordult elő (a leginkább érintett szektor a szépségipar volt, ahol a vállalkozások 79%-a kényszerült erre a lépésre). A munkaidő és/vagy a létszám csökkentése legrosszabb esetben elbocsátást jelentett (14%), de voltak, akik fizetés nélküli (17%) vagy fizetett (10%) szabadságra küldték az alkalmazottakat. A nagyvállalati körben a cégek 60 százalékánál történtek megszorító intézkedések, melyek elsősorban a munkarend megváltoztatását érintették.

Várakozások a közeljövőre

A jövőt illetően a vállalkozások egy legjobb és egy legrosszabb szcenárióra vonatkozó becslést is adtak. A 3 hónapra vonatkozó előrejelzések azt mutatják, hogy a cégek alapvetően borúlátóak: a legjobb esetben is 51 százalékos forgalomcsökkenést jósolnak a járvány előtti időszakhoz képest, míg a legrosszabb esetben 77 százalékos visszaeséssel számolnak. Az elbocsátásokra és a munkaidő vagy bérek csökkentésére vonatkozó prognózisok szintén a kisebb, 3–50 fős cégeknél a legkedvezőtlenebbek: ők 15–46%-os elbocsátási arányt, és az alkalmazottak 34–65 százalékánál életbe lépő fizetés/munkaidő csökkentést jósolnak.

A kutatás egyik legfontosabb megállapítása, hogy a fővárosi cégek nagyon kevés tartalékkal rendelkeznek, ami meglehetősen instabil likviditási alapot biztosít számukra ebben a hasonló rendkívüli helyzetben: 16 százalékuknak már most elfogytak a tartalékai, ha pedig további minimum 4 hónapig sem enyhülnek a korlátozó intézkedések, akkor segítség nélkül már a vállalkozások kétharmada maradna tartalék nélkül. Hat hónapnál hosszabb válság esetén a budapesti vállalkozásoknak már alig 8 százaléka lenne arra képes, hogy önerőből fenntartsa magát.

Sok cég túléléséhez elengedhetetlen az állami szerepvállalás – ezt tükrözik a finanszírozási forrásokra vonatkozó válaszok. A saját tartalékon és állami támogatáson túl legtöbben hitelfelvételben gondolkodnak és kintlévőségeik beérkezésével számolnak.

Elvárt intézkedések

A vállalkozások minden olyan segítséget hasznosnak tartanak, amely által vagy plusz bevételekhez juthatnak (például vissza nem térítendő támogatás vagy – a németországi Kurzarbeit mintájára – egy, a rövidített munkaidő miatt kieső bérek pótlását szolgáló folyamatos juttatás formájában), vagy mentesülnek a fizetési kötelezettségeik alól (járulékok és adók csökkentése, elengedése, hitelmoratórium, bérleti díjak átvállalása).

Az BKIK által kidolgozott és a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara (MKIK), valamint a kormány részére átadott stratégiai javaslatcsomag egy Nemzeti Válságkezelő Központ létrehozásán alapul, amely a cégek számára nyújtandó támogatásokat koordinálná. A központ létrehozásának támogatottsága igen magas a fővárosi vállalkozások körében (70 százalék).

A javasolt támogató intézkedések közül legnagyobb érdeklődés a SZÉP kártyán havi 100 ezer forintig adómentesen adható jövedelmek iránt mutatkozik – ezt a cégek fele hasznosnak tartaná.

Az állam által támogatott áron megvásárolható követelések érthető módon azon vállalkozások figyelmét keltették fel leginkább, amelyeknek vannak behajtatlan követeléseik: közülük minden második cég elgondolkodna a szolgáltatás igénybevételén. Ezen túl a generációváltást szorgalmazó állami szerepvállalást is minden harmadik fővárosi cég hasznosnak tartja.

A BKIK a legfrissebb kutatásai eredményeit is eljuttatja az érdekelteknek, ezzel is segítve a koronavírus-járvány miatti veszélyhelyzet minél hatékonyabb kezelését a vállalkozások fennmaradásához szükséges szakmai és anyagi támogatásának területén is.

A BKIK örömmel tapasztalta, hogy eddigi javaslatainak jelentős része – amelyek sok helyen összecsengenek a területi kamarák javaslataival – visszaköszön a kormányzati intézkedésekben, ami jól szolgálja a budapesti vállalkozók érdekeit. Néhány példa a hosszabbtávú válságkezelés területéről:

- A válságkezelés központosított, a vállalkozók számára jól átlátható megvalósítását kértek. A kormányzati gondolkodás is ilyen irányú, amit több tényező alátámaszt, mint például a válságkezelő alap felállítása, vagy a központi információs portál létrehozása.
- A gazdaság fellendítésére az ország GDP-jéhez is mérhető nagyságrendű pénzügyi forrást javasoltak biztosítani az MNB közreműködésével a valós eredmények elérése érdekében. A kormány által létrehozott gazdasági újraindítási alap az MNB május 4-én indított kötvény- és jelzálogvásárlási programjával megfelel ennek a volumen-elvárásnak és várhatóan ki tudja elégíteni a válságkezelés forrásigényét. Mindemellett a kormány nyitottságot mutat a forráskeret megemelésére is, összhangban a BKIK javaslataival, amennyiben a jelenlegi volumen mégsem lenne elegendő.
- A BKIK javasolta, hogy a válságkezelés különböző szakosított feladatköreit bízzák a magyar állam és a piac meglévő vállalkozásfejlesztési intézményeire és cégeire. Ez az alapelv tükröződik például a forráshiányossá vált vállalkozások támogatására az MFB Csoport által indított új tőkeprogramokban, vagy a Kormány által a válságkezelésre edukációs területen bevont SEED Alapítvány kezdeményezéseiben.

Mind a belföldi mind a magyar termékek és szolgáltatások iránti külföldi kereslet fellendítésére megfogalmaztak javaslatokat, amelyek a kormányzati intézkedésekben komoly szerepet kaptak.

- Így például a SZÉP Kártya Programmal kapcsolatban a cégek megemelt rekreációs keretösszege, vagy a Szép kártya feltöltést ösztönző adókedvezmények is ezt a célt szolgálják, vagy például az Exim Bank garancia- és biztosítási programokkal megerősített három új terméke, amelyek az exportképes vállalkozásoknak nyújt segítséget az exportpiacokon történő megerősödésben.
- A BKIK javaslataiban nagyon fontosnak tartotta, hogy a válságkezelésben biztosított hitelezési forrásokhoz a meggyengült vállalkozások minél szélesebb köre hozzá is férhessen. Ezen irányelv mentén a Magyar Fejlesztési Bank három, hazai és európai uniós forrású hitelprogramon keresztül összesen 439 milliárd forint keretösszegig hitelezési forrást biztosít a vállalkozások számára. A finanszírozási koncepciók mellett az MFB különböző garanciaprogramokkal is a fenntartható finanszírozást kívánja biztosítani.
- A BKIK továbbra is figyelemmel kíséri a budapesti kis-és középvállalkozási szektor szereplőinek működését, reakcióit a válságra. Azokon a területeken, ahol jelezték, hogy kormányzati segítséget várnak, de még nem történtek intézkedések, továbbra is képviseli a vállalkozók érdekeit, és igyekszik elérni a szükséges válságkezelő intézkedések bevezetését. A BKIK kéri, hogy amennyiben a vállalkozásknak bármi észrevétele, javaslata van, tájékoztassák a BKIK-t a koronavirus@bkik.hu címen.

A BKIK tisztában van azzal, hogy milyen nehéz helyzetbe sodort a jelenlegi válság szinte minden vállalkozást. Bízik benne, hogy az elért intézkedések segítenek enyhíteni terheiket és támogatást tudnak adni működésük újraszervezéséhez.

Forrás: BKIK közlemény, 2020. május

A divat művészet – Alkoss maradandót!

Mányiné dr. Walek Gabriella

Tervezői pályázatot hirdet a Janus Pannonius Múzeum és a Nemzeti Divat Liga Magyarország Egyesület, a Kreatív Ipari Klaszter támogatásával. Ennek projektindítójára hívták meg ez év június 27-ére a tervezőket Pécsre, a Janus Pannonius Múzeumba. A rendezvényt *Mányiné dr. Walek Gabriella*, a Nemzeti Divat Liga elnöke, *Keresnyei János*, a Kreatív Ipari Klaszter elnöke és *Kőhalmi Andrea*, a Janus Pannonius Múzeum kommunikációs és marketing osztályvezetője nyitotta meg.

A pályázatot hazai tervezők számára hirdetik meg a művészet és a divat örök elválaszthatatlanságának nevében, az értékközvetítő divat és kulturális örökségünk támogatásának szellemében.

A pályázat célja olyan megvalósítható divattermék létrehozása, amelyet a Janus Pannonius Múzeum egyik művészeti tárlata inspirált. A kiválasztott terméket a fenntartható divat szellemiségében el is készítik az első fenntartható kollektív márka részeként, és elérhetővé válik a múzeum látogatói, illetve a művészeteket és a divatot kedvelő és támogatni vágyó nagyközönség számára.

A találkozón lehetőségük nyílt a pályázat iránt érdeklődő alkotóknak, hogy részt vegyenek egy zártkörű tárlat megtekintésen, amelynek során megismerhették a Janus Pannonius Múzeumban kiállított műalkotásokat, a projektet életre hívó szervezetek képviselőit és a szakmabeli alkotókat. Az eseményen megjelent tervezőknek lehetőségük van a kezdetektől részt venni a projekt megvalósulásában és a pályázati művek inspirációjául szolgáló műtárgy(ak) vagy művész kiválasztásában.

A program és a pályázat ötlete a koronavírus ideje alatti a Kreatív Ipari Klaszter által heti rendszerességgel a tagoknak szervezett online megbeszélésen született. A művészet és az általa képviselt értékek örökérvényűek, ezekben a bizonytalan időkben ismét fontos, hogy a hazai divat is ehhez az értékállandósághoz nyúljon inspirációért egy olyan projekt létrehozásával, ami minden ember hétköznapi életének részévé teheti művészeti örökségünk egy darabját. Ebből a megfontolásból a Janus Pannonius Múzeum és a Nemzeti Divat Liga Magyarország Egyesület a Kreatív Ipari Klaszter támogatásával partnerségre lépett és pályázatot hoz létre a hazai tervezők számára a művészet és a divat örök elválaszthatatlanságának nevében, az értékközvetítő divat és kulturális örökségünk támogatására.

A pályázatba nemcsak tervezőket, hanem textil- és ruhaipari cégeket is szeretnének bevonni, akik új termékek fejlesztésével, hazai és exportra történő gyártásával tudják ily módon segíteni a magyar művészek népszerűsítését. A projektben kiválasztandó tárlat és művész kiválasztásában várják a tervezők, gyártók javaslatait is az info@fashion-hungary.com e-mail címre.

Félmilliós divatdíjra pályázhatnak a kreatív magyar divattervezők

A Patronage 99' Alapítvány hagyományteremtő szándékkal pályázatot hirdet divatdíj elnyerésére, amelyre kreatív magyar divattervezők jelentkezését várja.

Az 550 000 forintos összdíjazású pályázat témája a város és a természet kapcsolata a női és a férfi öltözködésben, célja pedig a hazai öltözködéskultúra fejlesztése, az elegáns és a mindennapi öltözékek használatának ösztönzése és megszerettetése. A pályamunkákat a divatszakma rangos képviselőiből álló szakmai zsűri elemezi és bírálja el. A zsűriben olyan nemzetközileg is elismert neves divatszakembereket találunk, mint *Náray Tamást*, *Benes Anita* divattervezőt és *Benczik Juditot* a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem képviseletében. A zsűri elnöke *Kissné Kászon Gabriella*, a Vállalkozók Országos Szövetsége Budapest Közép Magyarországi Régió Szervezetének főtitkára, ez a szervezet a divatdíj fő támogatója is egyben. A divatdíj alapítója és mentora *dr. Medgyessy Ildikó* divatszakember, az Elegant Design Zrt. igazgatónője.

A pályázók 2020. október 15-ig 2 db elkészített modellel nevezhetnek, amelyeken keresztül a kiírók azt várják, hogy mutassák be, hogyan képzelik el a mai modern nő és férfi mindennapi öltözékének formavilágát, koncentrálva az ízlésre, a megvalósítás lehetőségeire és a színek harmóniájára, valamint az egyéniség kifejezésének bemutatására. A pályázat modelljeit egy különleges divatbemutató keretében, a VOSZ budapesti szervezetének 2020. november 20-án megrendezendő Prima Primissima rendezvényén mutatják be és a díjak ünnepélyes átadására is ott kerül sor. Az első helyezett 300 000, a második helyezett 150 000, a harmadik helyezett pedig 100 000 forintos pénzjutalomban részesül, az Elegant Design Zrt. pedig felajánlja, hogy a különdíjban részesülő munkáját szériagyártásban elkészíti és a tervezővel való megállapodás szerint saját csatornáin árusítja majd.

További információk, jelentkezési lap, tudnivalók itt: www.patronage99.hu.

Facebook:
https://www.facebook.com/patronage99

Instagram:
https://www.instagram.com/patronage99/

Kinek és minek jó szakágazataink alaptalan lejáratása?

Kutasi Csaba

Sajnálatosan szokássá vált egyes médiumokban, hogy a negatív kicsengésű tudósításokra és szenzációkra fókuszálnak, már az egyes szakterületek vonatkozásában is. Az utóbbi időkben a ruházati – és benne a textilipar is – a támadások célkeresztjébe került. Az ilyen híranyagokat vélhetően a szélsőséges környezet- és állatvédő mozgalmak erőltetik, döntően alaptalan és valóságot mellőző megállapításaikat pedig az arra kiéhezett sajtóorgánumok tárt karokkal várják és készségesen leközlik.

Az elmúlt hónapok több, divatiparral kapcsolatos szenzációhajhász cikke közül kettőt emelünk ki – az eredet közlése nélkül –, amivel telekürtölték a világhálót is. Egyes információk szerint az ebben közreműködő újságírók eleve olyan indíttatással kapják a feladatot, hogy „jól lejáró legyen az anyag", és a főszerkesztő pedig ezeket blikkfangos címekkel „feltunningolja", annak ellenére, hogy valóságtartalma lenne. Persze az is biztos, hogy az adott piszkálódó anyagokat és tudósításokat kikényszerítő és összeállító személyek is közkedvelten hordják a cikkeikben durván ostorozott színes pamutpólót és farmernadrágot, továbbá ha magasszintű fogadásra mennek, a hölgyek selyemblúzban, az urak selyemnyakkendőben jelennek meg.

Az alábbiakban álljon itt néhány kivonat az említett cikkekből és reagálások:

„Aki zöldebb karácsonyra törekszik, ne ajándékozzon ruhát – A ruhaipar már nagyobb kibocsátó, mint a repülés és a tengeri szállítás együtt."

Ennek a cikknek „Divatosan rohanunk a katasztrófába" c. részében olvashattuk többek között:

„Az ágazat vízpazarlása, ha lehet, még durvább a gyapot magas 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."

Ezzel szemben a *valósághoz* tartozik:

- Nem a ruhaipar a részben környezetterhelő, hanem a textilipar.
- A gyapotcsereje termesztése nem a könnyűipari ágazatok területe, ez a mezőgazdasági szektorhoz tartozik.
- Jelentős tévedésre és/vagy csúsztatásra utal a közölt 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 nem mérhető. Hogyan jöhetett ki a 2500 literes vízigény?!
- A viszkózgyártás környezeti terhelése közismert, miért nem említik a környezetkímélően gyártott, még jobb használati jellemzőkkel rendelkező lyocell szálat, mint régóta megvalósuló szálgyártást és az ilyen anyagú kelmék terjedő felhasználását?

1. ábra

- Szintén kirívó tévedés vagy tudatos csúsztatás, hogy „egyetlen farmer festéséhez nagyjából 7500 liter vizet használnak fel". A farmeranyagok közismert jellegzetessége, hogy csak egyik, a hosszanti láncfonalrendszerük színezett, így a nadráganyag színezéséhez (tkp. a nyersszövet elkészültéig, miután a további szövetkikészítés, koptatás vízigényével nem foglalkozik a tudósítás) maximum – nagyvonalú ráhagyásokkal – 200 liter vizet használnak (1. ábra).

„A bőr után a selyem lehet az új közellenség."

Csak néhány kiemelés ebből a cikkből és reagálás:

„A selymet a selyemhernyók gubójáról nyerik. Egyes források szerint 3000, mások szerint akár 6600 selyemhernyóra van szükség egy kilogramm selyemhez."

A *valóság:* A reális szakmai adatok [1] szerint 50 000 db hernyó hozama 1000 kg gubó, ebből lesz 120 kg nyersselyem! Ezek szerint 1 kg selyem előállításához átlagosan 417, felkerekítve 450 hernyó mirigyváladéka kell. Hogyan lett akkor a 3000–6600-as hernyószám? (2., 3. ábra).

„A ruházati ipar alapanyaginak fenntarthatóságát rangsoroló Higg Materials Sustainability Index alapján a selyem környezeti besorolása nagyon rossz: a legmagasabb pontszámot kapta és ezzel a rangsorolt anyagok közül a leginkább szennyező környezeti szempontból. A rangsor alapján a selyem szennyezőbb, mint a kőolajszármazékokból készült szintetikus anyagok többsége."

2. ábra

A *valóság*: egyes szálasanyagok és a belőlük készült termékek széndioxid-lábnyomát tekintve [2] például:

Mennyi selyemhernyó szükséges 1 kg selyem előállításához?

3. ábra

szálasanyag	egység CO_2/tonna
pamut	27. 680
gyapjú	46.284
selyem	25.425
len	14.998
viszkóz	30.140
poliészter	21.330
akril típusú poliakril-nitril	38.428
poliamid	24.351
poliuretán	19.792

Néhány szálasanyag széndioxid-lábnyoma

4. ábra

– selyem 25 425 egység CO_2/tonna,

– akril típusú polakril-nitril 38 428 egység CO_2/tonna (kőolajszármazékból) (4. ábra).

Hogyan lett ebből a „legmagasabb pontszámú a selyem”?

„A selyemkészítésnek ezen felül nagy az energiaigénye, már csak amiatt is, hogy számos lépés nyomán lesz a nyers alapanyagból fényes szövet. Az Amerikai Divattervezők Tanácsának (CFDA) adatai alapján a selyem ’életútja’ során ezerszer több energiára van szükség, mint például a polietilén gyártásához, kezdve a selyemhernyók keltetőjeként működő épületek megfelelő hőmérsékletének biztosításától. Ezen felül a selymet jól lehetne természetesen is színezni, a kereskedelmi forgalomba kerülő anyagok esetében vegyi festést használnak”.

A *valóság*:

- A polietilénszálat főképpen műszaki szálként használják (kötél, zsák, háló stb.), ill. hasított fóliafonal formájában (szatyrok, esetleg szőnyegek). Mi köze van ennek a divatiparhoz? A szálat – ha magas hőmérsékleten elkészült a polimerizátum – 280–300 °C-os ömledékből gyártják. Hol van ez selyemhernyó-keltető helyiségek temperálástól stb.?
- A természetes színezékek különösen fénnyel és nedves kezelésekkel szembeni színtartósága a mai követelményeket nem elégíti ki. A szintetikus színezékeket – amelyek között számos környezetkímélő típus van – kizárólagosan használja a textilkikészítőipar. Egyébként, ha az álságos környezetvédők a természetes színezékekhez való visszatérést szorgalmazzák, mit szólnának a bíborcsigák „nem erőszakmentes” felhasználásához?

„A selyemgyártáshoz használt gubókat gyakran megfőzik vagy elgázosítják, hogy elpusztuljanak a hernyók és hogy lefejthessék a selyemszálat, amelyből a fonalat fonják. Az ipari selymet a kifejezetten ezért tenyésztett Bombyx mori gubójából nyerik, ez a hernyó nem éli túl a procedúrát.”

A *valóság*: igen, az élő bábot tartalmazó gubóban gőzzel vagy gázzal először elpusztítják az élőlényt (azért, hogy a 400–800 m hosszú selyemszál folyamatosan lefejthető legyen, mert ha a lepke „kirágja” magát, megszakad a folytonosság), ezután jön a lefejtés. Az élelmezés célú tenyésztett állatok levágásának megszüntetésére is mozgalmat indítanak az állatvédők?

„A vadselyemhez a szabadban gyűjtik be a gubókat, amelyekből a bábból kifejlődött lepkék kiszálltak. Ez ’békés’ eljárás, a gond az, hogy ennek a selyemnek a minősége rosszabb, mint a hagyományosé. Bár néhány márka kínál kifejezetten ’békeselyemből’ készült ruhadarabokat, amelyeket úgy hirdetnek, hogy megkíméli az alapanyag kinyerése a hernyók életét…”

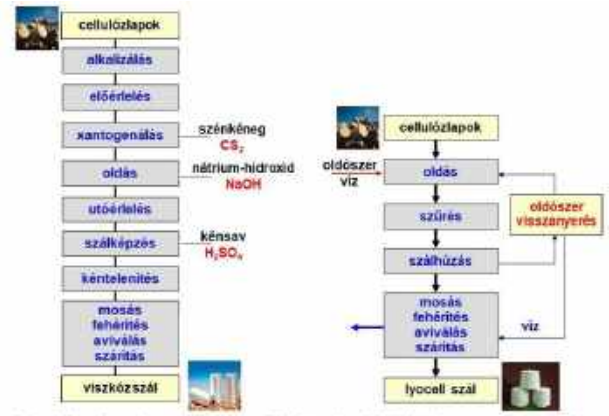
A *valóság*: a kirágott gubóból származó szál közvetlenül nem használható („végtelen” szálként), csak font fonal formájában (a chappe selyem fésűsfonással, bourette selyem – fésűskócból – kártoltfonással készül). Ez a fonal csak alapanyagában selyem, egyébként nem azonos jellegű a grège selyemszállal.

* * *

Megismételve a címben foglalt költői kérdést: „Kinek és minek jó szakágazataink alaptalan lejáratása?” – a szélsőséges és álságos környezet- és állatvédő mozgalmak kötelességüknek érzik, hogy a kákán is csomót keressenek? Persze egy megalapozott intrikára valamennyire fel kellene készülni, megbízható forrásokat felkutatva, adott szakterület kompetens szakembereinek véleményét meghallgatva, ezután készülhetne egy valós helyzetkép. Ez viszont nem lehet harsogva közzé tehető lejáró kampány része, a nem túldimenzionált negatív szenzáció pedig nem felel meg az erre kiéhezett médiumok elvárásainak. A szakmai álhírgyártás korát is éljük, mindennemű következmények nélkül. Miután sokan olvassák a bulvársajtó közleményeit, tömegekhez eljut a valóságot mellőző és csúsztatásokkal teli, szakágazatainkat is valótlanul befeketíteni igyekvő tudósítások köre.

Igaz, ettől még nem marad el a ruházati terméket tartalmazó ajándékcsomag, főként adott – főleg elit – réteg vásárlói keresik a valódi selyemkelmékből készült ruházatokat és öltözékkiegészítőket, ill. lakástextíliákat (pl. függönyök, ágytakarók, jacquard-mintás textiltapéták stb.).

Fontos fellépni a szakmáinkat félrevezető körülményekkel terhelő, megalapozatlan írások megjelenése ellen! El kell érni, hogy a textil- és ruhaipar ténylegesen



A viszkóz- és a lyocell szálgyártási technológiáinak összehasonlítása

5. ábra

környezetkímélő termékei az online és a nyomtatott sajtótermékekre felkerüljenek.

Például hívjuk fel a figyelmet arra, hogy

- a száltermesztésnél több ismert lehetőség megvalósult, így többek között a természetes szálaknál pl. a biopamut, a mesterséges szálak gyártásánál pl. a lyocell- (5. ábra) és a polilaktidszálak; polietilén-tereftalátból újrahasznosított poliészter stb.);
- a 4E kémia (Enviroment, Ecology, Efficiency, Economy) szerepe a textiltermékek előállításánál és kikészítésénél bevált gyakorlat;
- számos textilgyártási eljárásnál prioritást élveznek a víz- és hőenergia-megtakarítást eredményező megoldások;
- a kémiai biztonság kritériuma a gyártást végző dolgozóknál (pl. STeP tanúsítás) és a kész textiltermékeknél (Oeko-Tex®, GOTS® és egyéb önkéntes tanúsítású rendszerek stb.) egyértelműen meghonosodott, a környezetkímélést is szolgálva;
- a szálas mikroműanyag csökkentésére több technika ismert a mosási folyamatoknál stb.-stb.

A közelmúltban indult „A munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség és a fenntarthatóság fejlesztése a ruházati termék gyártása ágazatban” c. projekt (GINOP-5.3.5-18, MKSZ-BDSZ), ebben az ide tartozó textilipar fenntarthatósági eredményeit és további feladatait is hangsúlyosan kidolgozzák.

Lépjünk fel a textil- és ruházati ipart elvtelenül befeketítő szakmai álhírek ellen, biztosítsuk minél több közleménnyel, hogy szakágazataink valós környezeti hatásai széleskörben megismerhetők legyenek!

Felhasznált irodalom

[1] Verlag Europe – Lehrmittel magyar nyelvű változata, Göttinger Bt. Veszprém, 1997

[2] Silk industry and carbon footprint mitigation – Research Gate. https://www.researchgate.net/publication/320936463_Silk_industry_and_carbon_footprint_mitigation

Akinek a Nagyikája mindig hajnalban kelt

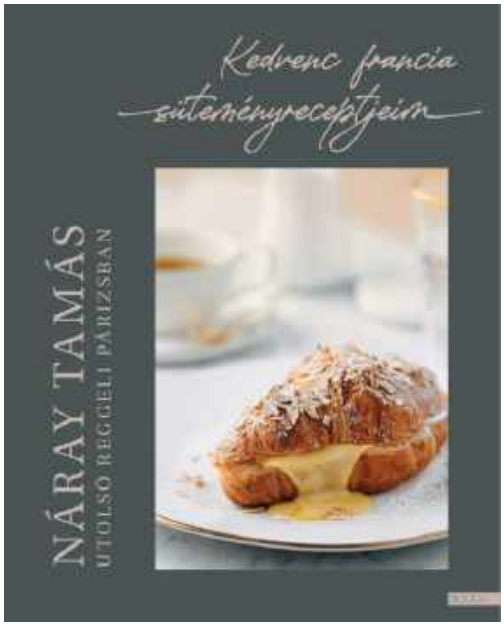
Barna Judit

Ha *Náray Tamás* legújabb könyvét, az *Utolsó reggeli Párizsban*-t kézbe vesszük, abból nemcsak a papír és a friss nyomtatás illata árad, hanem a címlapkép croissant-jából kifolydogáló, vajas mandulakrém ízét is a szánkban érezzük.

Először kíváncsian és sietősen végiglapozzuk az elegáns könyvet, majd eljutunk a hátsó borítóig, ahol a szerző fekete garbóban és egy arany alapon fekete mintás, fekete kihajtós pazar zakóban, szemébe lógó hajjal áll összefont kézzel. Mosolyogva, franciás könnyedséggel, stílusosan.

„Nagyon szép gyerekkorom volt. Nem rajongtam az édességekért, de volt néhány sütemény, amit mégis örömmel ettem meg. Nagyika mindig hajnalban kelt, azt mondta, azért, mert nem tud aludni. Csak később jöttünk rá, hogy tudott volna, de akkor ki süti meg reggelire a túrós kuglófot, vagy gyümölcsös lepényt? Talán megérezhettem a lelkemben, milyen szeretettel készíti, és neki mennyire fontos, hogy én azt mind megegyem” – áll a portré mellett.

Náray Tamásnak gyerekkorában a Nagyikája sütötte a finomságokat, később, párizsi éveiben szorosabb barátságba került a habverővel és a gyúródeszkával, olyannyira, hogy Budapestre visszatérve csak valamilyen édességgel tudta elképzelni a reggeleket. Színes és sikeres pályafutása felért a csúcsra, ám egy idő után mentálisan elfáradt.



A könyv címlapja
(A kiadó engedélyével)

A divattervező nem tűrhette, hogy másodosztályú állampolgárként kezeljék itthon, ezért elköltözött Spanyolországba, a tengerpartra. Eladta gödöllői házát, felszámolta az itthoni szalonját és egy kis művészeti galériát nyitott Barcelona közelében, ahol nem ruháival, hanem festményeivel ér el sikereket. Ott él és alkot immár második éve. Fest, könyveket ír, rendszeresen jelentkezik a közösségi médiában kis szösszeneteivel, ismert műsorvezetővel elmélkedik az élet dolgairól, és újabban videó megosztó oldalon mutatja meg képzőművészetének és a sütési tudományának titkait. Önzetlenül tanítja a követőit.

Az Utolsó reggel Párizsban és a Zara trilógia regények alkotó folyamatába eddig nem kukkanthatott be a néző, csak annyit tudhattunk, hogy gyakran fél napokat tölt a klaviatúra előtt. Ám a süteményes könyvvel kivételt tett, a rajongóknak werkfilmet készített a kedvenc francia finomságok fotózásáról, amiben arról mesél, hogyan alkotta meg profi segítőivel az egyes sütiket.

A Süss velem című videókban az Utolsó reggeli Párizsban oldalairól, a Tavasz, Nyár, Ősz, Tél fejezeteiből kiválasztott néhány kedvencet – ezek elkészítésének titkaiba láthat be a néző. Tamás egy szépséges enteriőrben mesél, a falon az egyik festménye, az üvegasztalon a főszereplő süti.

Megtudjuk, hogy miért rendezte négy évszakba a közel ötven receptet, milyen a spanyol liszt, milyen kiváló hozzávalókat visz itthonról, és miért adott a receptekhez a nehézség fokmérőjeként Anjou-tulipánokat egytől-háromig. Zárt csoportos Facebook-oldalára százával érkeznek a gratulációk, no meg a kérdések az egyes receptekhez, amiket Tamás mindig türelemmel válaszol meg a következő adásban. A kis bemutatókban többször kéri a nézőket, hogy ne változtassák meg a recepteket, úgy készítsék el, ahogy azok a könyvben szerepelnek.

Tagadhatatlan, hogy a sokoldalú művész nagyon népszerű, különösen a nők körében. Amikor itthon dedikálja frissen megjelent könyvét, hosszú sorok várják, hogy odanyújthassák elé a megvásárolt kötetet. Biztosak lehetünk abban, hogy így lesz ez az Utolsó reggeli Párizsban őszre tervezett bemutatóin is.

De Náray Tamás addig sem tétlenkedik, egy hasonló kiadványon töri a fejét, amely Spanyolország tartományonként jellemző süteményeit és cukrászkülönlegességeit mutatja be. Mi tagadás, nagy váltás a selymek, tüllök, bársonyok és varrodák illatai után vaníliakrémeket, rumos habokat és szorbeteket kevergetni, ráadásul két ország receptjeiből.

Ám nagyon kíváncsiak vagyunk most készülő *Utolsó varrodám* címet viselő könyvére, amelyben – az előzetes hírek szerint – átfogó korképet ad az elmúlt évtizedek hazai divatvilágáról. Náray Tamásnál erre hitelesebb mesélőt keveset találhatunk, hiszen ő a legmélyebb bugyrait is látta a divatszakmának.

Az Utolsó reggeli Párizsban kiadója a BOOOK Kiadó Kft. (www.boook.hu).

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Európai stratégia a COVID-19 járvány hatásaiból való kilábalásra

Az EURATEX, az európai textil-és ruhaipar képviseletét az Európai Unióban ellátó szervezet, azon a véleményen van, hogy az ipar a COVID-19 járványt hasznára is fordíthatja, mert ennek hatására mozgékonyabbá, fenntarthatóbbá válik és jobban kihasználhatja a digitalizáció előnyeit. *A szervezet legutóbbi közgyűlése elfogadta az Európai stratégia a COVID-19 járvány hatásaiból való kilábalásra* c. tervezetet.

Az európai textil- és ruhaipari cégek jelentős része a világjárvány hatására átállt az egyéni védőfelszerelések gyártására. Ez azonban nem lehet megoldás, mert textiltermékek nélkül nem lehet meg sem az autógyártás, sem a ruhagyártás, sem a gép-, az építő- és a többi ipar. Az elmúlt hónapok eseményei rámutattak, hogy az egész textil- és ruhaipari szektornak meg kell újulnia, versenyképesebbnek kell lennie és fel kell készülnie új kihívásokra. Ki kell alakítania a helyreállítás stratégiáját – hangoztatja az EURATEX. Amellett, hogy újra meg kell nyitni az üzleteket, újra kell indítani a termelést és garantálni kell a piacok jó működését, a távolabbi jövőre is gondolni kell. Invesztálni kell az innovációba, a szakképzésbe, mint a versenyképesség forrásaiba.

Mindezek érdekében az EURATEX a feladatokat a következőképpen fogalmazta meg:

- Az ilyen típusú válságok hatása csak megbízható ellátási lánc kialakításával kerülhető el. Stabil, de rugalmas termékláncok kialakítása szükséges Európában a kritikus védőeszközök és más fontos textiltermékek gyártására.
- A textiliparban dolgozók életkora nő: 35%-uk 50 év feletti. A kis- és középvállalkozásoknak gondoskodniuk kell foglalkoztatottaik továbbképzéséről, hogy alkalmazkodni tudjanak az iparban végbemenő gyors változásokhoz, és törekedniük kell rátermett fiatalok alkalmazásáról. Feladat a meglevő munkaerő kompetenciáinak javítása a kis- és közepes vállalkozásoknál, fiatal dolgozók és szakemberek nagyobb bevonása az ágazatba.
- Innovatív és a fenntartható fejlődést szolgáló beruházásokat kell végrehajtani Public Private Partnership (PPP) konstrukciókkal EU szinten, meg kell gyorsítani a kutatásokat, az innovációk alkalmazását, elsősorban az olyan kritikus területeken, mint a digitális gyártás és az ellátási láncok.
- Az EURATEX 5 újrahasznosító központ létesítését akarja megvalósítani Európában, a textil- és ruhaipari központok közelében, hogy a gyártási hulladékok és a háztartásokban feleslegessé textíliák összegyűjtésével, válogatásával és feldolgozásával nyersanyagot biztosítson a textilipar számára.
- Nem szabad megengedni, hogy az egyes országok hatóságai megállítsák a szállítmányokat a határokon. Ez alapvető követelmény a szabad és fair kereskedelem és áruforgalom szempontjából.

LK, (mk)

Forrás: Europe's strategy for recovery from COVID-19. – https://www.knittingindustry.com/industry-talk/europes-strategy-for-recovery-from-covid19/

Innovatív textíliákkal a COVID 19 ellen

Napjaink egyik legfontosabb fejlesztési témájává vált a koronavírus ellen hatásos textíliák kifejlesztése, elsősorban a védőmaszkok, védőruhák és más kórházi textiltermékek gyártásához. Ennek érdekében már áprilisban elindult a ViruShield EU projekt, amely olyan maszk alapanyag kifejlesztését tűzte ki célul, amely olcsó, könnyen hozzáférhető, lehetőleg pamutból készül, és hatékony a COVID 19-t okozó SARS-CoV-2 vírussal szemben. Az elindult fejlesztések eredményeképpen már több új textíliát is teszteltek a koronavírussal szembeni hatékonyság szempontjából.

A svájci Livinguard AG antibakteriális és antivirális kikészítést fejlesztett ki, amely a SARS-CoV-2 vírus 99,9%-át képes néhány órán belül dezaktiválni. A kikészítés alapja a textilfelület pozitív töltése, ami „szétrombolja" a negatív töltésű mikróbákat. Az új kikészítés a fémet használó megoldásokkal szemben nem károsítja a bőrt vagy a tüdőt. A Livinguard technológiával kikészített anyagok moshatók, legalább 200-szor használhatók. Az új anyagból már több országban, Portugáliában, Izraelben, Sri Lankán, Jordániában, az Egyesült Arab Emírségekben, Indiában és Kínában gyártanak maszkokat.

A svájci székhelyű, de a világ minden részén leányvállalatokkal rendelkező HeiQ csoport HeiQ Viroblock NPJ03 néven antivirális és antibakteriális kikészítési technológiát fejlesztett ki, amely a SARS-CoV-2 vírus ellen is hatékonynak mutatkozott. A vizsgálat során kis aeroszol cseppekkel hoztak érintkezésbe textilmintákat. 30 perc után mérték a vírus koncentrációját a textíliákon. A HeiQ Viroblock NPJ03-mal kezelt anyagon a vírusok 99,9%-a elpusztult.

Az amerikai Ascend Performanve Materials cégnél kifejlesztett Acteey Biodefend technológia aktív cink ionokkal éri el a SARS-CoV-2 vírus dezaktiválását. Az új technológiával kezelt textíliákból maszkokat és más egészségügyi textileket gyártanak.

A Lenzing AG és a Palmers Textil AG által alapított Hygiene Austria cég jelenleg a gyermekek részére gyárt maszkokat. Vállalták a gyermekek ellátását igényes színes védő maszkokkal az új iskolaév kezdetére.

(mk)

Forrás: innovationintextiles.com és Tectextrends.com

Védőmaszk koronavírus-ölő szövetből

Az Indianai Egyetem kutatói olyan szövetet állítottak elő, amely gyenge elektromos mezők bevezetésével gátolja meg az új koronavírus terjedését. A fejlesztés alapja az a felismerés volt, hogy a COVID-19 vírusnak különleges elektrosztatikus erőkre kell támaszkodnia ahhoz, hogy a gazdasejthez tapadhasson és fertőzni tudjon. A kutatók ennek megfelelően egy olyan poliészterszövetet készítettek, amelyre ezüst- és cinkpöttyöket nyomtattak, ezzel megbolygatják a vírus elektrokinetikai tulajdonságait és ellehetetlenítik a fertőzőképességét. Ilyen módon készített anyagból arcmaszkok is készíthetők.

LK

Forrás: http://gyartastrend.hu/meditech/cikk/vedomaszk_koronavirusolo_szovetbol?utm_source=newsletter&utm_medium=gyartastrend_hirlevel&utm_campaign=27657

Rézhuzalokból készült hálók a COVID-19 hatásának csökkentésére nyilvános helyeken

A tapasztalat azt mutatja, hogy a COVID-19 járvány gyakran terjedhet nyilvános helyeken, például éttermekben, ahol a vendégek nem viselnek arcmaszkot és a vírusok a levegőben terjedve elérhetik a szomszédos asztalnál ülőket. Kínában szerzett tapasztalatok szerint egyetlen fertőzött ember három különböző család másik 10 tagját fertőzheti meg egy közös helyiségben folyó étkezés során.

A kutatások arra az eredményre vezettek, hogy a vírusok számára a réz ellenséges környezetet jelent. Ennek ismeretében a Texe srl. cég – amely egyébként is gyárt az elektroszmog (az elektromágneses hullámok) hatása ellen védő, fémhuzalokat tartalmazó hálókat – kifejlesztett egy olyan, 70%-ban rézhuzalokból készült hálót, amelyből nyilvános helyeken alkalmazható függönyök készíthetők a vírus terjedésének akadályozására. A kísérleti eredmények biztatóknak bizonyulnak.

LK

https://www.knittingindustry.com/flat-knitting/copper-antiviral-fabrics-to-mitigate-covid19-in-public-spaces/?utm_source=news_alerts&utm_medium=email&utm_campaign=news_alerts

Innovációk a nemszőtt kelmék területén

A textiltechnológiák között a leggyorsabban, évente 7,5%-kal növekvő terület a nemszőtt textíliák gyártása különböző eljárásokkal. Folyamatos a fejlesztés is természetesen. Miután itt is előtérben van a fenntarthatóság, egyre többen fordulnak a megújuló nyersanyagból (cukorból tejsavon keresztül) előállítható PLA (polilaktid) szál felé, amely hőre lágyuló tulajdonsága alapján alkalmas az olvasztásos (spun-bond) technológia alkalmazásához.

A brazil Fitesa cég 100%-ban PLA spun-bond terméket fejlesztett, amely az általánosan használt polipropilénnel szemben összehasonlítva sokkal finomabb fogású. Használat után könnyen újrafeldolgozható, vagy lerakás esetén viszonylag rövid idő alatt biológiailag lebomlik. Ugyancsak a PLA-t és a pamutot használja alapanyagként a finn Suominen cég új termékeihez, a Biolace Move és a Biolace Cozy-hoz.

Egészen új technológiát szabadalmaztatott 2018 végén az ausztriai Lenzing cég. A cellulóz alapú lyocell végtelen szálból kiindulva valósítja meg a spun-bond eljárást: a szálat közvetlenül az oldatos szálképzéshez csatlakozva sík formában lerakják. Speciális technikával biztosítják az így kapott fátyolban a szálak egymáshoz való tapadását, hő vagy ragasztószer nélkül. A kapott hidrofil, abszorbens tulajdonságokkal rendelkező nemszőtt kelmét 15–80 g/m^2 területi sűrűséggel gyártják, egyelőre egy 1 m széles kísérleti berendezésen.

A fenti higiéniai célú fejlesztésektől eltérően műszaki célú alkalmazásokat céloz meg a smartMELAMINE nevű EU projekt a Horizon 2020 program keretében. A projekt eredményét a 2019. évi Techtextil kiállításon mutatta be a szlovén Melamin d.d. és a német Smartpolymer cég. Az új nemszőtt kelme alapanyaga egy módoított melemingyanta, amely bizonyos hőmérséklettartományban megolvasztható, így jól használható spun-bond technológiához. Az így előállított smartMelamine nemszőtt kelmét speciális kezelésnek vetik alá, amelynek eredményeképpen a termék a használat során a hővel szemben ellenálló lesz. Az új anyag magas hőmérsékleten nem ég, nem olvad, nem zsugorodik, vagyis a melamin tulajdonságait mutatja. Mivel a smartMelamin nemszőtt kelme elemiszálai 0,5 µm vastagok, a termékkel nagyon jó akusztikus és hőszigetelő tulajdonságok érhetők el. Jó a vegyszer- és UV-állósága is. Mindezen tulajdonságok alapján jól alkalmazhatók a járműgyártásban és általában a műszaki termékek gyártásában.

(mk)

Forrás: Man-Made Fiber Year Book 2019, 8. oldal

Hangszigetelés nemszőtt kelmékkel

A nemszőtt kelmék sokfélesége lehetőséget ad sokoldalú felhasználásukra, egyebek között különböző hanghatások elérésére vagy éppen a hangszigetelésre. A kelme felületi kialakításától függően szétszórhatják a hangokat vagy elnyelhetik azokat. A kelme porózus szerkezete folytán a rezgő levegőmolekulák behatolhatnak a kelmeszerkezet belsejébe, ott egymáshoz és a textília szálaihoz „dörzsölődnek", ennek következtében kinetikai energiájuk hőenergiává alakul át. Ez csökkenti vagy éppen megszünteti a hanghatást.

Ezt a jeleséget jól fel lehet használni hangszigetelésre. Csökkenthető például a gépkocsik motorzaja vagy a forgalom külső zaja az utastérben. Ha a nemszőtt kelméből különböző térhatású mintás felületet alkotnak, ezt falburkolatként alkalmazva a helyiség zajszintje csökkenthető.

Az ilyen célra készített nemszőtt kelmék újrafeldolgozott műanyagokból is gazdaságosan előállíthatók.

LK

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

Csomagolóanyag gyapjúhulladékból

Az észt Woola cég habszivacs ill. más műanyagok helyett komposztálható báránygyapjúhulladékokból gyárt hő- és ütésálló, komposztálható és így környezetbarát csomagolóanyagokat. Gyártmányával kiérdemelte az Év kelet- és közép-európai start-up vállalkozása címet is.

LK

Forrás: http://gyartastrend.hu/esemenyek/cikk/buborekcsomagolas_baranygyapjubol?utm_source=newsletter&utm_medium=gyartastrend_hirlevel&utm_campaign=27794

Biológiailag lebomló poliamid 6.6

A Fulgar cég Amni Soul Eco® néven biológiailag viszonylag gyorsan lebomló poliamid 6.6 szálasanyagot fejlesztett ki. A szokványos poliamid 6.6 bomlási ideje a lerakóhely megfelelő körülményei között 50–100 év, ezzel szemben az Amni Soul Eco 5 év alatt bomlik le.

A szál anyaga kőolaj alapú, de olyan adalékanyagokat tartalmaz, amelyek oxigéntől elzárt (anaerob) környezetben előidézik az anyag lebomlását: lehetővé teszik a baktériumok hozzáférését a mikroszkopikus szálszerkezethez. Hatásukra nedves közegben a poliamid 6.6 megduzzad és az egysejtű szervezetek kellő sűrűségének elérésekor egy biofilm keletkezik. Az Amni Soul Eco anyaga a baktériumok hatása alatt szerves anyagokra és biogázokra bomlik szét, ami felhasználható energia fejlesztésére. A maradék anyag teljesen ártalmatlan, nem mérgező.

Az új szál ez idő szerint 22 dtex f 20, 44 dtex f 34 és 78 dtex f 68 finomságban, sima és terjedelmesített formában készül. Feldolgozási és használati tulajdonságai

megegyeznek a szokványos poliamid 6.6-éval. A gyártó elsősorban fehérneműk, fürdőruhák, harisnyák, sportruházati cikkek gyártására ajánlja. Szövő- és kötőgépeken egyaránt feldolgozható.

LK

Forrás: Kettenwirk-Praxis, 2020/2. sz.

Elektromosan vezető nyomótinta intelligens ruházatok gyártásához

A Powercast és a Liquid X cég bejelentette, hogy olyan, szemcséket nem tartalmazó nyomótintát fejlesztett ki, amely elektromos vezetőképességgel rendelkezik és ezért jól alkalmazható tartós, mosható intelligens ruházatok és más, ún. e-textíliák előállításához. A tintát a textíliára nyomva azon áramkörök kialakítását teszi lehetővé. A Powercast által kifejlesztett áramforrás részét képezi ennek az áramkörnek, és az a nagy előnye, hogy a ruhadarab azzal együtt mosható, nem kell mosás előtt eltávolítani.

Először rányomják a nyomótintával az áramkört a kelmére, amely egyúttal egy vezeték nélküli rádiófrekvenciás antennát is tartalmaz. Ezután applikálják hozzá az egyéb szerelvényeket, köztük egy telepet, amelyet rádiófrekvenciás úton kívülről töltenek fel. Az egész szerelvény ezután egy vízhatlan bevonatot kap.

LK

Forrás: https://www.prweb.com/releases/powercast_and_liquid_x_announce_printed_electronics_venture_to_enable_durable_washable_e_textiles_that_seal_in_wireless_charging_electronics/prweb17098180.htm

Innovációk az autóüléshuzatok gyártásában

Növekszik az autók belső kialakításának szerepe a vásárlói döntésekben, mivel az autók műszaki teljesítménye az egyes kategóriákban egyre kevésbé különbözik. Ezen belül, mint azt például az Asahi Kasei új felmérése is mutatja, nő a funkcionális felületek és textíliák iránti igény is. Az autóüléseknél a kritikus tulajdonságok: a higiénia, a fogás, a rugalmasság és a hangelnyelés. Meghatározó a használat utáni újrahasznosítási lehetőség is.

A higiéniai tulajdonságok különösen fontosak a tömegközlekedésben és a közösségi használatba kerülő gépkocsiknál. Számos kikészítési technológia és segédanyag ismeretes és használatos is a baktériumok ellen, de a koronavírus járvány előtérbe helyezte – ahogy a gyógyszerfejlesztésben is – a vírusellenes kikészítések fejlesztését. A járvány kitörése óta több cég is fejlesztett antivirális hatású – többek között a COVID 19-cel szemben is hatásos – terméket.

Az autóüléseknél a komfort a kényelmes ülésen kívül az üléseknek biztosítani kell a használó hidrotermikus komfortját is, vagyis az érintkezési felület akadálytalan szellőzését, az izzadságból adódó nedvesség elvezetését. Ezt a leghatásosabban a 3D textilszerkezetek tudják biztosítani. 3D textilszerkezet mind kötéssel, mind szövéssel előállítható. A „Car seat comfort with textile materials" című cikk összehasonlítja a kötött és szövött 3D szerkezetet. Főbb megállapításai szerint a kötött szerkezet kevéssé ellenálló a nyomással szemben, kisebb a dimenzióstabilitása. Rugalmassága ezzel szemben mindhárom dimenzióban anizotróp, míg a szövött szerkezetben vetülék és lánciránybban különböző. A kötött szerkezetben a monofilament átmérője legfeljebb 0,25 mm, a szövésnél ennél nagyobb is lehet. A kötött szerkezetek területi sűrűsége 200 g/m^2 körüli, a szövötteké ennél lényegesen nagyobb. A tervezői szabadság a szövött termékeknél nagyobb. A 3D szerkezetek alapanyaga az ülések kárpitozására szinte kizárólag használt poliészter, de a szerkezet kellő merevségének biztosítására nem fonal, hanem vastagabb monofilament-zsinór. A 3D ülések nagy előnye, hogy a poliészter használat után jól újrahasznosítható.

Az autók belsejében használt textilanyagoknál a felületet gyakran bevonatolással (coating) optimalizálják, funkcionalizálják. A bevonat előállítható 3D nyomtatással is. A sportcipőkben használt textilalapanyagoknál bevált Haptic 3D nyomtatási eljárást most autótextíliák felületének kialakítására ajánlja az eljárást kifejlesztő kínai cég, a Huafeng. A Covestro cég (volt Bayer Material Science) pedig az Insqin technológiáját ajánlja az autók belső felületeinek – köztük az üléshuzatoknak is – bevonatolására. A vizes bázisú technológiával prémium minőségű poliuretán felületet alakíthatnak ki az optikai tulajdonságok és a fogás javítására.

(mk)

Forrás: textilmedia.com és Technical Textiles 2019. 4.sz. E249-250.

A Stoll cég csatlakozott a Karl Mayer Csoporthoz

Bejelentették, hogy 2020. július 1-jével a síkkötőgépeiről ismert Stoll cég csatlakozott a láncrendszerű kötőgépeiről és szövőipari felvetőgépeiről ismert Karl Mayer cég vezette csoporthoz.

Ezzel a tranzakcióval a Karl Mayer vezető szerephez jutott a két legfontosabb kötöttkelme-előállító technológia, a lánc- és a vetülékrendszerű kelmék gyártása területén.

A Karl Mayer több mint 2300, a Stoll mintegy 1000 embert foglalkoztat különböző országokban működő üzemeiben. A csatlakozással a csoporton belül a Stoll megtartja önállóságát. A cég eddigi legfelső vezetője, Andreas Schellhammer a Stoll üzletág elnöke lesz a Karl Mayer Csoporton belül.

A csatlakozás előnyei között fontos helyet foglal el, hogy mindkét cég rendkívül innovatív, digitális vezérlőberendezéseik a maguk területén a legkorszerűbbek, és így lehetőség lesz a közös fejlesztések során újabb eredményeket elérni, sőt új technológiákat is kifejleszteni. A csatlakozási megállapodás szerint mindkét cég megtartja hagyományos márkaneveit és a vevők számára nyújtott szolgáltatásait.

LK

Forrás: Kettenwirk-Praxis, 2020/2. sz.

Az internetre költözik a dorbirni szálasanyag-konferencia is

Júliusban közölték, hogy idén webinar (online) formában rendezik meg az 59. Dornbirn Global Fibers Congress-t. Az internetes szeminárium időpontja: 2020. szeptember 16-18. A nyitó téma a fenntarthatóság és a textilipar kapcsolódása: „Green Deal-Implications for the Textile Industry". A fő témák közé tartozik a polimer reciklálás, az intelligens, integrált digitális textilgyártási láncok, a kiterjesztett termékfelelősség (Extended Producer responsibility – EPR), mint új kihívás. A webinar ingyenes. A következő évre ismét „normál" konferenciát terveznek Dornbirnban, 2021. szeptember 15-17. között.

(mk)

Forrás: dornbirn-gfc.com

Startol a hazai ruhaipar fenntarthatóságát erősítő projekt

2020. június 1.

A ruhaipar közismerten igen környezetszennyező iparág, 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 projekt az elnyert 29,3 millió Ft vissza nem térítendő európai uniós támogatás segítségével.

A GINOP-5.3.5-18-00048 számú egyéves projekt 2020. június 1-én indult, a Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) és a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete (BDSZ) konzorciumi együttműködésében. 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 összpontosít, de a projekt eredményeit közvetve hasznosítják a többi könnyűipari alág (textil-, bőr-, bőrtermék, lábbeli) gyártó cégeinél, valamint a bértextil-mosodai szolgáltatással kapcsolva kínáló vállalkozásoknál is.

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 általilefedettség növeléséhez, valamint bemutatnak nemzetközi jó gyakorlatokat is.

Tájékoztató rendezvény lesz Békéscsabán (az Unicon Zrt.-nél) és Rajkán (a Calida Magyarország Kft.-nél), és a konvergencia régióban megvalósuló 50 fős rendezvényen kerül sor a kutatás és módszertan eredményeinek ismertetésére és érzékenyítésre. Munkaügyi képzésben részesülnek a konzorciumi tagok és létrejön egy online érdekvédelmi platform, hogy erősödjék a szociális partnerek képviseleti ereje. A projekt eredményeinek terjesztésében részt vesz a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara, valamint a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának Földtudományi Intézete is.

Az egyéves futamidejű projekt munkahelyet is teremt, mert az MKSZ vállalja, hogy kilenc hónapig 1 fő gyakornokot foglalkoztat.

További információ kérhető:
Wolf Kamilla Lili sajtóreferens
Elérhetőség: wolf@innovatext.hu

Hargitai Éva
1971–2020

2020. május 19-én váratlanul, tragikus hirtelenséggel elhunyt *Hargitai Éva*, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület intéző bizottságának tagja.

Hargitai Éva programozó matematikus, diplomáját a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen szerezte 1994-ben. 20 évet dolgozott az egyik legnagyobb multinacionális informatikai vállalatnál szoftvermérnöki, értékesítési tanácsadói, majd marketing igazgatói pozícióban. 2016-ban lett az egyik tulajdonosa és ügyvezetője a Kőszegi Nemezgyárnak, a Multifelt Factory Kft.-nek, ahol elsősorban a termékfejlesztési, értékesítési és marketing feladatokkal foglalkozott.

Üzlettársával, Fodor Ilonával együtt, rövid 3 év alatt csodát tett az egykori, 1896-ban alapított Kőszegi Nemezgyárral, amely ezáltal új életre kelt, olyannyira, hogy 2019-ben a Multifelt Factory Kft. elnyerte a Magyar Formatervezési Tanács Design Management Díjának különdíját. A különdíj átadásakor a méltatás során elhangzott, hogy a vállalkozás működési folyamatait áthatja a dizájn gondolkodás, élményteremtésre törekedve sikeresen váltanak ki pozitív érzelmeket a felhasználókban, figyelmet fordítanak a társadalmi felelősségvállalás és a fenntarthatóság szempontjaira. Ebben elévülhetetlen feladatokat vállalt és érdemeket szerzett Hargitai Éva.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Wighardt József
1941–2020

Életének 79-ik évében, türelemmel viselt hosszú betegség után elhunyt *Wighardt József,* a hazai textinyomó szakterület nagytudású és széleskörű tapasztalattal rendelkező, elismert és igen nagyra becsült szakembere.

A Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikum textiltagozatán végzett, majd a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán okleveles vegyészmérnökként diplomázott. Az óbudai Textilfestőgyárban helyezkedett el, ahol édesapja a nyomószerszám-készítő részleg, a hengerellátási osztály megbecsült osztályvezetője volt.

Wighardt József a gyár nyomó osztályán különböző beosztásokban dolgozott, volt műszakos kolorista, főkolorista, osztályvezető. Elméleti felkészültsége és gyakorlati tapasztalatai birtokában a textilnyomás kiváló szakértője lett, a kémiai technológiával kapcsolatos újításai minőségfejlesztést, technológiai biztonságot és anyagmegtakarítást eredményeztek. Egy ideig az üzem kikészítő osztályát is vezette. A textilkikészítéssel kapcsolatos továbbképző jegyzetek kidolgozásában aktívan kivette a részét.

Később főmérnök-helyettesi teendőket is ellátott, majd a gyár főmérnöke, idővel minőségügyi igazgatója lett. Rövid ideig a Pamutnyomóipari Vállalat központjában termelésirányítási osztályvezető volt, azonban visszavágyott az óbudai gyárba, ahol felső vezetőként folytatta munkáját.

Végig a Textilfestőgyárban dolgozott, több évtizedes sikeres tevékenyége után fájdalmasan érintette az üzem felszámolása, majd az 1996 őszi végleges termelésleállítás. Ezután az Intertext Trade Kft.-nél a lúgkreppelő üzemrészt irányította, ezután mint a Deko-Print Kft. filmnyomójának műszaki tanácsadója hasznosította széleskörű tudását, nyugdíjazásáig.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület tagja volt, a textilvegyész és kolorista szakosztályban tevékenykedett.

Egykori kollégái, a hazai textilnyomó szakma vezetői nagy tisztelettel emlékeznek kedves egyéniségére, széleskörű szaktudására, mindvégig emberséges magatartására, segítőkészségére és sokszor a feszültséget oldó fanyar humorára.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Nándory György
1925–2020

95. életévében eltávozott közülünk a kordcérnázás „pápája”, *Nándory György*.

Textil-gépészmérnöki tevékenységét a Ruggyantaárugyárban kezdte, ahol a fizikai laboratóriumban, ill. a gyár albertfalvai Cérnázó Üzemében a gumiabroncs-kordok szerkezetének és gyártástechnológiájának vizsgálatával, fejlesztésével foglalkozott. Időközben az üzem önálló vállalatként a Könnyűipari Minisztériumhoz került, így mint az Albertfalvai Cérnázógyár főtechnológusaként, majd főmérnökeként dolgozott. Egyúttal a Gumiipari Központi Kutató Intézet textilszakértőjeként, majd a Textilipari Kutató Intézet külső munkatársaként is kamatoztatta tudását, a Hivatásos Szakértők jegyzékébe is felvették. A kordcérnák és szerkezetek területén új vizsgálati módszereket és technológiai eljárásokat dolgozott ki, részt vett bevezetésükben. Egyúttal irányította a kord-termelést bővítő beruházást.

1966-tól az Országos Gumiipari Vállalatnál (OGV) folytatta kutatómunkáját. Kiemelt mérnökként nemcsak

a gépkocsiabroncsokkal, hanem a többi, szilárdsághordozókkal felépített gumiipari termékek fejlesztésével is foglalkozott. A hazai szükségletek kielégítésére tervezett Viszkózkord Kombinát beruházási programjának kidolgozásában, mint a Nehézipari Minisztérium delegáltja, a gumiipart képviselő szakértőként vett részt. A Gumiipari Fejlesztő és Kutató Intézetben textillaboratóriumot létesített, majd néhány évig az OGV Beszerzési Központjának textilosztályát vezette. Miután az OGV a TAURUS nevet vette fel, ennek Célfeladatok Kereskedelmi Igazgatóságán kereskedelmi mérnökeként, majd a Fejlesztési Központ textilszakértőjeként foglalkozott gumiipari textíliákkal. Számos újítását vezették be, több általa kialakított berendezést, eljárást szabadalmaztak. A TAURUS-tól vonult nyugállományba. A kordcérnázás „pápájaként" emlegették a szakmában. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem értékes mérnöki tevékenysége elismeréseként 2016-ban gyémántdiplomával tüntette ki.

A Magyar Textiltechnikában és egyéb szakmai folyóiratokban számos szakcikket publikált, többek között a direkt-kordcérnázás új rendszere, a fonal- és cérnasodrat változásának hatása a cérnák fizikai tulajdonságaira témakörében. Eredményeit több hazai és nemzetközi konferencián ismertette.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületben a Fiatalok Körének elnöke, majd több szakosztály vezetőségi tagja volt.

Emlékét tisztelettel és kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Vadkerti István
1947–2020

Vadkerti István a Bánki Donáth Gépipari Technikumban szerzett technikusi oklevelet, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen épületgépészként diplomázott. A Pamutfonóipari Vállalatnál (PFV) dolgozott több mint 20 évig, kezdetben tervezőmérnökként, majd beruházási és műszaki fejlesztési főosztályvezetőként. Több jelentős vállalati beruházásban vett részt a vállalat vidéki (miskolci, váci, kaposvári, nagyatádi) és budapesti (újpesti, pestlőrinci) gyáregységeiben. Később, idegennyelvtudásának köszönhetően és szakmai tudásával segítette a PFV gyárainál a vegyesvállalatok alapítását, majd több nyugat-európai textilgépgyártó cég kelet-európai műszaki kereskedelmi képviseletét látta el.

A magyar textilipar sajnálatos leépülése után a világ legnagyobb német, tűzvédelmi rendszereket gyártó és telepitő cégének volt műszaki igazgatója, majd saját alapítású tűzvédelmi cégének aktiv ügyvezető igazgatója, haláláig.

Aktív tagja volt a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek és azon belül a Fiatalok Bizottságának. Évekig ellátta a TMTE gépész szekciójának vezetői teendőit. Munkahelyén szervezője volt a Fiatal Műszakiak és Közgazdászok Tanácsa (FMKT) helyi mozgalmának. Sikerrel szervezte a Kőszegi Ifjúsági Találkozókat, Nemcsak családjának nagy veszteség korai halála, hanem hiányozni fog a TMTE RP „Lovagrend" Kőszegi Nosztalgia Találkozóiról is.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület 1990-ben Kiváló egyesületi munkáért kitüntetéssel ismerte el tevékenységét.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében.

Szóbel Judit
1936–2020

Szóbel Judit a Bolyai János Textilipari Technikumban szerzett technikusi oklevelet. Rövid ideig textilgyárban dolgozott, majd a Könnyűipari Minisztériumba került. A minisztériumok 1980-ban történt átszervezése, összevonása után az Ipari Minisztériumban folytatta tevékenységét. Fő szakterülete az ágazati szabványosítás volt, ahol már nemcsak a textilipar, hanem valamennyi ágazat szabványosítási tevékenységének koordinálása képezte a fő feladatát. Ezt kiválóan megszervezte, a szabványosítást végző szervezetek munkatársaival, vezetőivel kiemelkedően jó kapcsolatot, együttműködést alakított ki. 1994-ben vonult nyugdíjba, de szakmai és emberi kapcsolatait továbbra is ápolta.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület minőségszabályozó és anyagvizsgáló szakosztályának vezetőségi tagja volt. Több publikációja jelent meg a Magyar Textiltechnikában.

Munkája mellett ellátta az EOQ MNB (European Organization for Quality Magyar Nemzeti Bizottsága) oktatási bizottságának titkári teendőit is.

Eredményes munkáját számos kitüntetéssel ismerték el.

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 Rudolf
Fonalszakadások elemzése / Analysis of yarn breakings 2
Borka Zsolt, Szabó Lóránt
A vetülék bevetéskori igénybevétele / Stress of the weft yarn at insertion 5
Kutasi Csaba
Hatvan éve kezdődött a nanokutatás – Textilipari vonatkozások
Research works on nano materials began 60 years ago – Applications in the textile industry 9
Orbán Istvánné dr.
Új mosási eljárás a harisnyanadrág-gyártásban
New washing method in pantyhose manufacture 15
Lázár Károly.
További fejlesztések az arcmaszkok körében
Further developments for face masks 16

■ ***RUHAIPARI GYÁRTÁS / GARMENT MANUFACTURE***

Virág Hajnalka
Áttörés a gyártás-előkészítésben / Breakthrough in production preparation 18

■ ***TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING***

Deme Gabriella
Ipari textiltisztítás. Mosoda 4.0 – digitális átalakulás a textiltisztításban
Industrial textile cleaning- Laundry 4.0 – Digital turning in textile cleaning 20

■ ***COVID–19-JÁRVÁNY / COVID–19 PANDEMIC***

Szemerédy Andrea, Krain Tamás, dr. Kokané dr. Palicska Lívia
A Covid–19-járvánnyal összefüggő vizsgálatok és tanúsítások a textil- és ruhaipari gyártók és forgalmazók részére
Tests and certifications concerning the Covid–19 pandemic for clothing manufacturers and traders 24
Lázár Károly
Maszk és divat / Face masks and fashon 28
Orbán Istvánné dr.
Új antimikrobiális kikészítési segédanyag / New antimicrobial finishing auxiliary material 29

■ ***IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY***

Kutasi Csaba
A Gore-Tex® feltalálójára, Robert W. Gore-ra emlékezünk
Robert W. Gore, inventor of Gore-Tex® 31
Kutasi Csaba
Régi eszközök, berendezések – A színezőberendezések és fejlődési irányaik
Old tools – Dyeing machines and their development trends 33

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

Ecker Gabriella, Lázár Károly
A TMTE 2020. évi közgyűlése / General assembly 2020 of the Hungarian Society of Textile Technology and Science 42
Kutasi Csaba
A Magyar Divat & Design Ügynökség és a Hiventures közös programja a magyar divatipar fellendítéséért
Common programme of the Hungarian Fashion and Design Agency and Hiventures for promoting of the Hungarian fashion industry 45
MDDÜ
Siker kihívások közepette is – Egyedi megoldások a Budapesti Central European Fashion Week kifutóin
Success in the midst of challenges – Unique solutions on the Budapesti Central European Fashion Week 46
Barna Judit
Huszonöt éves a szolnoki JelmezArt / JelmezArt in Szolnok is 25 years old 48
Kutasi Csaba
Komoly fejlesztés a Mamutec Hungary Kft.-nél / Important development at Mamutec Hungary Ltd 51
Kutasi Csaba
Hetven éves az Unicon / Unicon is 70 years old 52
Szűcs Letícia Mónika
Ujvári János diplomadíj-pályázat – Jó láthatóságot biztosító termékcsalád
Ujvári János competition for university theses – Good visibility product family 54
Kutasi Csaba
Textilipari munkaerő-utánpótlás – Rátermett jelentkezőket és hatékony gyakorlati tudást várnak
Labour succour for the textile industry – Suitable applicants with efficient practical skill are waited 55
Máthé Csabáné dr., Lázár Károly
Hírek a nagyvilágból / News from the world 58

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

Dr. Kerényi István 90 éves, Kézdy Árpád 90 éves. Nekrológok: Varsányi Zoltán, Voczelka Lajosné 61

Fonalszakadások elemzése

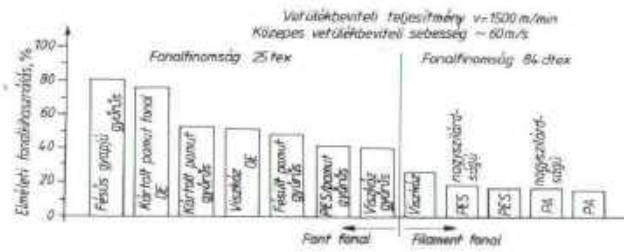
Szabó Rudolf

Rejtő Sándor Alapítvány

Kulcsszavak/Keywords: Szakítóerő, Igénybevétel, Fonalszakadás, Hatásfok
Breaking force, Yarn load, Yarn break, Efficiency

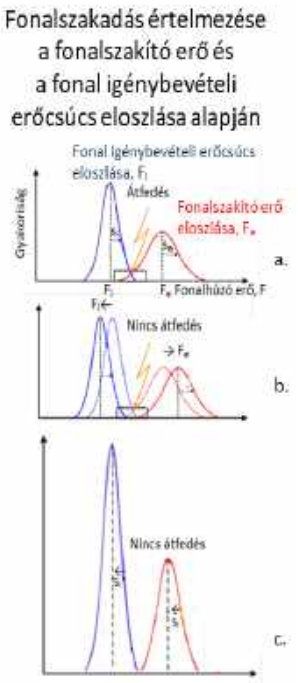
A fonalszakadás, ami a textilgyártás során a legtöbb zavar okozója, statisztikai szempontból ritka eseménynek, „balesetnek” tekinthető. A fonalszámok növelése, a több munkaegységen folyó munka és a nagy fonalszállítási sebességek miatt a fonalszakadás sajnos a fonalfeldolgozási folyamatok velejárója. A gazdaságos üzemvitel elengedhetetlen célkitűzése kell legyen a szakadásszám minimumra csökkentése, ill. megelőzése. A szakadások a gépkezelők terhelését növeli, ezáltal a termelékenységet csökkenti. Ezen túlmenően a fonalszakadás a kelmében minőségi hibát is okozhat (pl. indítási csík), a gépleállások és -indítások a gépszerkezetek igénybevételét is számottevően megnövelik.

A teljesítmények növelésével a feldolgozási igénybevételek is növekednek, így a szakadás valószínűsége is növekszik. Kisebb szilárdságú fonalak esetén a szövödében az igénybevétel a fonal szilárdságának 50–60 %-át is elérheti, míg a nagyobb szilárdságú fonalak esetén ez lényegesen kisebb (1. ábra).



1. ábra

Az újabb kutatások egyértelműen igazolják, hogy a fonal átlagos szakító szilárdsága és a vetülékbevetési fonalerőcsúcs átlaga önmagában kevés támpontot ad a fonalszakadás várható becsléséhez, a fonalszakító erők és a vetülékigénybevételi erőcsúcsok szórása, ill. a gyenge helyek száma ugyancsak döntően befolyásoló tényező (2. ábra).



2. ábra

Az ábrán

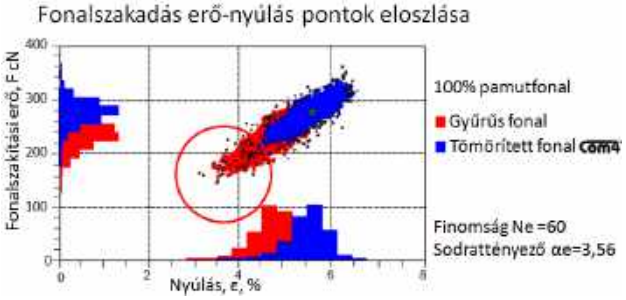
F_i – vetülékbeviteli fonalerő csúcs átlaga,

F_i – fonal átlagos szakító ereje,

s_i – vetülékbeviteli fonalerő csúcs négyzetes szórása,

s_e– fonal átlagos szakító erő négyzetes szórása.

A fonalszakadás akkor következik be, amikor a fonal pillanatnyi



3. ábra

igénybevétele eléri az adott fonalszakasz ellenálló képességét. Az ábra alapján a szakadás csökkentése a fonal igénybevételi és ellenállási görbe átfedési területének csökkentésével érhető el (2/a ábra). Az igénybevételi erőcsúcs átlagának csökkentésével és a fonal átlagos szakító erejének növelésével a gyakoriságok átfedése megszűnik, aminek hatására a szakadásszám lecsökken (2/b ábra).

Az igénybevételi erőcsúcs és a fonal átlagos szakító erő szórásának csökkentésével az átfedési terület megszüntetésével a szakadás ugyancsak lecsökkenthető (2/c ábra).

A fonalszakadás az alábbi négy paramétert változtatva csökkenthető:

- a fonal átlagos szakító erejének növelésével,
- a fonal szakítóerő szórásának csökkentésével,
- a fonal-igénybevételi erőcsúcs csökkentésével és
- a fonal-igénybevételi erőcsúcs szórásának csökkentésével.

Ezzel magyarázható, hogy a nagyobb átlagos szakítóerejű, nagyobb szakítóerő-szórású gyűrűsfonalhoz viszonyítva a kisebb átlagos szakítóerejű, de egyenletesebb OE fonal kevesebb szakadással dolgozható fel.

A fonalban előforduló gyenge helyek gyakorisága döntő hatású a fonalszakadásra. A fonaltételekben levő gyenge helyek nagyszámú szakítóvizsgálattal (100 000 szakítás) határozható meg. Automata fonalszakító gépen az egyes fonalszakítási értékeket erő-nyúlás diagramban a szakadásokat ponthalmazként ábrázolva a legkisebb erő és nyúlás értékek meghatározhatók (3. ábra).

A lineáris textiltermékek (szál, fonal) keresztmetszete számos esetben nem meghatározható, emiatt a szilárdságot nem a keresztmetszetre, hanem a tömegre, súlyra vonatkoztatva, ún. specifikus szilárdságban fejezzük ki. A specifikus szilárdság a Föld gravitációs terében az ún. „Free breaking length (szabad szakadási hossz)” értelmezhető (azonos keresztmetszetű anyagot függőlegesen meddig emelhető, amíg az anyag a saját súlya miatt elszakad).

A keresztmetszetre értelmezett feszültség, szilárdság:

$$\sigma = F/A$$

ahol:
σ – feszültség, Pa,
F – erő, N,
A – keresztmetszet, m².

A specifikus feszültség, szilárdság (súlyra vonatkoztatott):

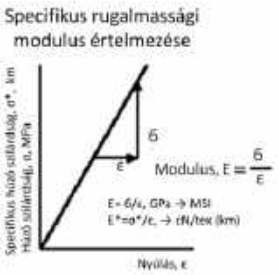
$$\sigma^* = \sigma/\rho g$$

ahol:
σ^* – specifikus szilárdság, km → cN/tex,
ρ – sűrűség, kg/m³,
g – gravitáció értéke, 10 m/s².

A lineáris termékre a specifikus feszültség, szilárdság értelmezése:

$$\sigma^* = F/tex^*$$

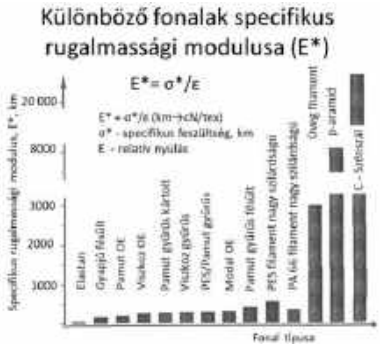
ahol:
F – a lineáris termék szakító ereje, cN,
tex* – a tex gravitációs térben értelmezve; 1000 m fonal súlya cN-ban, cN/km.



4. ábra

Hasonlóan értelmezhető a lineáris termékek specifikus rugalmassági modulusa is (4. ábra).

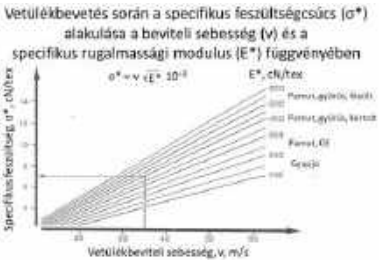
A keresztmetszetre vonatkoztatott szilárdsági jellemzők csak az azonos sűrűségű anyagok összehasonlításáról adnak valós tájékoztatást. A specifikus szilárdság a különböző sűrűségű anyagok összehasonlítását teszi lehetővé.



5. ábra

A fonalak specifikus szilárdságán túlmenően a specifikus merevség is széles tartományt ölel fel (5. ábra).

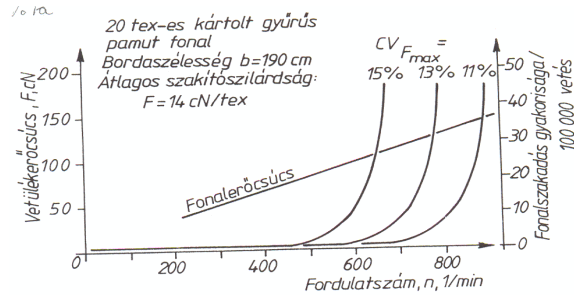
A szövéssel feldolgozott fonalak specifikus merevsége is döntő hatású a vetülékbeviteli igénybevételekre (6. ábra).



6. ábra

Emiatt a különböző tulajdonságú fonalak feldolgozása különböző vetülékbevitelt, különböző gépkialakítást és beállítást igényel és a feldolgozási sebességet is a fonalak tulajdonságainak megfelelően kell megválasztani.

A fonalszilárdsági értékek és a vetülékbeviteli erőcsúcsok és annak szórásának ismeretében következtetni lehet az adott fonaltétel feldolgozhatóságára, a várható szakadékonyságra (7. ábra).

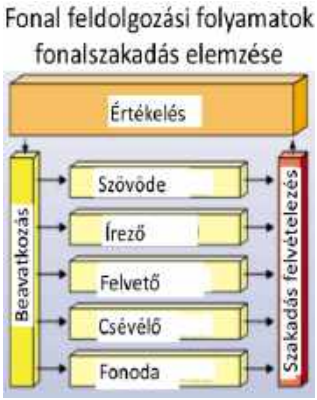


7. ábra

A szövőgép fordulatszámának növelésével az igénybevételi erő csúcs növekszik, nagyobb fonalszakítóerő-egyenlőtlenség esetén a szakadás már kisebb fordulatszámon is jelentősen megnövekszik.

Illúzió azt hinni, hogy a korszerű szövőgépek beruházása, üzemeltetése a gazdaságos, jó minőségű szövet gyártását magától megvalósítja. Sőt ellenkezőleg, a nagyteljesítményű szövőgépeken a technológiai gyengeségek, a holtidők növekedése, a hatásfok csökkenése erőteljesebben jelentkezik.

A szövés egymásra épülő technológiai lépcsők utolsó láncszeme, emiatt a szövődei szakadások csak a technológia egészét kézben tartva csökkenthetők (8. ábra).



8. ábra

A fonalszakadások a szövőgép leállását okozza, ami csökkenti a termelékenységet, rontja a szövet minőségét és növeli a gyártási költségeket. A fonalszakadások csökkentésére célszerű folyamatosan meghatározni és elemezni a szakadásokat. A cél eléréséhez az összes technológiai lépcső kölcsönhatása révén ajánlatos a termelési költségek optimalizálása.

A fajlagos szakadásszámok mértéke – hasonlóan a fonalminősítő pl. U %, CV% statisztikai adatokhoz – statisztikai adatok összehatással ítélhető meg. A technológiai lépcsőkön fellépő szakadásszám jó, közepes és rossz értékhatárokat a Sulzer Rüti cég az I. táblázatban adja meg.

A fonalszakadás a technológia bármely szakaszában zavaró, de a fonalszakadás költsége jelentős mértékben függ attól, hogy melyik technológiai lépcsőn következett be. A technológiai lépcsőkön a fonalszakadások viszonylagos költségeit a II. táblázat tartalmazza.

A táblázat alapján megállapítható, hogy a különböző technológiai lépcsőkön bekövetkező szakadások költsége nagyságrendekkel eltérő.

I. táblázat. A fajlagos szakadásszámok minősítő határai

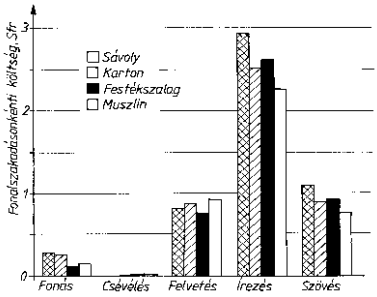
Viszonyítási alap	Gyűrűsfonal 29,5 tex			OE fonal 20 tex		
	jó	közepes	rossz	jó	közepes	rossz
Fonoda 1000 orsóóra	17	37	96	15	30	80
Keresztcsévélő 10^5 m	30	40	50	-	-	-
Felvető 10^6 m	0,8	1,5	3,0	0,7	1,0	2,0
Írező 10^7 m	3,8	5,7	8,6	1,2	2,3	4,0
Szövőde 10^5 vetés	6,0	8,7	11,5	7,5	11	14,6

II. táblázat. A fonalszakadások viszonylagos költségei

Technológiai lépcső	29,5 tex-es OE fonal	20 tex-es gyűrűsfonal
Fonodai szakadás	1,0	1,0
Keresztcsévélői szakadás	-	0,074
Felvetői szakadás	3,4	7,5
Írezői szakadás	10,0	25,0
Szövődei szakadás	3,6	9,0

A **keresztcsévélés** során a fonalszakadás elhárításának költsége kb. 1/100-a a felvetői és a szövödei szakadási költségnek, míg az írezői szakadási költség a legnagyobb. Emiatt a nagyobb veszteség elkerülésére irányítani kell a fonalszakadást, bekövetkezését (fonaltisztítás) lehetőleg ott kell előidézni, ahol a szakadás, illetve az elhárítás költsége a legalacsonyabb. A keresztcsévélés emiatt a későbbi szakadásszámok megelőzésében kulcsfontosságú, ahol a fonalhibák olcsón eltávolíthatók. A keresztcsévélő üzemben emiatt fő törekvés semmi esetre sem a mennyiség, hanem a későbbi technológiai lépcsőkön a fonalszakadások megelőzése. Az automata keresztcsévélő gépen a fonaltisztítással a hibás fonalszakaszon a fonalat elvágva, a hibát eltávolítva a fonalvégek splicer-rel egyesítve a későbbi lépcsőkön fonalszakadások csökkenthetők, a fonal tulajdonságok gazdaságosan javíthatók.

Különböző technológiai lépcsőkön egy fonalszakadások költségét a 9. ábra szemlélteti.



9. ábra

A szövethibák – cikktől függően – szoros a kapcsolatot mutatnak a fonalszakadással.

Felvetés során a keresztcsévékről lefejtett fonalak százait egy időben egymással párhuzamosan a lánchengerre tekercselik. A magas szövödei hatásfok, a szövetminőség és a gazdaságosság biztosításához elengedhetetlen a lánchenger kiváló minősége. A ma megkövetelt minimális szövőgép leállások (6 leállás kevesebb mint 10^5 vetésre) a lánc- és a vetülék gyártásának magas szintű technológiájával érhető el. Irreális azt feltételezni, hogy gyengébb minőségű fonalakból is kiváló minőségű lánchenger készíthető, de a kiváló minőségű fonalból is készíthető rossz lánchenger. A felvetőgépen a fajlagos szakadásszám-értékek elsősorban a fonoda, a keresztcsévélő, a festöde, a felvetőállványról a fonal vezetés, fékezés, az anyagmozgatás, a feldolgozási körülmények (tisztaság, klíma) munkáját minősítik.

A felvetői fonalszakadások minősítő értékeit a fonalfinomság függvényében a 10. ábra tartalmazza. Ezeknek a szakadásszám határértékeknek a betartásához legalább az USTER 50%-os fonal szükséges.

A fonalszakadások elkerülésére a lánchengerek készítésekor az alábbiakat kell szem előtt tartani:

- a tökéletes lánchenger tárcsák a jó láncfutás alapja,
- a technológiai műveleteknél a leporlásból keletkező pihék eltávolítása rendszeres tisztítással, hogy a nagyméretű írezett pihék ne okozzanak szövőgép leállást,
- hengeres keresztcsévék azonos irányú lefejtése, a megegyező lefejtési iránnyal elkerülhető a ballonok ütközése,
- a befutó, nem összszekötött láncvégek elkerülése, a felvetőgépen az elszakadt fonalvégeket minden esetben össze kell kötni.

10. ábra

A jó minőségű lánchenger a gépkezelők megfelelő képzésével és a felvetőgép lelkiismeretes karbantartásával készíthető, pl. a felvetőgépen a féktávolság helyes beállítása, a megfelelően működő fék stb.

A felvetőgépen a fonalak közel 50%-ánál a fonalszakadások felvételezése és kiértékelése kiváló alkalom a fonalak minőségének vizsgálatára, a fonalhibák okainak feltárására, a vásárolt fonalak minősítésére, amiből következtetni lehet a várható szövödei szakadékonyságra is.

A szövödei szakadások költsége a textilgyártás folyamatok közül a legnagyobb hányad, a gazdaságos szövetgyártáshoz elengedhetetlen a szövödei szakadásszám csökkentése (11. ábra).

11. ábra

A szakadásszám csökkentéséhez elengedhetetlen a szövési folyamatok alapos ismerete (vetülék- és lánc-igénybevételek), azok folyamatos figyelése, a manuális szakadás felvételezés, kiértékelés és törekvés a technológiai folyamatok állandó javítására. A szövethibák – cikktől függően – szorosan összefüggnek a fonalszakadással.

A szövőgép teljesítmények növelésével párhuzamosan a fonalszakadások száma is növekszik, amit a szövőgép fejlesztők a gépek szakadatlan technológiai javításával igyekeznek ellensúlyozni (12. ábra).

13. ábra

Változatlan fonalszakító erő és fonal-igénybevétel esetén azonos fajlagos fonalszakadást feltételezve a szövőgép fordulatszám növekedésével arányosan az időegységre (óra) eső gépleállás is növekszik, ezáltal a szövőgép hatásfoka csökken (13. ábra).

A gazdaságos szövetgyártási feltételek a szövési igénybevételek csökkentésével, jobb minőségű fonallal, a szövödei szervezéssel (a szövőterhelés szakadásszámhoz igazításával) biztosítható.

Felhasznált irodalom

K.: Eisenhut: Einflussgrössen für die Wirtschaftlichfeit in Sulzer Rüti Webmaschinen Anlagen. BetriebsleiterkursGreifer vom 5, bis 9, september 1988.

H. W. Krause – H. Nöbauer – A. Shaheen: Ritka zavaró események feldolgozása és elörejelzése a szövögépeken. Magyar Textiltechnika. 1991/5. p. 177-183.

W. Weisenberger – G. De Jager – E. Frick: Prozessübergrifende Qualitätsicherung in der textilen Produktionskette aus der Sicht vom Gewebe zum Garn. Sulzr Rüti Docentenkurse, Rüti 1992. 05. 04-05.

Szabó L.: Műszaki szál kábelcsévék feldolgozása. Magyar Textiltechnika. 2012/4. pp. 129-133.

Borka Zs. – Szabó R.: Fogóvetélős szövőgépek Magyar Textiltechnika 1996/4. p. 151-158.

A vetülék bevetéskori igénybevétele

Borka Zolt, Szabó Lóránt

Óbudai Egyetem – RKK

Kulcsszavak/Keywords: Vetülékbefektetés, Fogóvetélős szövőgép, Vetülékvivő szövőgép, Légsugaras szövőgép
Weft insertion, Projectile weaving machine, Rapier weaving machine, Air jet loom

A gyakorlatban alkalmazott szövőgépek többsége a vetüléket szakaszosan, nagy sebességgel, a nagy gyorsulással, a rántásszerű igénybevétellel vetik be, amely dinamikai hatások a vetülékbeviteli teljesítmények növelésével tovább növekednek. A vetülékbevitel során számos tényező befolyásolja a vetülék igénybevételét, amelyek döntő hatásúak a fonalszakadások gyakoriságára és a szövet minőségére. A kedvező feldolgozási körülmények megvalósítása szempontjából nagyjelentőségű a vetülék igénybevételt befolyásoló tényezők ismerete, a káros hatások csökkentése.

Az üzemzavart okozó egyik káros hatás a vetülékben fellépő húzóerő okozta fonalszakadás, míg a másik a vetülékbevitelt követő szakaszban a fonal belazulásakor keletkező hurkosodás, a laza fonal kezelhetőségéből adódó zavarok.

A vetüléket a vetülékbeviteli módtól függően vetülékcsévéről, keresztcsévéről vagy újabban csaknem minden esetben a vetüléktároló dobjáról fejtik le és vetik be a szádnyílásba.

Vetélős szövőgépeken a vetélőbe helyezett vetülékcséve együtt mozog a vetélővel, így a vetülékcsévére is jelentős dinamikai igénybevételek hatnak. A vetülékcsévét emiatt stabil szerkezetűre, megfelelő tömörségűre kell készíteni, hogy a vetélő indításakor és lassításakor fellépő nagy gyorsulások és lassulások (1000–5000 m/s^2) miatt a fonalmenetek lecsúszását elkerüljék. A vetülékcséve lefogyása során a lefejtődési körülmények változnak, ami technológiai zavarokat, minőségi hibákat (pl. szövetszélesség-változás) okozhat. A vetüléktapintó hatásos működéséhez a vetülékcsévén tőtartalékra, míg a ládatáras automatákhoz csúcstartalék szükséges. Az automata vetélős szövőgépeken a cséveváltás során fellépő zavarok is gyakran vetülékleállást okoznak.

Vetélő nélküli szövőgépeken kezdetben a vetüléket a gépfalon kívül elhelyezett álló keresztcsévéről közvetlenül, újabban közvetve, vetüléktárolóval a keresztcsévéről közel folyamatosan, a bevetési sebességhez képest kisebb sebességgel fejtik le, a tároló dobjáról szakaszosan vetik be a szádnyílásba. A nagysebességű, szakaszos vetülékbevitel során jelentős fonalerő keletkezik, míg a vetülékbeviteli szakaszok között a fonal belazul, ezáltal hurkosodhat.

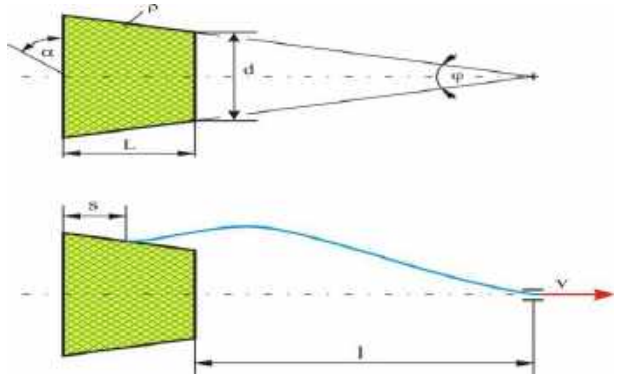
Sajnos nincs olyan keresztcséve alak, ami minden feldolgozási célra (festőcséve, tangenciális vagy nagy sebességű axiális irányú lefejtésre) egyaránt alkalmas lenne. Különféle tényezők (fonalfinomság, fonalfajta, sodratszám, a lefejtés módja) más-más csévefelépítést igényel. A keresztcséve fontosabb jellemzőit az 1. ábra szemlélteti.

Nagysebességű (20–70 m/s), szakaszos vetülékbevitel esetén a keresztcsévéről való közvetlen lefejtésnél a lefejtési pont változásának hatására a lefejtési fonalerő ingadozik, míg a cséveátmérő csökkenésével – különösen 100 mm alatt – a fonalerő csúcs nagymértékben megnövekszik (2. ábra). Emiatt – különösen közvetlen vetülékbevitel esetén 105 mm-nél nagyobb hüvelyátmérő kívánatos. A csévehibák (pókhálós menetek, galléros cséveperem, szalagos cséveszerkezet), lefogyó csévéről a tele csévére való átváltás és a fonalhibák (vastagodások, csomók) további lefejtési zavarok forrása.

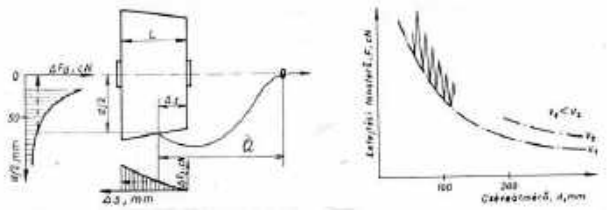
A keresztcséve löketével kapcsolatban megállapítható, hogy a kisebb löketű keresztcsévéről kedvezőbb a fonallefejtés, a fonalmenetek lecsúszás veszélye csökken. A kisebb csévelöket hátránya viszont a kisebb fonaltartalom miatti gyakori cséveváltás.

Minél kisebb a fonal kereszteződési szöge, annál keményebbre, sűrűbbre készíthető a cséve, ezáltal a lefejtődési körülmények javulnak. A fonalkereszteződési szög csökkentésével azonban a széleken nő a fonalmenetek ledőlési veszélye (pókhálósodás). A keresztcséve sűrűségét a csévéléskori fonal húzóerő, a fonal keresztezési szöge és a csévekeret terhelése együttesen befolyásolja. Ajánlatos a csévéket elkészülésük után mielőbb feldolgozni, mert a feszültségrelaxáció következtében a csévék a hosszabb tárolás alatt felpuhulnak.

A kúpos keresztcséve a lefejtés szempontjából kedvező, de nagyobb kúposságú csévéknél növekszik a fonalrétegek lecsúszásának veszélye. A hengeres keresztcsévéknél menetlecsúszással nem kell számolni, viszont nagy cséveátmérőnél a fonallefejtés kezdetén a fonal ráfeszülhet a cséveperemre, ami megnöveli a lefejtési fonalhúzó erőt.

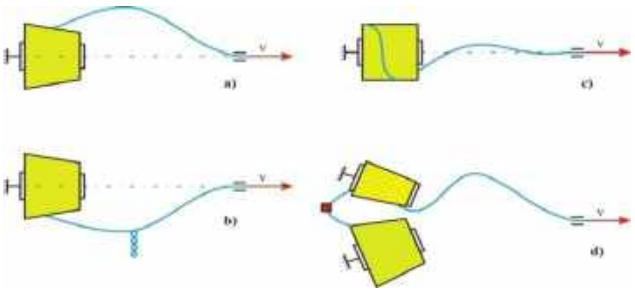


1. ábra. A keresztcséve fontosabb jellemzői.
d – cséveátmérő, 1 – csévelöket, a – fonalkereszteződési szög, ρ – a keresztcséve sűrűsége, φ – a keresztcséve kúpossága, v – a pillanatnyi lefejtődési sebesség, s – a lefejtődési



a) *b)*

2. ábra. A fonalerő alakulása a) a cséveátmérő és b) a lefejtődési pont változásának függvényében.
d – keresztcséve átmérője, L – keresztcséve lökete, a – a lefejtési pont pillanatnyi távolsága, v – lefejtési sebesség



3. ábra. Vetülékbeviteli zavarok előtétcsévéről való lefejtődéskor.
a) Durvább vetülék lefejtődésekor kialakuló ballon, b) a ballon összeomlásakor kialakuló hurok, c) vékony vetülék lefejtődése a keresztcsévéről, d) a lefogyó cséve lefejtődésének átváltása a telt csévére

A vetélő nélküli szövőgépek a vetülék folyamatos ellátására a keresztcsévék hüvelyvégén a fonalvéget kivezetik, amit a lefejtésre kerülő új keresztcséve fonalvégével kötik össze. A zavartalan csévelefejtődési átmenet megvalósulásához döntő jelentőségű a csévehüvely felületi kialakítása és a hüvelyen lévő fonalmenetek elrendezése. A túl érdes vagy sérült hüvely felülete estén a finomabb fonalak elszakadhatnak, míg a túl sima hüvely felületéről az alsó fonalmenetek lecsúszhatnak (3. ábra).

A csévéket a szövőgéptől elkülönített cséveállvány tüskéire úgy kell feltűzni, hogy a csévé tengelye a fonalvezető szemre mutasson, a csévé és a fonalvezető szem közötti távolság a csévelőket távolságának legalább 2,5-szerese legyen. A zavartalan lefejtődést a csévéket körülölelő ballontörő ernyők segítik elő. A keresztcsévéket általában közel vízszintesen helyezik el. A szövőgép rezgése ne adódjon át a csévékre, ami különösen filamentfonalcsévék esetén a fonalrétegek fellazulásához, ezáltal menetek lecsúszáshoz vezethetne.

Durvább vetülékfonal esetén a vetüléklefejtés szakaszossága a nagy vetülékbeviteli sebesség következtében bevetés után a keresztcsévéről lefejtődéskor kialakuló ballon lendülete révén túlpörög, majd összeomlik és 10–20 ms is elegendő a belazult fonalszakaszok hurkosodásához. A hurkosodás mértéke azonban a belazulási idő növekedésével erősödik, s a rándulásszerű bevetéskori gyorsításkor a fonalhurok nem minden esetben egyenesedik ki, a hurok a fonalvezetés során elakadhat, így az erőcsúcs fonalszakadást, ill. a fonalfogóból való kicsúszást okozhatja, vagy a hurok a szövetbe kerülve rontja a minőséget.

Ha az elfogadott óránkénti 1 ill. 2 szövőgépleállást – különösen durvább vetülék esetén – tűzzük ki célul, a fonalvezetést és a fonalvégek összekötését meg kell oldani.

Vékony vetülék lefejtése esetén a csévéről való lefejtéskor nem alakul ki ballon, a rándulás szerűen lefejtődő vetülék végigcsúszik a csévé felületén, a lefejtődő fonal könnyen lehúzhatja a fonalmeneteket - különösképpen a szalagképződési helyeken - elakad a csomókban.

A keresztcsévék végeinek összekötésével megoldható a vetülék végtelenítése (automata szövőgép), de ez a gyakorlatban csak akkor lehetséges, ha a lefogyó csévé hüvelyéről lefejtődő fonal zavartalanul átvált a tele csévére.

Amennyiben a gépi adottságok lehetővé teszik a vetülék keverését, úgy a szövet minőségjavítása és vetülektároló alkalmazása esetén a keresztcsévéről való lefejtődési sebesség csökkentése miatt egyaránt javasolt.

A hurkosodás elkerülésére minden esetben törekedni kell a ballontörő ernyőt elhagyó fonalszakasz minimális feszítésére, amit a fonalvezető szem utáni

4. ábra. Elektronikus vezérlésű vetülékfék

fékezéssel valósítanak meg. A fonal igénybevétel csökkentésére a keresztcséve-állványt a szövőgéphez lehetőleg közel helyezik el, ezáltal a fékezés minimálisra állítható. A vetülék hurkosodása, azaz a fonalban a sodrat okozta torziós feszültség csökkentésére a vetülékcsévéket gyakran gőzölik vagy pihentetik.

A vetülékben fellépő fonalerő (F) a következő összefüggéssel fejezhető ki:

$$F = m \cdot a + FS$$

ahol:

m – a mozgatott fonalszakasz tömege,
a – a mozgatott fonalszakasz gyorsulása,
FS – a bevetés során a vetülékre ható súrlódási erők összege.

A vetülék sebességének ugrásszerű változásakor a rándulás miatt fonalerő csúcs lép fel. A rándulási erő az álló vetüléket a mozgásban lévő vetülékvivő elem megragadásakor, vagy a szádnyílásban nagy sebességgel mozgó vetülék gyors megállításakor lép fel.

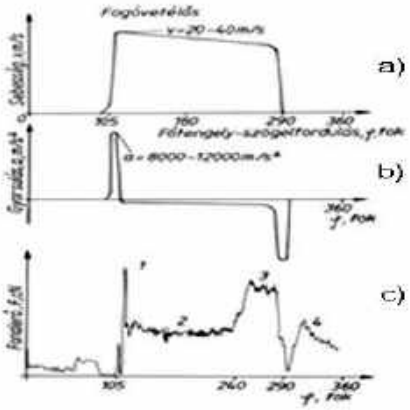
A vetülékbevitel során ezek a rövid ideig ható nagy erőcsúcsok a vetülékszakadások legfőbb okozói. A dinamikus erőcsúcsok vizsgálatát nehezíti, hogy a rövid idejű nagy erők csúcsértéke csak nagy frekvencia-átvitelű (kb. 1000 Hz) vagy tárolós mérő berendezésekkel mérhetők.

A vetülék feszesen tartására a fonalvezetés irányát megváltoztatva rácsfékkel (kötélsúrlódás elve) vagy lemezfékkel (addíciós fékhatás) fékezik (4. ábra).

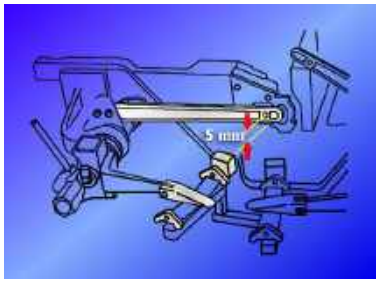
Az addíciós fékek esetén általában rugós szorítólapokat alkalmaznak, amelyek állandó vagy vezérelt (a bevetés bizonyos szakaszában működő) fékhatásúak lehetnek. Újabb gépeken az elektronikusan vezérelt vetülékfékek használata általánossá válik.

A fogóvetélős szövőgépen a vetülékbeviteli sebesség és gyorsulás, valamint a vetülék bevetéskori húzóerő alakulását az 5. ábra szemlélteti.

A fogóvetélős szövőgépen a fogóvetélő gyorsulása indításkor és megállításakor 20 000 m/s² körüli értéket mutat, a vetés kezdete előtt a kiegyenlítő kar a vetüléket belazítja, így a vetülékben rándulás lép fel, míg a bevetési szakasz végén a nagy sebességgel mozgó vetüléket fékezve



5. ábra. Fogóvetélős szövőgépeken a vetülék sebessége (a), gyorsulása (b) és vetülékbeviteli húzóerő (c) alakulása.
1. Indításkori fonalerő csúcs, 2. bevetéskori, 3. fékezéskori, 4. visszahúzáskori fonalerő



6. ábra. Bütyökpáros ciklusfüggő működtetés

állítják le. Az indítás-kori fonalerő csúcsot egyrészt a nagy gyorsítás, másrészt a kiegyenlítő kar vetés előtt süllyedése miatt a belazult vetülék megfeszülése okozza. A bevetés utolsó szakaszában a vetülékfék bekapcsol, így akadályozható meg a vetülék bevetését követő túladagolása, belazulása.

A vetülék húzóerőre döntő hatású a kiegyenlítő kar (kompenzátor) és a vetülékfék működése, amelyeket régebbi gépeken bütyökpárokkal ciklusfüggően működtetnek (6. ábra).

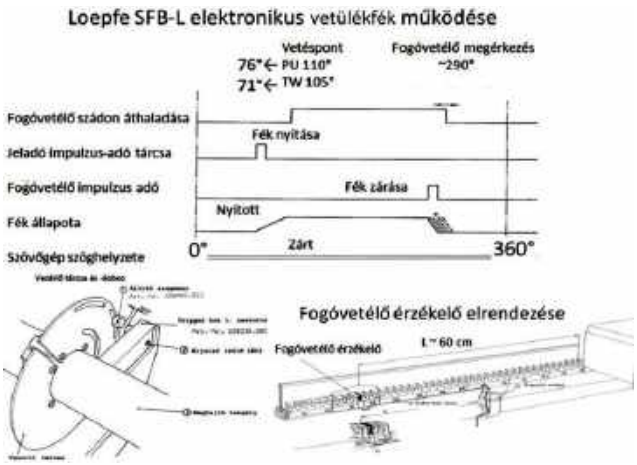
A kiegyenlítő kar feladata egyrészt az, hogy a fogóvetélő visszatolásakor és a vetülékadogató külső helyzetbe visszatérése közben a vetüléket a szádnyíláson visszahúzza és feszítse, másrészt hogy a vetés kezdeti szakaszában gyors süllyesztésével a ballon kialakulási sebessége, ezáltal a lefejtési fonalerő csúcsot csökkentse.

A mikroprocesszor vezérlésű fogóvetélős szövőgépeken az optimális vetülékbeviteli viszonyokat elektronikusan vezérelt vetülékfékek alkalmazásával érik el. Ezzel egyrészt a fékezési szakasz – a fogóvetélő mozgásához pontos hozzá igazításával – a fonalerő csökkenthető, másrészt az optimálisan beállított paraméterek egyszerűen átvihetők a többi szövőgépre is, vagy a már korábban meghatározott optimális fékbeállítási értékek bármikor rendelkezésre állnak.

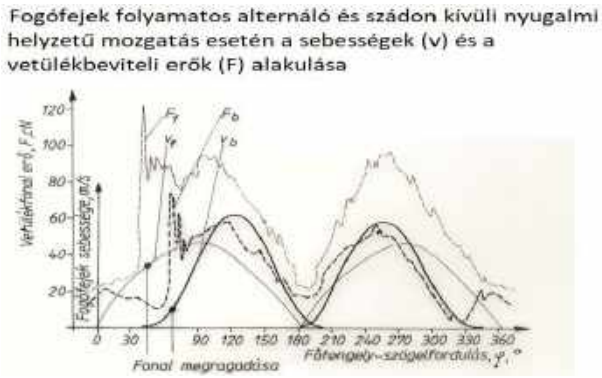
A Sulzer fogóvetélős szövőgépeken alkalmazott Loepfe SFB-L vetülékfék elvi működését a 7. ábra szemlélteti. A jeladó tárcsa a vetés előtt 34°-kal a vetülék féket nyitja, míg a fogadó oldali részen a vezető fogba épített érzékelő vezérli a fék zárását.

A vetülékvivős szövőgépeken a vetüléket általában Dewas-elven vetik be. A bevetéskori fonalsebesség és gyorsulás, valamint a vetülékbeviteli húzóerő jellegét a 8. ábra szemlélteti.

A fonalerőn a legnagyobb erőcsúcsot a vetülék megragadásakor a rándulás okozza. Ennek csökkentésére a kezdeti időszakban használt szinuszos fogófej mozgatás helyett ma a fogófej mozgatását szádon kívüli csökkentő vagy a nyugalmi szakaszt részesítik előnyben. Ez a gyorsulás vetülékvivős szövőgépen 1000 m/s², a vetülék megragadásakor azonban a vetülékbevitel rándulással jár.



7. ábra. Elektronikus vetülékfék működése

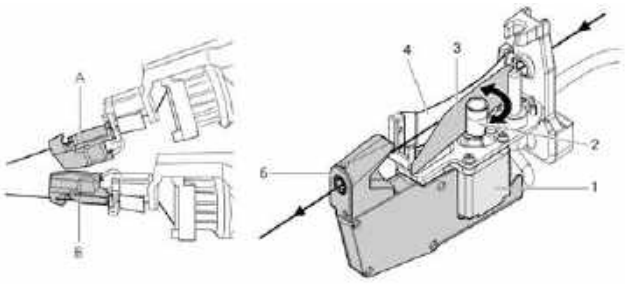


8. ábra. A vetülékbeviteli húzóerő jellege

A szádon kívüli nyugalmi szakasszal egyrészt a vetülék megfogáskori sebessége, ezáltal a rándulászkori fonalerő csúcs, másrészt a szövőgép helyigénye csökkenthető, míg szádközépen a lassúbb mozgatással a vetülékátadás biztonságosabb.

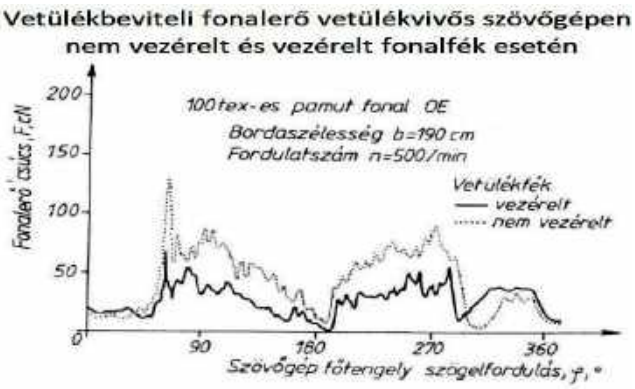
A vetülék lefejtődési sebesség a Dewas vetülékbevitel során kétszer éri el a maximális értéket. A fogófej sebességével általában a fonalban fellépő húzóerő négyzetesen növekszik, míg a vetülékbevitel során a lassulási szakaszban a fonalhúzó erő csökken. A vetülékbevitel során egyrészt ügyelni kell arra, hogy a vetülék mindig feszes legyen, ellenkező esetben a vetülék megfogása, a vetülék átadása bizonytalan, másrészt a belazult fonal hurkosodhat, ami fonalszakadást vagy minőségi hibát okozhat.

A Dornier szövőgépre kifejlesztett elektronikus vezérlésű vetülékféket a 9. ábra szemlélteti. A fék a vetülék megragadásáig, az átadó és az átvevő fogófejek lassulási szakaszában, a vetülék átadásakor és a vetülék bevetését követően zár, míg a vetülék gyorsítási szakaszában nyit.

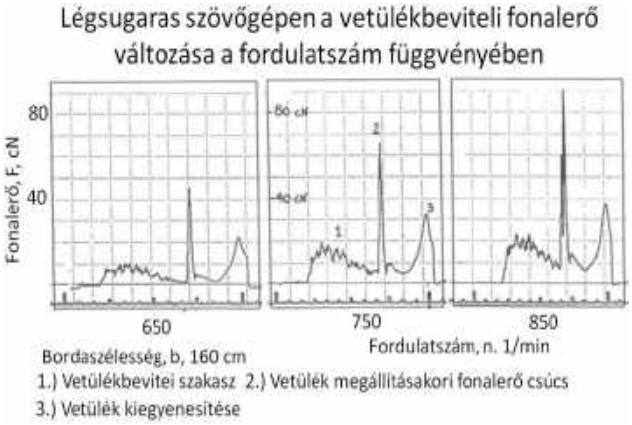


9. ábra. Dornier vetülékvivős szövőgép elektronikus vezérlésű vetülékféke

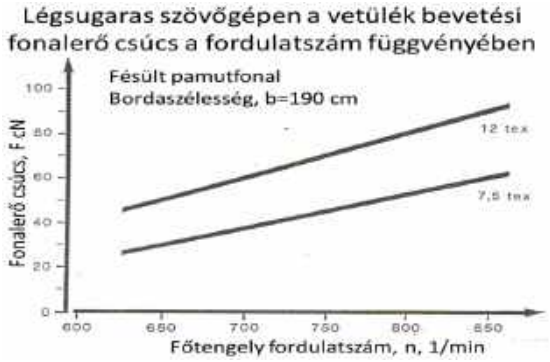
A nem vezérelt és a vezérelt vetülékfék fonalerőre gyakorolt hatását a 10. ábra szemlélteti. A vetülékfékezés ciklusa és erőssége a fedélzeti számítógépen megadható.



10. ábra



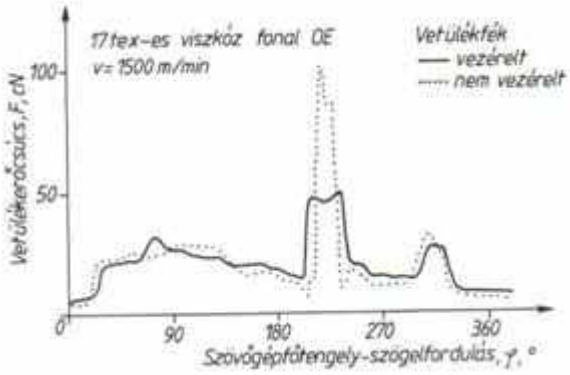
11. ábra. Fonalerő csúcsok



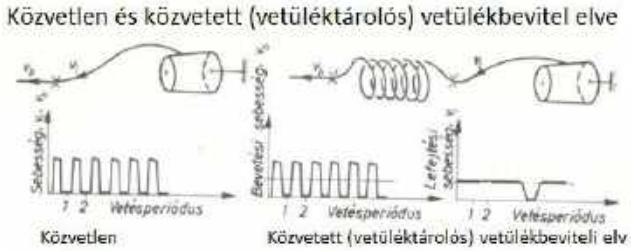
12. ábra. Fonalerő csúcs légsugaras szövőgépen

A **fúvókás (lég- és vízsugaras) szövőgépeken** a nagy sebességű levegő közegellenállása a vetüléket nagy gyorsulással indítja, míg a nagy sebességű vetülék megállításakor rándulásszerű erőcsúcs lép fel. A legnagyobb fonalerő csúcs a vetülék megállításakor lép fel (11. ábra). A fonalerő csúcs nagysága a vetülék megállításkor a sebességkülönbség, a vetülékfonal finomsága és a vetülékfonal rugalmassági tulajdonságainak a függvénye (12. ábra). A nagy megállítási fonalerő csúcs hatására a fonal gyakran megsérül, elszakad, a rugalmas deformációk miatt visszarándul, hullámosodik a szádban, mozgása nyugtalan, csapkodó.

A megállítási fonalerő csúcs a bevetési sebességgel ill. a szövőgép főtengely fordulatszámával arányosan növekszik. Emiatt – amennyiben nem indokolt – ne vessük be a vetüléket az előírtnál rövidebb időszakaszban, azaz lehetőség szerint a legkisebb sebességgel. A vetülék sebességét a fogadó oldalra megérkezés előtt fékezéssel csökkentve, megállítási erőcsúcs csökkenthető (13. ábra).



13. ábra. Megállási erőcsúcs vezérelt csökkentése



14. ábra. Közvetlen és közvetett vetülékbeviteli elv

Napjainkban a vetüléket nem közvetlenül fejtik le a csévéről, hanem vetüléktároló dobjáról közvetve fejtik le és vetik be a szádnyílásba. A vetülék fékezését is gyakran a vetüléktároló működésével szinkronban, sok esetben arra szerelve valósítják meg. A közvetlen és a közvetett (vetüléktárolós) vetülékbevitel sémáját a 14. ábra szemlélteti.

Vetüléktároló alkalmazásával a fonal csévéről való lefejtési sebessége (v_l) lényegesen csökkenthető a bevetési sebességhez (v_b) közel folyamatos, lassan gyorsuló vagy lassuló, emiatt a zavaró hatások nagyban csökkenthetők. Vetüléktárolót alkalmazva a lefogyó csévéről a tele csévére a vetüléklefejtődés sebessége alacsony, ezáltal az egyenletes, kis sebességen az átváltás biztonságosabb.

Felhasznált irodalom

- Szabó R.: A vetülék előkészítéssel szemben támasztott követelmények. Magyar Textiltechnika, 1992/5-6. p. 148-151.
- Bicskei Zs. – Borka Zs. – Szabó R.: Fonalszakadás, vetülék- és láncigénybevételek. Magyar Textiltechnika 2001/1. p. 9-14.
- Weisenberger, W. – Frick E.: A nagyteljesítményű szövés jelene és jövője. Magyar Textiltechnika 1990/8. p. 393-399.

Hatvan éve kezdődött a nanokutatás – textilipari vonatkozások

Kutasi Csaba

A *nanosz* görög eredetű szó, jelentése: törpe. A nano előtag azt jelenti, hogy adott mértékegység az alapegység egymilliárdod része: 1 nanométer (nm) = 10^{-9} méter. A nanotechnológia területére a 0,001–0,1 µm (µm=10^{-6} méter) nagyságrendű méretek jellemzők. Az emberi hajszál átmérője mintegy 80 µm, azaz 200-szor vastagabb, mint egy átlagos nanoszál. A nano prefixum érzékeltetéseként: az emberi köröm átlagosan 1 nanométert nő 1 másodperc alatt, 1 nanoszekundum szükséges a fénynek, hogy megtegyen 30 cm-t a levegőben, 1 nanoszekundum a ciklusideje egy 1 GHz-es processzornak.

A nanotechnológia az anyag manipulálásával foglalkozik (legalább egy dimenzióban 1–100 nanométeres, atomi, molekuláris és szupramolekuláris tartományban). Amennyiben nanorészecskéket tartalmazó anyagokkal végeznek valamilyen – akár textilipari – technológiát, az csak nanoanyag felhasználásával történő innovatív eljárás.

1. kép

1959. december 29-én *Richard P. Feynmann* Nobel-díjas amerikai elméleti fizikus (1. ábra) nagyhatású tudományos előadást tartott az Amerikai Fizikai Társaság éves találkozóján. Az anyagi szerkezetek extrém miniatürizálásával kapcsolatos ismertetőjében utalt az egyes jellemzők kisebb méretskálán történő befolyásolási lehetőségére. Az ismert fizikai törvényekre alapozva egy olyan technológiát vizionált, amely a természet alapvető, önszerveződő folyamatait reprodukálná, így lehetővé tenné a nanoobjektumok felépítését atomi méretekben.

1960-ban *Mohamed Atalla* egyiptomi mérnök, *Dawon Kahng* és *Bell Labs* koreai mérnök (2. ábra) elkészítette az első szigetelőréteges térvezérlésű tranzisztort (MOSFET – Metal Oxide Semiconductor – fémoxid félvezető). Ebben 100 nm volt az oxidréteg vastagság és 20 µm az ún. kapu (digitális logikai elem) mérete. 1962-ben ilyen célra már 10 nm vastagságú aranyfólia felhasználására nyílt lehetőség. 2006-ban a Koreai Tudományos és Technológiai Intézet (KAIST) és a Nemzeti Nano Fab Központ koreai kutatóinak csapata kifejlesztett egy 3 nm-es MOSFET-et, a világ akkor legkisebb nanoelektronikai eszközét.

2, ábra

A *„nanotechnológia”* kifejezést *Norio Taniguchi* használta először 1974-ben. Az 1980-as években *Eric Drexler* kidolgozta és népszerűsítette a nanotechnológia fogalmát. Ebben azt időszakban két nagy áttörés váltotta ki a nanotechnológia növekedését (3. kép).

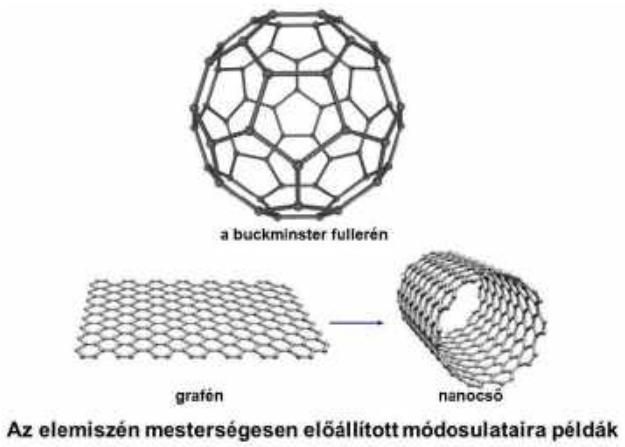
3. kép

- Először a pásztázó alagútmikroszkóp 1981. évi feltalálása volt kiemelkedő jelentőségű. Ez nemcsak az egyes atomok példátlan megjelenítését biztosította, hanem 1989-ben már felhasználták az egyes atomok manipulálására is. Az alagútmikroszkóp kifejlesztői *Gerd Binnig* és *Heinrich Rohrer* voltak (az IBM Zürichi Kutatólaboratóriumában), ezért 1986-ban fizikai Nobel-díjban részesültek (4. kép).

4. kép

- Másodszor, a fullerének 1985. évi felfedezése *Robert F. Curl, Harold W. Kroto* és *Richard E. Smalley* részéről (5. kép). A fullerének az elemi szén mesterségesen előállított

5. kép



6. ábra

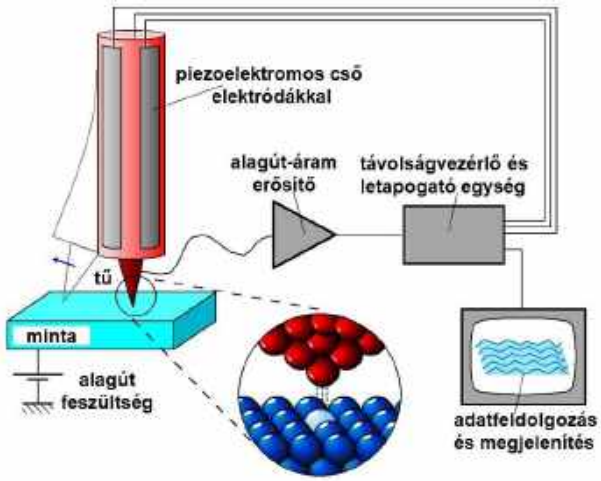
módosulatai (6. ábra), amelyek meghatározott, páros számú (60, 72, 84 stb.) szénatomból épülnek fel. Minden szénatom három másik szénatomhoz kapcsolódik; egyhez kettős, kettőhöz pedig egyes kötéssel, ezért csak páros számú atomokból kialakuló kalitkaszerű képződmények jöhetnek létre. A felfedezők 1996-ban kémiai Nobeldíjban részesültek.

A *nanocsövek* olyan nanoméretű, belül üres, henger alakú szerkezetek, melyek falát egyforma vagy különböző, egymással kovalens kötéssel (közös elektronpár) kapcsolódó atomok hozzák létre. Pár nanométeres belső átmérőjükhöz képest hosszuk több tíz-, ill. akár százezerszerszeres is lehet. A nanocsövek fala egyetlen szénatom átmérőjének megfelelő vastagságú.

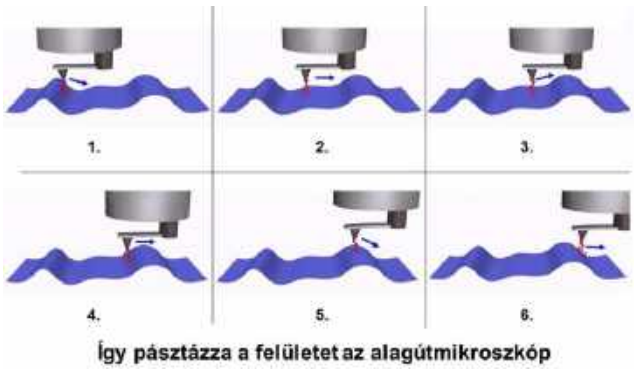
A *grafén* méhsejtszerűen egymáshoz kapcsolódó szénatomokból álló, 0,3 nm vastagságú réteg (egy atomnyi méret), amely ultravékony (átlátszó), hajlékony, hőtt és elektromosságot vezető, kopásálló, gázt nem áteresztő, az acélnál nagyobb szilárdságú mesterséges szénmódosulat.

A pásztázó alagútmikroszkóp

A felületek atomi felbontású képalkotására a pásztázó alagútmikroszkóp (STM – Scanning Tunneling Microscope) alkalmas, amely az alagúthatás alapján működik és alkalmazható az atomok egyedi mozgatására is (7. ábra). Az alagúthatás olyan jelenség, amikor a vezető tűt nagyon közelire (nanométer nagyságrendben) irányítják a vizsgálandó felülethez, így a tárgy és a tű között



7. ábra



8. ábra

jelenlevő elektromos tér hatására az elektronok fognak „alagutazni”. Ez a bizonyos alagutazás arra utal, hogy tárgyból a negatív elektron nem jön ki a tűt alkotó atom pozitív magja által keltett potenciálkútból, hanem a gerinc alatt „fúrt” alagúton jut át az atommag által keltett potenciálvölgybe. Külső beavatkozás nélkül, az elektronok átugrálása azonos valószínűséggel történik mindkét irányban (az eredő áram nulla). Elektromos teret létrehozva azonban a minta és a tű között, a tér kiválaszt egy alagutazási irányt, amely kedvezőbb lesz (ez olyan, mintha egy alagút lejtene valamelyik irányban).

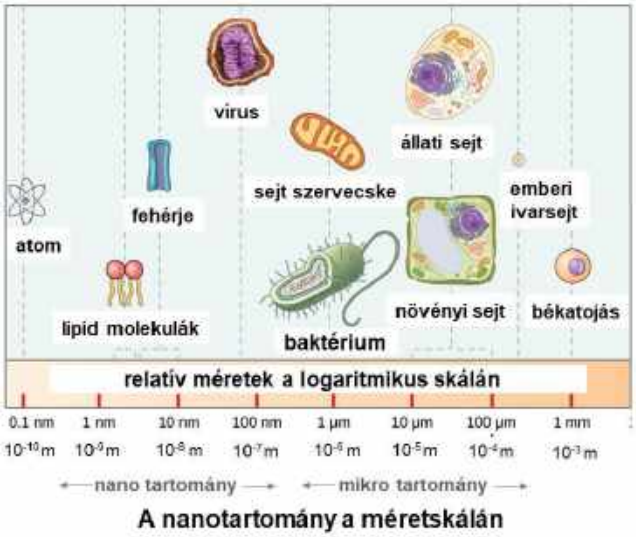
A mérhető alagútáram nagysága az egyetlen atomban végződő, volfrám, arany, vagy platina-iridium anyagú tű pozíciójától, az alkalmazott feszültségtől és a vizsgálandó minta felületi sűrűségétől függ. A felületet atomnyi távolságban pásztázó tű (amellyel a minta atomjainak elektronfelhői részben átfedettek), és a vezető felület atomjai között folyó áram teszi lehetővé a képalkotást.

Az alagútmikroszkóp (amely nem csak vákuumban, hanem levegőn, vízben, vagy más közegben is használható) oldalirányú felbontása 0,1 nm, mélységi felbontása 0,01 nm. Így egyedi atomok megjelenítésére és rendezésére nyílik lehetőség. A felületről információként érkező alagútáramot (a tű és a minta közötti 0,1 nanométeres távolságváltozás tízszeres áramváltozással jár) számítógép értékeli ki, ennek alapján kiváló kép nyerhető. Két tű alkalmazásával még jobb minőségű kép érhető el. (8. ábra).

A felbontás korlátja a tű görbületének sugara. Örvényáramok korlátozása is része a technológiának. Képfeldolgozó szoftverek segítségével tovább lehet növelni a képi hatást, akár 3D-ben is. Az alagútmikroszkóp felhasználásával felületek nanomanipulációja is lehetővé válik.

A nanotechnológiák lényege

A nanotechnológia az anyag manipulálásával foglalkozik (legalább egy dimenzióban 1–100 nanométeres, atomi, molekuláris és szupramolekuláris tartományban) (9. ábra). Ennek legkorábbi változatát ma molekuláris nanotechnológiának is nevezik. A kvantummechanikai hatások meghatározók, így 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.

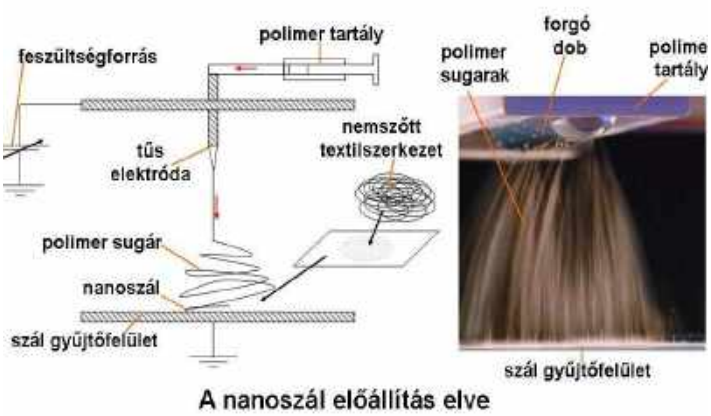


9. ábra

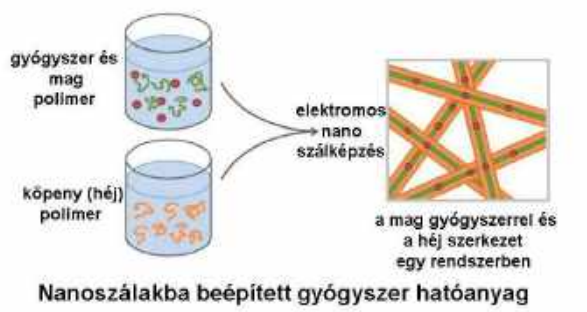
Nanoszálak

Az emberi hajszálnál kétszázszor vékonyabb nanoszálakat folyékony halmazállapotú polimerből állítják elő elektromos szálképzéssel, az egyik elektródát jelentő csöves tű végén képzett parányi csepp a kiinduló anyag. Az elektrospray ionizációs módszerrel a folyadék rengeteg apró töltött cseppre bomlik, majd egy kapillárison átpréselve magas feszültségű térbe kerül. A folyékony polimer a 30 kV-ot meghaladó nagyfeszültségű térben feltöltődik, és amikor az elektromos térerősség eléri a 100 V/cm körüli értéket, akkor legyőzi a felületi feszültséget, és a 0,1–1 mm átmérőjű tű nyílásán megindul a csepp áramlása. Az egyre közelebb kerülő ellentétes elektróda következtében a töltéssel rendelkező polimerrészecskék alkotta folyadékáram felgyorsul, egyre vékonyodik. Egyúttal ostorozómozgás is jön létre, tovább finomítva, hosszabbítva a készülő nanoszálat. Ezek nagyon kis, 500 nm-nél kisebb átmérőjű szálak, a belőlük készülő nemszőtt jellegű szálrendszert nagy fajlagos felület, kis pórusméret és nagy porozitás jellemzi (10. ábra).

A gyógyszeriparban a kismolekulájú hatóanyagok mellett egyre jobban terjednek a nagymolekulájú vegyületek is. A polimer – pl. fehérje – alapú gyógyszerek könnyebben bomlanak, mint egyébként a polimerek. Az érzékenység miatt a hatóanyagot nanoszálba építik be, így az előállítás közben is megőrizhetők a fontos tulajdonságok. A használat során szabályozottan lebomlik a héj, így a hordozóból felszabadul a hatóanyag. Pl. a poli-tejsav-ko-glikolsav (PLGA) kopolimer nanoszálak lebomlásával



10. ábra



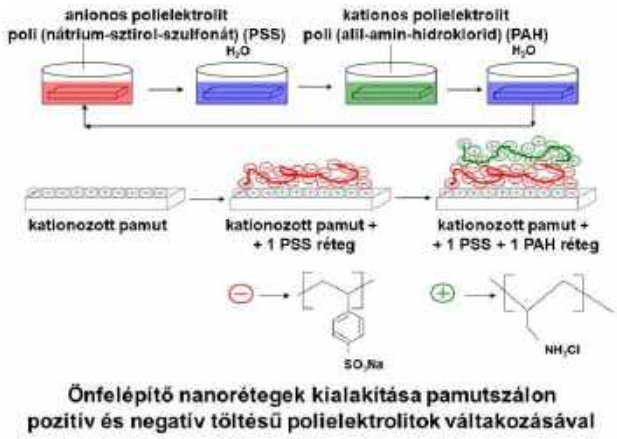
11. ábra

programozott hatóanyag felszabadulás is megoldható (11. ábra).

Önfelépítő nanoréteg textilanyagon

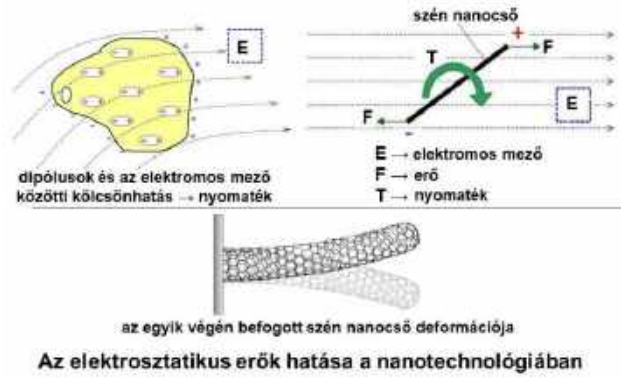
A különböző textilanyagokra (pl. természetes vagy mesterséges szál alapú szövetekre, kötött ill. nemszőttkelmékre) felvitt funkciós anyagok (pl. valamely védelmi képesség eléréséhez) több fajtája és eljárása (telítéssel, kenéssel) régebb óta ismert. Az önfelépülő nanoréteg/ek/ből kialakított „leheletnyi" rétegek esetén a polimer bevonatanyag molekulái 1 nm-nél vékonyabb felületet képeznek a textilanyagon. Az egymásra rakódó polimer nanorétegek felépülését befolyásolja többek között a láncmolekulák alakíthatósága (pl. mennyire hajlékonyak), a mulekulatömeg és a töltésátviteli képesség.

A rétegkialakítás előtt a bevonandó anyagot (pl. pamutszálat) töltéssel látják el (pl. pamutot kationizálják, pozitívvá töltik), ezután az alapra majd egymásra, ellenkező töltésű ionokat tartalmazó, oldott polimereket hordanak fel nanotechnológiával (12. ábra).



12. ábra

A nanoszerkezetű anyagok kialakításában jelentős szerepe van az elektrosztatikus erőknek, amelyek iránya a nanotárgy alakjától függ. A nanoanyagokban a szén nanocsöveken (mint egyik végükön rögzített gerendaszerű szerkezetek) megy végbe az elektrosztatikus alakváltozás. A molekuláris dipólmomentum és az elektromos mező között létrejött kölcsönhatás indukált nyomatékot hoz létre. A konzolos nanocső az elektromos mező irányának megfelelően deformálódna, azonban az elektromosan indukált nyomaték és merevség kölcsönhatása lesz meghatározó. Az elektromanipuláció, a nanoelektromechanikus rendszerek előállítása területén ezek meghatározók (13. ábra).



Az elektrosztatikus erők hatása a nanotechnológiában

13. ábra

Lehetséges olyan réteg kialakítása is, amely képes önmagát kijavítani, a hiányossá vált bevonatot pótolni.

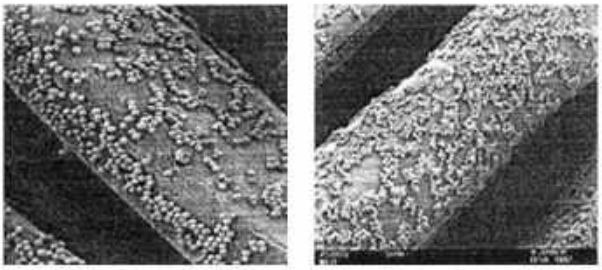
Adott – főként mesterséges – szálak felületén levő saját molekulákból, azok célirányos nanotechnológiai rendezésével is létre lehet hozni speciális képességű réteget. Az így kialakuló, 10–30 nm vastagságú réteg a tömbanyag tulajdonságaitól eltérő képességekkel rendelkezik.

Nanotechnológiai anyagok szálakban, textilfelületeken

A különböző nanoméretű részecskék (pl. fémoxidok, korom, agyag stb.) alkalmazása korábban is ismert volt, de nem nanoméretben. Ezek főként mesterséges szálakba (poliészter, poliamid, poliolefinek) történő bevitelével megfelelő elektromos- és hővezető képességet, antimikrobális képességet, antisztatizálást, ill. szilárdságnövekedést, szívósságot lehet elérni.

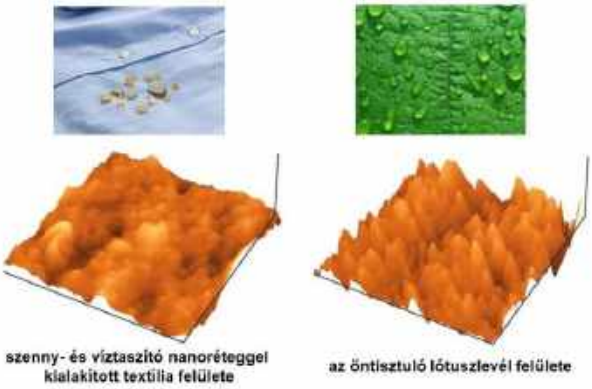
A nanorészecskék kis méretükkel csökkenthetik a láncmolekulák mozgékonyságát, ezzel magyarázható többek között a mechanikai tulajdonságok javulása. A szén-nanocsövek szilárdsága 15-szöröse, tömegük csak egyhatoda az acélénak, elektromos vezetőképességük kiváló. Mint nagyszilárdságú vezetőképes szálak, felhasználhatók energiatároló, energiaátalakító berendezések előállítására. A szén-nanocsövekkel adalékolt polivinilalkohol szál rendkívül merev, szívóssága húszszorosa a hasonló dimenziójú acélhuzalnak, ill. az egyes aromás poliamid szálakénak (védőmellények, biztonsági hevederek, a robbanásálló takarók készítésére alkalmasak).

Az agyag (montmorillonit) nanorészecskék vegyszerállóságot, elektromos szigetelőképességet kölcsönöznek a szálaknak, nem engedik az ibolyántúli (UV) sugarak áteresztését (pl. a kompoziterősítő poliamid szálakban alkalmazzák UV-védelem miatt), égésgátló képességet biztosítanak. A nananoezüst antimikrobális képességet alakít ki. A titándioxid-mangánoxid nanorészecskékkel



17 μm átmérőjű poliészter szálak
fémoxid nanorészecskékkel bevonva

14. ábra



Alagútmikroszkópos felvételek

15. ábra

adalékolt szál önsterilizáló hatású. Az egyébként szál formájában – zárt szerkezete és színezékmegkötésre alkalmas csoportok hiánya miatt – alig színezhető polipropilén az előzetesen beépített agyag nanorészecskék hatására megfelelő textilszínezékekkel (egyes savas, ill. diszperziós színezékekkel) színezhetővé válik. Adott nanorészecskék a szál felületére is felvihetők (14. ábra).

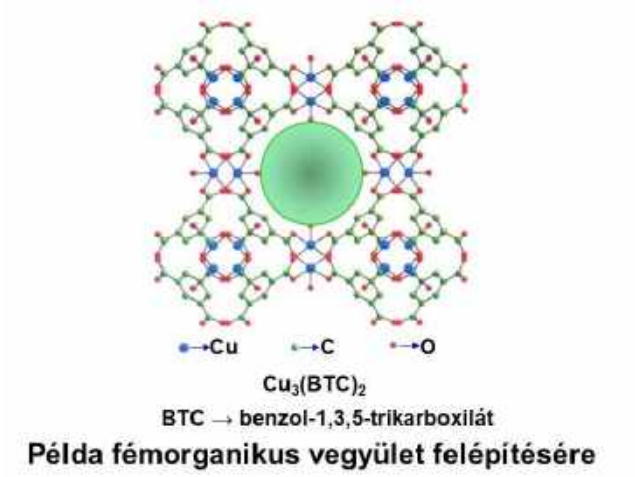
A kelmékre pl. emulgálással a nanoméretű kikészítőanyagok egyenletesebben vihetők fel. Így szenny- és víztaszító, ill. antisztatizáló képesség, lángállóság, antimikrobális tulajdonság, UV-védelem, továbbá gyűrődésfeloldódó és méretállandósító hatás is elérhető. Megfelelő nanoréteg felhordásával lélegzőképes bevonat szintén kialakítható. Öntisztuló képesség is elérhető a lótuszeffektust biztosító nano-felületmódosítással. (A lótuszvirág leveleinek állandó tisztasága a felület parányi egyenlőtlenségeivel magyarázható: a nanoméretű „rücskösség” következtében a szennyeződések lazán tapadnak, a legördülő vízcsepp ezeket magával ragadva eltávolítja.) (15. ábra.)

Célirányos nanoanyagokkal vegyszerekkel és biológiai hatásokkal szembeni hatás is kialakítható. Érdekesség, hogy nanokristályos piezokerámia részecskék textíliára juttatásával a kelmét érő mechanikai hatások elektromos jellé alakíthatók, így a testen hordott ruházat közvetítésével pl. a szívritmus és a pulzusszám alakulása megfigyelhető.

A nanotartományú grafén (mint mesterséges szén módosulatból felépülő réteg) alkalmazása kapcsán kutatások folynak hővédő ruházatok anyagainak fejlesztésére, a textília felületmódosításával lángállóság érhető el és hatékonyan védhető a kelme a hőbomlástól, továbbá a ruházat könnyebb lehet. Ennek során pl. az anyagot kémiai gőzfázisú rétegleválasztással viszik fel sárgarézfóliára, majd a levett grafénréteg kerül a szálasanyagra. A grafénoxid réteggel bevont pamutszövet nemcsak elektromos vezetőképességű és nagyobb hőellenállású, hanem baktériumölő képességű is.

A nanoporózus fémorganikus vegyületek, főbb alkalmazási területek

Az önálló vegyületcsoportot alkotó fémoxid vázas, fémorganikus anyagok MOF (Metal-Organic Framework) elnevezéssel ismertek. Ezek a kristályos felépítésű „szervetlen-szerves” vázszerkezetek két összehangolt egységből épülnek fel. Az egyik összetevő a fém, amely ion vagy klaszter fémion formájában van jelen. A másik felépítő rész általában merev, multifunkcionális szerves láncmolekulákból áll (ezt linkernek is nevezik). A hagyományos



16. ábra

porózus anyagok (pl. zeolitok, aktív-szén, stb.) tanulmányozásával fejlődtek ki a MOF vegyületek.

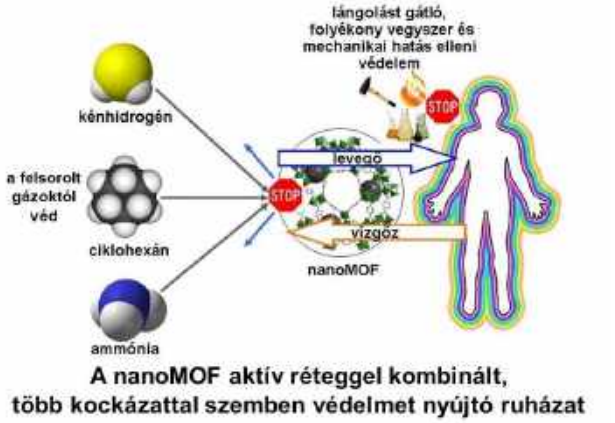
A szervetlen göbökből és az alkalmas szerves láncmolekulákból kialakított nagy porozitású hibridek felfedezésével különleges teljesítményjellemzőkkel rendelkező vegyületek nyerhetők. A zeolit-csoport ásványai molekulárisan kötött vizüket hevítés hatására elvesztik (dehidratáció), a képződő üregek molekulaszűrőként működnek.

A szintetikus fémorganikus vegyületek egyik jellemző képviselője a $Cu_3(BTC)_2$ (a réz mellett a BTC a benzol-1,3,5-trikarboxilátra utal). Az oktaéderes kristályos szerkezetű anyagban előforduló pórusok 9,8 Å (az angström – mint nem SI mértékegység – a méter tízmilliárdod része; 10^{-10} m) átmérővel rendelkeznek. Egyes MOF anyagokból 1 gramm mintegy négy kockacukornyi térfogatot tesz ki, ezt kiterítve 5 ezer m^2-nyi aktív felület nyerhető. Feltételezhető, hogy az egyes MOF-ok kemiszorpcióra is képesek működésük adott fázisában. A nanostrukturált anyagok felhasználási területe széleskörű. Főként a fejlett, nagyteljesítményű, szelektív adszorpciót biztosító gázszűrő rendszerekben kerül előtérbe a MOF alkalmazása (16. ábra). Például:

Az ipari műveleteknél használt gázok tisztasága technológiailag alapvető fontosságú. Továbbá a levegőtisztaság megóvásárét az elhasznált ipari gázok károsanyagmentes kibocsátásra is alkalmas. Egyes kutatások szerint az alkalmas MOF anyagok megkötő-képességével a légtértbe kerülő széndioxid mennyisége is csökkenthető.

A MOF alapú katalízis hasznosítása döntően ökológiai szempontból lényeges. Például a folyékony savak szilárd halmazállapotú katalizátorokra cserélésével a veszélyes folyékony hulladékok képződése elkerülhető.

Az optimális gázszűrést és komfortos viseletet megvalósító, pl. légáteresztő textilanyagú védőöltözékek kialakításához megfelelően kialakított textilalapú nanoMOF funkcionális réteg szükséges. Így a komforthiányos, tömören záró védőruhák kiválthatók (17. ábra).

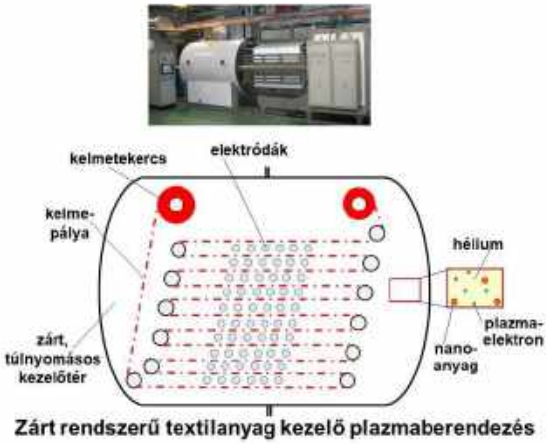


17. ábra

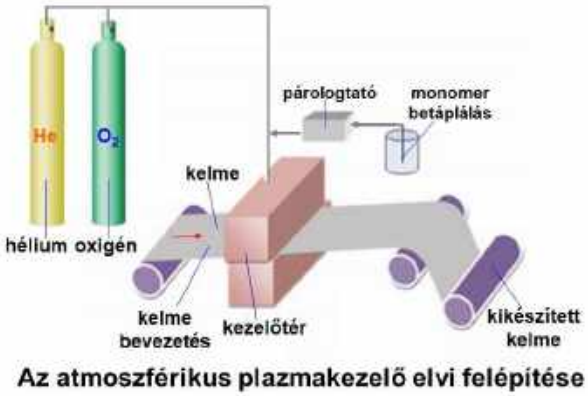
Plazmakezelések a textiltermékeken

A plazma, mint az anyagok ún. negyedik halmazállapota régóta ismert, az univerzum 99%-a ilyen jellemzőjű rendszerekből épül fel. A mesterséges úton előállított plazmához (töltéssel rendelkező légnemű rendszerhez) gázkisülés szükséges. A plazma elnevezés a „kocsonyaszerűen rezgő" állapotra utal, miután az ionoknál kétezerszer könnyebb plazma-elektronok az elektromos- ill. mágneses erőtérben elsőként jönnek mozgásba. 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, argon+hélium, etán, hexafluor-etán+hidrogén, egyéb inert gáz). 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 (18., 19. ábra).

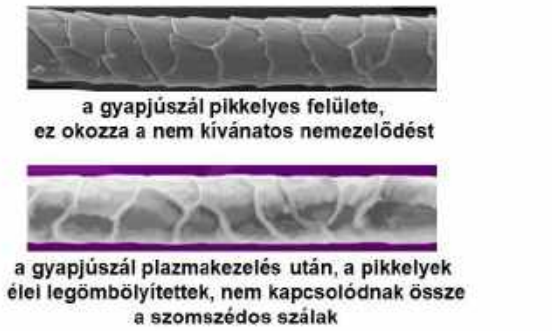
Az atomi méretű plazmatechnológiák többféleképpen hasznosíthatók a textiliparban



18. ábra

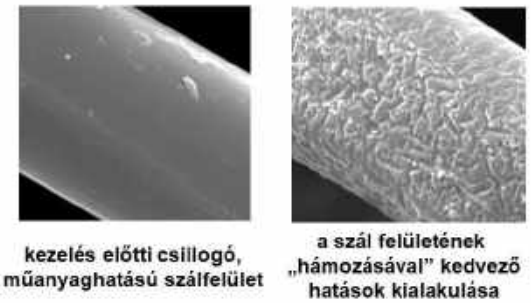


19. ábra



A plazmakezelés hatása a gyapjúszál felületére

20. ábra



A plazmakezelés hatása poliészterszál felületére

21. ábra

A szálasanyag felszínének tisztítása a szervesszennyeződések, egyéb zavaró idegenanyagok 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 műanyagjelleg, kedvezőbb fogás is elérhető (20., 21. ábra).

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 élőszervezetekkel 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.

Felhasznált irodalom

[1] Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület: A Magyar Textil- és Ruhaipar Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégiája, Nemzeti Technológiai Platform a textil és ruhaipar megújításáért, Budapest, 2009

[2] Kutasi Csaba: Nanorészecskék és technológiák a textiltermékgyártásban, a BKIK Kézműipari Tagozata által szervezett I. Nano fórumon elhangzott előadás, 2012.május 24.

[3] Kürti Jenő: Szén nanocsövek, Fizikai Szemle, 2007/3.

[4] Kutasi Csaba: Méteráruk és kész textiltermékek plazmakezelése, Textil Forum, 2012. március

[5] Ann P. Dowling: Development of nanotechnologies. *https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702104006285*

[6] Scanning tunneling microscope *https://en.wikipedia.org/wiki/Scanning_tunneling_microscope*

[7] How will nanotechnology improve textiles? *https://nano-magazine.com/news/2018/9/5/how-will-nanotechnology-improve-textiles*

[8] Kutasi Csaba, Németh Andrea: Nanoporózus fém-organikus vegyületekkel kombinált, veszélyes gáz szűrésére is alkalmas katasztrófavédelmi védőruházatok kelmeanyag fejlesztései, Magyar Textiltechnika, 2011/4

Új mosási eljárás a harisnyanadrág-gyártásban

Orbán Istvánné dr.

Az ipari mosó- és sterilizálógépeket gyártó brit Industrial Washing Machines (IWM) újdonsága egy harisnyák számára alkalmazható mosógép, amely a harisnyagyártás kiegészítő berendezése.

Az észak-írországi Adria 2 harisnyagyár speciális gépet keresett öblítésre, szilikonbevonat készítésre és szárításra egy darabban kötött női harisnyanadrágok gyártásához.

A kötőgépről lekerült harisnyanadrágokat hagyományosan nagy tételekben, halmokban gyűjtik össze, majd a tételeket egy műveletben színezik és mossák arra alkalmas (pl. Then vagy Brazzoli gyártmányú) berendezésben (kádban). Az Adria 2 már eleve színes foalakból köti a harisnyanadrágokat, így színezőkád használata nélkül tudta megoldani ezt a műveletet, ami lehetővé teszi kisebb mennyiségek gyártását és kevésbé munkaerő-igényes.

Az Adria 2 és az IWM együttműködésének eredménye egy nagymértékben automatizált folyamatos gyártás, ami minimális emberi beavatkozást igényel és nagyon hatékony még akkor is, ha csak kis tételekről, vagy akár csak egyetlen darabról van szó.

Az IWM számára a legfontosabb követelmény az volt, hogy ezekre a termékekre egy karusszel mosó/szárító berendezést fejlesszen ki. Egy 3 tartályból álló gépet készítettek egy szárítóval és egy karusszel rendszerű láncos szállítószalaggal ellátva. A gép egységeit speciálisan az egyedi alkalmazásra tervezték. Egy 1200 mm hosszú mosó, forró öblítő és szilikonpermetező egységből és egy 2000 mm hosszú szárítóegységből áll. Arra is van lehetőség, hogy lágyítószert vagy illatanyagot adjanak a harisnyanadrágokhoz, ha a vevő ezt igényli.

A harisnyakötőgép kötőfeje

A betét automatikus hozzávarrása

Orrhegylezárás

A mosás formalábakra húzva történik

A mosás és szárítás zárt kamrás rendszerben történik 100%-os víz- és hővisszanyeréssel, ezáltal kicsi a hulladéknak számító szennyvízmennyiség. A hőmérséklet-szabályozó rendszer, amely állandóan 40 °C-ra van beállítva, kíméletes mosó folyamatot eredményez, ami a környezet számára is biztonságot jelent.

A női harisnyanadrág finom poliamid- és elasztánfonalból készül. Emiatt vízsugarat, ami általában a mosóeljárás „szíve”, nem lehetett használni, mivel sérüléseket okozhat a harisnyanadrágok szemszerkezetében. Ezért vízsugár helyett permetező rendszert használnak a mosás kivitelezésére.

A teljes folyamat (mosás, öblítés, szárítás) ezen a berendezésen a kezdettől a befejezéséig 30 percet vesz igénybe, míg a hagyományos szakaszos eljárás mintegy 2 órán át tart. Ez utóbbi folyamat nagyobb víz- és energia veszteséggel jár és több szennyvizet termel, ami ismét kezelést igényel. Az egyfürdős folyamatos eljárás a tapasztalat szerint jótékony hatású a harisnyanadrágok minőségére nézve is.

A gép jellegzetessége, hogy a harisnyanadrágok, összevarrt, készre konfekcionált állapotban, egyenként formalábakra húzva tartózkodnak az egész folyamat alatt (ami az 1970-es években a Budapesti Harisnyagyárban működő Colorplast folyamatos színező–formázó gépre emlékeztet).

Források

New washing solution for Adria2 hosiery project. Knitting Industry, 2020. július 26. *https://www.knittingindustry.com/hosiery-seamless/new-washing-solution-for-adria2-hosiery-project/?utm_source=news_alerts&utm_medium=email&utm_campaign=news_alerts*

Adria 2-Video 2019 from Ian Morris on Vimeo *https://vimeo.com/342525344*

További fejlesztések az arcmaszkok körében

Lázár Károly

A Covid–19 világjárvány sajnos tartósnak ígérkezik, így a textil-arcmaszkok gyártására berendezkedett cégek változatlan energiával törekednek minél hatásosabb maszkok kifejlesztésére.

Maszkok láncrendszerű kötött kelmékből

A Karl Mayer kötőgépgyár és a velük együttműködő textilgyárak láncrendszerű kötött kelmékből fejlesztettek ki kifejezetten mikroorganizmusok ellen védő arcmaszkokat.[1]

- Az olasz Sitip cég a fluormentes Acqua Zero Eco kikészítési eljárással vízlepergetővé tett kelmét gyárt erre a célra. Santini elnevezésű maszkjai háromrétegűek. A maszk belső rétege poliészter láncburkolt kelme, a következő 4 réteget polipropilén nemszőtt kelme alkotja, a külső réteg pedig a vízlepergető kikészítésű és antimikrobiális tulajdonságot biztosító HeiQ Viroblock NPJ03 kezeléssel ellátott láncburkolt kelme. (Ez az utóbbi vegyi anyag réz tartalmánál fogva elpusztítja a mikroorganizmusokat és 2–5 perc alatt hatástalanítja a koronavírusok 99%-át.) Ugyanez a cég Rosti néven kétrétegű maszkot kínál, amely 80% poliészter- és 20% elasztánfonalból készül és szintén vízlepergető kikészítésű. A kelme területi sűrűsége 220 g/m², a termék 20-szor mosható anélkül, hogy vízlepergető hatását elveszítené.

- A svájci zwissTEX cég Mask Comfort elnevezésű, háromrétegű arcmaszkjának külső rétegét alkotja 70% poliamid- és 30% poliészterfonalból készült láncburkolt kelme. A belső réteg anyaga pamut, a középső réteg a szűrés feladatát ellátó nemszőtt kelme. A külső réteget mikroorganizmusok ellen ható zwissCLEAN kikészítéssel látják el, amely pozitív elektromos töltéseket telepít a szálakra. A mikroorganizmusok membránjai mindig negatív töltésűek, így a szálakkal érintkezve inaktiválódnak. Az eljárás eredményeképpen a mikroorganizmusok 99,999%-a mintegy 10 perc alatt elbomlik. A szer nem tartalmaz sem cinket, sem ezüstöt és az így kezelt termék harminc 85 °C-on végzett mosást is kibír.

- Az olasz Iluna Group Green Mask nevű arcmaszkja szintén láncburkolt kelméből készül, anyaga 85% Roica EF rugalmas fonal és 15% Q-Nova poliamid 6.6 fonal (A Roica EF poliuretán elsztánfonalak újrahasznosított anyagából készül; nagyon környezetbarát és csak csekély mennyiségű olajat tartalmaz.) A kelmét HeiQ Eco Dry ill. HeiQ Fresh kikészítéssel látják el, amely vízlepergető ill. baktériumölő hatású és a termék 15-ször mosható.
- A brit Baltex cég Airox márkájú arcmaszkjának anyaga raschel-gépen, poliészter- és elasztánfonalakból készült üreges kelme. A kikészítési eljárás vízlepergető tulajdonságot ad, így a nyálcseppek nem maradnak meg a kelmén. A ViralOff antivirális kezelés eredményeként a vírusok 99%-a 2 órán belül hatástalanná válik. A kelme rugalmassága lehetővé teszi a pontos illeszkedést az arcon és a kényelmesebb viselést.

- A dél-afrikai Printbase Textiles láncburkolt kelméből készült kétrétegű maszkokat kínál. Az egyik réteg sűrű szerkezetű és 115 g/m², a másik, hálószerű kelme 55 g/m² területi sűrűségű. A két réteg közé nemszőtt kelméből készült szűrőréteg illeszthető. Az így készült maszk jó lélegzőképességű és visszatartja a 5 µm nagyságú cseppeket.
- Az olasz Piave Maitex cég Puritex néven rugalmas, zárt szerkezetű és a Sanitized eljárással antibakteriálissá és vízlepergetővé tett láncburkolt kelméből készít arcmaszkokat. Anyaguk mikroszálas poliamid- vagy poliészterfonal, az utóbbit nyomott színmintával is el tudják látni. Az antibakteriális hatás 90 °C-on 20, 60 °C-on 40 mosást bír ki.

Biometrikus érzékelőkkel ellátott maszk

A Mayant Inc. cég már a Covid-járvány utáni időkre gondol, amikor olyan, biometrikus érzékelőkkel felszerelt arcmaszk kifejlesztésén dolgozik, amely az intelligens ruházat része lehet. A maszk az orra és szájra illeszkedik és így képes a lélegzéssel összefüggő adatokat gyűjteni és továbbítani. Háromféle maszk fejlesztésén dolgoznak: egészségügyi, testgyakorláskor, valamint munkában használatos változatokon.

Az arcmaszk az orrnál és a szájnál nagyhatású (N95 szintű) szűrővel és a széleken hajlékony, szilikon szigeteléssel rendelkezik. Az érzékelőket egy kötött kelméből készült zsebben helyezik el, amely fűtött és elektrosztatikus töltésű szálakat tartalmaz (ezek elősegítik a kórokozók elleni védelmet), valamint hőérzékelő fonalakat, amelyek a lélegzés szaporaságát és erősségét érzékelik. Ezek a fonalak egy mobil áramforrással vannak összekapcsolva. További érzékelők az izzadságot, a nyálat, a szén-dioxid mennyiségét érzékelik, az egyik fülre illeszkedő hurkon pedig egy, a test hőmérsékletét az infravörös sugárzás mérésén alapuló érzékelő van. Mindezek a szerelvények könnyen eltávolíthatók és a maszk kézzel kimosható. Ez a rendszer lehetővé teszi a szervezet működésének megfigyelését különböző élethelyzetekben.[2]

Egy darabban kötött maszkok

- A Karl Mayer kötőgépgyár megoldotta a két tűágyas raschel-gépen készült, láncrendszerű kötött kelméből egy darabban, konfekcionálást nem igénylő kivitelben az arcmaszk előállítását. A

maszk két rétege között egy zseb alakul ki, ahova hatásos szűrőbetétet lehet elhelyezni, a maszk felső részén pedig egy csatorna képződik a jobb illeszkedést biztosító műanyag huzal részére.[3]

- Az USA-beli Duvaltex kötöttárugyár síkkötőgépen egy darabban kötött, térbelileg formázott (3D) arcmaszkot állít elő. Konstrukciója lehetővé teszi a levegő cirkulációját a maszkon belül, korlátozza a páralecsapódást és viselése hosszabb ideig is kényelmes. Gyártásához antibakteriális kikészítésű fonalat használnak. A maszk minden viselés után mosható és fertőtleníthető, anélkül, hogy alakja vagy tulajdonságai megváltoznának. Különböző méretekben gyártják.[4]

- Az ugyancsak amerikai Heston egy darabban, térbeli idomozással, síkkötőgépen kötött kétrétegű arcmaszkjának nyersanyag-összetétele 55% poliészter, 35% poliamid és 10% elasztánfonal. A maszkok hulladékképződés nélkül készülnek, antimikrobiális kikészítést kapnak, moshatók. Rugalmas szerkezeténél fogva nagyon jól illeszkedik az arcra, a széleken szorosan zár.[5]

- A Tailored Industry cég egy darabban, alakra kötött arcmaszkja egy zsebet tartalmaz, ahova a szűrőbetétet lehet elhelyezni. Ez képes a 2,5 µm-nél nagyobb részecskék és mikroorganizmusok kiszűrésére. (A koronavírus ennél nagyobb, ez ellen tehát ez a szűrő nem hatásos.) A jobb archoz illeszkedés érdekében kötés után egy kis fémhuzalt helyeznek el a maszkban az orrnyeregnél. A fülre illeszthető hurkokat elasztánfonal bekötésével teszik könnyebben és kellemesebben viselhetővé. A maszk kelméjébe kötésminta vagy logo is beköthető.[6]

Gyapjú anyagú maszk

A Woolmark Company merinógyapjúból készült puha, higiénikus, lélegzőképes, mosható és többször használható arcmaszk viselését ajánlja. A KnitWarm maszk vízlepergető és antibakteriális kikészítésű külső rétegét gyapjúszövet alkotja. Ez védi meg a maszk viselőjét a kívülről érkező, kórokozókat hordozó cseppektől. A belső réteg szuperfinom (<17,5 µm) merinógyapjúból készül. Célja, hogy mikroklímát alakítson ki az arc közvetlen közelében, állandósítsa a hőmérsékletet és a páratartalmat, ugyanakkor lélegzőképes. A középső réteg a tulajdonképpeni szűrő, erre a Woolmark gyapjúból készült nemszőtt kelmét javasol, amely a szűrőhatáson kívül nedvességszabályozó hatása is van. A maszk síkkötőgépen, térbeli idomozással, egy darabban készül, gyártási hulladék képződése nélkül.[7]

Önfertőtlenítő maszk

A haifai műszaki egyetem, a Technion kutatói önmagát fertőtlenítő, többször használható maszk kifejlesztésén dolgoznak. A maszk anyaga szénszálakat tartalmaz, amelyek elektromos áram hatására felmelegszenek és a vírusok a hő hatására elpusztulnak. A fertőtlenítés idejére a maszkra egy olyan készüléket kell kapcsolni, mint amit a mobiltelefonok feltöltéséhez használnak, ez 2 A áramerősséget szolgáltat és a maszkot mintegy 30 perc alatt 65–70 °C-ra melegíti fel.[8]

Források

[1] Reusable and functional – masks made from warp knitted fabric.
Kettenwirk-Praxis, 2020/3. sz.

[2] Connected PPE and new ways to assess health and performance
https://www.innovationintextiles.com/connected-ppe-and-new-ways-to-assess-health-and-performance/

[3] Textile solutions for mouth and nose masks.
https://www.karlmayer.com/en/textile-solutions-pathogens/

[4] Duvaltex introduces 3D knitted mask - ramps up production of medical textiles
https://knit.duvaltex.com/

[5] US start-up Heston pivots to launch 3D knit facemasks
https://www.knittingindustry.com/us-startup-heston-pivots-to-launch-3d-knit-facemasks/

[6] Tailored Industry Converts 90% of Knitting Capacity to Unique Knitted Masks
https://whattheythink.com/articles/100972-tailored-industry-converts-90-knitting-capacity-unique-knitted-masks/

[7] Wool Face Masks.
https://www.woolmark.com/industry/use-wool/product-innovations/wool-face-masks/

[8] Reusable protective masks powered by phone charger
https://ats.org/our-impact/reusable-protective-masks-powered-by-phone-charger/

Áttörés a gyártás-előkészítésben

Virág Hajnalka, M.Eng

okl. mérnöktanár, egyetemi oktató
Moholy-Nagy Művészeti Egyetem

info@ruha-cad.hu

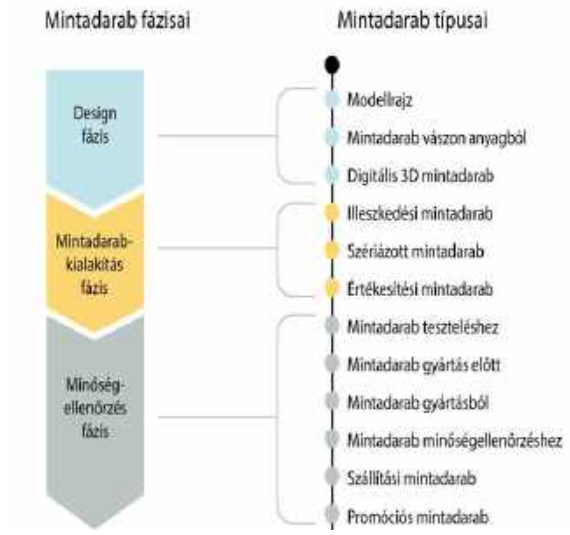
Sokan azt feltételezik, hogy a ruhaipari gyártásban a folyamat a koncepciótól a teremtésig egyszerű folyamat. Van egy ötlet, találni kell hozzá egy gyártót és már életre is kelt az elképzelés. Sajnos, ez nem ilyen egyszerű.

Egy új terv elkészítésétől a gyártás indításáig többlépcsős műszaki előkészítés szükséges. Ez a minőségi gyártás alapja: egy magas színvonalú gyártástechnológiával elkészített prototípus és egy pontos, részletes, műszaki dokumentáció.

A minőségi gyártás egyik legfontosabb alapfeltétele a részletes, pontos, gyártás-előkészítés. A gyártás-előkészítésbe tartozik a megfelelő szabásminta elkészítése, a modell gyártástechnológiájának kialakítása és az ezekből az adatokból elkészített műszaki dokumentáció. A mintadarab és a dokumentáció alapján elkészített modellek gyártása közben felmerülő kérdésekre a dokumentáció alapján választ kell kapnunk. (Miután ez elkészült, nem maradhat nyitott kérdés a gyártásra és a minőségi elvárásokra vonatkozóan.)

Cikkemben ismertetem a minőségi gyártáshoz szükséges prototípusokat, továbbá a szabásminta és a műszaki dokumentáció elkészítéséhez szükséges műszaki hátteret.

A magyar ruhaiparban sokszor ez a műszaki előkészítés részben vagy egészében elmarad. A magyarországi gyártás túlnyomó részét a bérvarrás képezi, általában külföldi megrendelőnek. A megrendelő ezt a teljes műszaki előkészítést elvégzi és átadja a bérvarrodának: egy műszaki dokumentációt, amelyben minden információt és minőségi követelményt részletesen megad. A megrendelés elfogadását követően ettől a gyártó nem térhet el, csak a megrendelő írásos beleegyezésével. Ez az előzetes egyeztetés a minőségi gyártás alapja. A magyar megrendelések esetében viszont a szóbeli, vagy a nem minden részletre kitérő egyeztetés sok félreértésre adhat okot, ami a gyártás során minőségromláshoz vezethet és sok esetben vezet is.



A tervezés fázisai

Modellrajz, mintadarab

A tervezés első fázisa a modellrajz elkészítése. Ennek alapján meg lehet varrni egy olcsó vászon alapanyagból a modellt, ahol az elképzelés és a megvalósíthatóság körvonalazódik.

Az első mintadarabot virtuálisan is el lehet készíteni. Itt körvonalazódik a minta, és az esetleges változtatások is lényegesen gyorsabban végrehajthatók, mint a valóságban elkészített mintadarabon.

A szükséges változtatásokat ezen a mintadarabon jelöljük, és kisebb változtatások esetén módosítjuk a szabásmintát. Nagyobb módosításoknál meg kell ismételni ezt a lépést.

A szabásminta módosítását követően a mintadarabot saját anyagából készítjük el, a középméretben. Ellenőrizni kell minden készméretet és a szabásminta illeszkedési formáját is. Gondoljunk rá, hogy akármilyen jó az elképzelés és jó minőségű az alapanyag, ha a vásárló felpróbálja a modellt és nem illeszkedik az alkatára, nem megfelelő a mozgáshoz a kényelmi bőség, nem fogja megvenni a ruhadarabot. Érdemes ezt az előkészítést gondosan, aprólékosan elvégezni.

Sériázás

A mindenre kiterjedő ellenőrzést követően, ha a modellt a megrendelő elfogadta, le lehet sériázni a kívánt méretekben. Abban az esetben, ha a széria sok méretből áll, vagy többféle testalkatra készül, érdemes a legkisebb és legnagyobb méretekből is egy-egy mintadarabot készíteni és ellenőrizni az illeszkedési formát, technológiát.

A ruhadarab tesztelésére, technológiai ellenőrzésekre is szükség lehet különböző gyártások esetén, hogy az előírásoknak megfelelő minőségben készüljön el a ruhadarab. Ebben az esetben külön mintadarabot kell varrni tesztelés céljából.

Próbagyártás

Az elfogadott prototípust már el tudjuk küldeni gyártásra. A kész modellt először a gyártónak kell elkészítenie saját gépparkján, hogy a kívánalmaknak megfelelően tudja végrehajtani a gyártást. A próbagyártásban elkészített modellt a megrendelőnek ellenőriznie kell, és ha minden megfelel a mintadarabon, indulhat a széria legyártása.

Szállítási, promóciós mintadarabokat a gyártási helytől és a kollekció nagyságától függően a megrendelőnek érdemes gyártatnia.

Több tényező befolyásolja, hogy milyen mintadarabokra van szükség egy-egy modell gyártásához. Vannak olyan esetek, amikor kevesebb mintadarabra van szükség. Természetesen ezek ajánlások, és minden tervező, megrendelő a kollekciójának megfelelő prototípust gyártatja le. A lényeg minden esetben az, hogy a megfelelő előkészítéssel és gyártás közbeni ellenőrzéssel a hibák

nagyon nagy százalékban megelőzhetők, és a gyártás is magas színvonalon végezhető.

Szériagyártás

A gyártás kezdeti szakaszából szintén érdemes egy darabot ellenőrzésre kivenni és a minőségét ellenőrizni. A megrendelő a gyártás bármely szakaszában véletlenszerűen kivehet mintadarabot.

Műszaki dokumentció

A prototípus elkészítése mellett a másik nagyon fontos lépés a műszaki dokumentáció és a szabásminta elkészítése.

Ma a digitális adatátvitel már teljesen elfogadott. Európában már elvárás, hogy a szabásminták és a műszaki dokumentáció is digitális formában készüljön el. Ehhez természetesen szükséges a megfelelő infrastruktúra, számítógépes és szakmai tudás is. Magyarországon még sok helyen kézzel történik a szerkesztés, ami nagyon sok időt és energiát vesz igénybe, nem beszélve az adatátviteli és raktározási nehézségekről. Ennek megoldása egy ruhaipari CAD rendszer bevezetése és a szükséges számítógépes tudás elsajátítása. A CAD rendszerek kezeléséhez nem informatikai, hanem elsősorban szakmai tudásra van szükség. A szoftver alkalmazása nagyban felgyorsítja a szabásminta szerkesztését és a modellen történő változtatásokat. A modellek digitális formátumban egyszerűen kezelhetők és az adatok is könnyen beilleszthetők a műszaki dokumentációba.

Nagyon fontos azonban tudni, hogy ruhaipari ismeretek nélkül nem lehet a ruhaipari szoftvereket megfelelően alkalmazni. Sok esetben számítógépes tudással rendelkező dolgozók kezelik a programokat. Sajnos ez minőségromláshoz, és a gyártásban felmerülő fennakadásokhoz vezethet. Tehát a szoftvereket ruhaipari szakembereknek kell használniuk. Ehhez nagyon fontos a képzés, illetve a megfelelő szoftverek, eszközök kiválasztása. A nemzetközi piacon jelenleg több saját fejlesztésű CAD rendszer megtalálható: a Gerber, a Lectra, az Assyst, az Optitex, a Grafis stb. rendszerei. Tapasztalatom és Németországban a Hochschule Niederrhein Textil- és Ruhaipari Intézetében végzett kutatásaim alapján a Grafis CAD az egyetlen ruhaipari szerkesztő szoftver, amely a kézi szerkesztés logikáját követi. Emiatt a ruhaipari szakemberek számára ennek az elsajátítása a legkönnyebb és az egyedi elképzelések megvalósítása pontosan és gyorsan elkészíthető.

A magyar tervezők túlnyomó része kis darabszámban vagy kevés méretre készít kollekciókat. Emiatt a gyártás-előkészítést is gyakran a tervezők végzik, majd gyártásra küldik. Itt egy lépés, egy szakma kimarad a műszaki előkészítésből: a ruhaipari mérnök, aki a gyártás műszaki előkészítését és felügyeletét végzi. Ez a munkafolyamat a tervező és a varroda között megoszlik. Jó esetben éles határvonallal. Ha ez a határvonal elmosódik, nagyon sok hiba történhet, nem az elképzelt modell megvalósítására kerül sor.

A dizájner képzés Magyarországon nagyon magas színvonalú, sok sikeres és tehetséges tervezővel. Ez viszont nem elég a divatipar sikeréhez. Szükség van egy olyan erős technikai, technológia háttérre, amely a kiváló elképzeléseket magas színvonalon meg is tudja valósítani. A megoldás pedig abban rejlik, hogy a kiemelkedő szaktudású magyar tervezők elképzeléseit a magas minőségi színvonalon gyártó üzemekben készítsék el, magas színvonalú technológiai és műszaki háttérrel, szaktudással. A gyártás-előkészítés fejlesztése is a mi kezünkben van. A technológiai fejlesztésekkel pedig jobb minőséget, nagyobb termelékenységet érhetünk el, ami a hazai és nemzetközi sikereket is erősíteni tudja.

Ipari textiltisztítás

Mosoda 4.0 – digitális átalakulás a textiltisztításban

Deme Gabriella

Az elmúlt években – nem csak a textiltisztítás területén – egyre gyakrabban halljuk az *Ipar 4.0, automatizáció, digitalizáció, robotizáció, IoT, felhőszolgáltatás, big data, edge computing, blockchain* és hasonló fogalmakat. De pontosan mit is takarnak ezek a fogalmak, mi az összefüggés közöttük és mit is jelentenek a textiltisztításban?

A jövő mosodája digitális – ezt most már egyértelmű ténykénti kezelik a textiltisztítási szakemberek. A jelenlegi pandémiás helyzetben ismét felerősödtek azok a megoldások, amelyek digitális technológiai alapokon biztosítják az ügyféligények emelt színvonalú, megbízható, és ellenőrizhető kiszolgálását, mindezt a költségek optimalizálása mellett. Ráadásul „ügyfélnek" ma már nem csak a klasszikus értelemben vett vásárlót tekintjük, hanem belső ügyfél a munkavállaló, a tulajdonos is, vagy külső ügyfél akár egy beszállítói partner vagy hatóság is. Utóbbinál gondoljunk csak a kormány és az egyes hatóságok, főleg NAV által bevezetett digitális megoldásokra, ma már szinte nem is kell nekünk elkészíteni az adóbevallásunkat, megteszi azt helyettünk az adóhatóság, a teljes körűen rendelkezésére álló adataiból.

Mosodai környezetbe ültetve a példát, a digitális átalakulás nem arról szól, hogy a szállítóleveleket nem kézzel írjuk, a jelentéseket számítógépben excel táblázatban rögzítjük és a vegyszert e-mailben rendeljük. De még csak nem is arról, hogy egy-egy robotot „illesztünk" a termelésbe, bizonyos munkafázisok kiváltására! Ez mindmind egy-egy manuális munkafolyamat elszigetelt módon történő helyettesítése digitális/automatikus megoldásokkal. Jelentős és tartós eredmény eléréséhez azonban összefüggéseiben kell kezelni a változást.

A digitális átalakulás a teljes üzleti modell radikális újragondolását jelenti. A technológia maga „csak" egy eszköz, de ***a digitális átalakulás sokkal inkább arról szól, hogy hogyan alkalmazza a technológiát okosan, ami a vállalati értékeket, az ügyfélélményt, vagy működési rugalmasságot növeli.***

Az új és innovatív technológia pedig ma már nem csak a fejlesztés élvonalában járó cégeknek érhető el, hanem szinte minden ágazatban, minden méretű cég számára van elérhető megoldás. Azonban pont a technológiák sokrétűsége, számuk rohamos növekedése az, ami miatt egy vállalat számára komplex kihívást jelent a megfelelő technológia kiválasztása.

A textiltisztítás területén két fő fókusz vezérli a digitális átalakulást:

- A termelékenység növelése és a skálázhatóság kialakítása (aktuális igényekhez rugalmasan alkalmazkodó kapacitás és teljesítmény), valamint
- Az ügyfélgazdálkodás fejlesztése, amin az ügyfél igényeinek magas színvonalú és pontos kiszolgálását értjük, de az ügyfélszerzést, kapcsolattartást és reklamációk kezelését is, mind fogyasztói, mind üzleti kapcsolatokban.

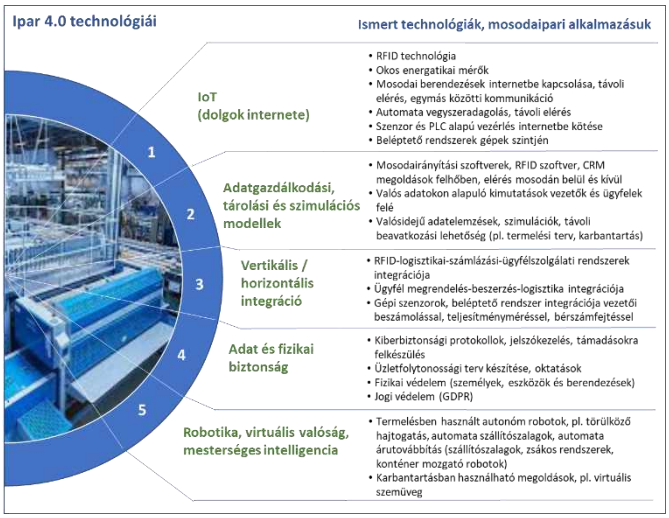
A textiltisztítás digitális átalakulásának elemzéséhez észre kell vennünk, hogy a mosodai feldolgozás működésében jobban hasonlít egy termelési folyamathoz, mint a szolgáltatáshoz. Ugyanakkor nem felejthetjük el, hogy mégis csak egy szolgáltatásról van szó, ami kifejezetten erősebb a vegytisztítás területén jellemző. Emiatt vizsgálni kell az Ipar 4.0 technológiáit, illetve a szolgáltató-iparra jellemző új technológiákat is.

Az Ipar 4.0 és technológiái

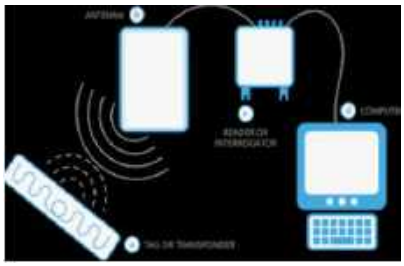
Az Ipar 4.0 önmagában a termelő vállalatok sajátja, de a mosodai működésére összességében jól alkalmazható. *Az Ipar 4.0 célja, hogy valós időben figyeljük és elemezzük az eszközöket, az adatok és elemzések alapján lehetővé váljon és meg is valósuljon az autonóm döntéshozatal.*

Ehhez az Ipar 4.0-ban a termelésben résztvevő gépek, a termelési folyamatok mentén, intelligens módon és önállóan kommunikálnak egymással, a termékkel, a termelésben résztvevő dolgozókkal, valamint a termelést irányító szoftverrel. Ezen felül a keletkezett adatok alapján megvalósul a valós idejű, autonóm döntéshozatal és irányítás. Az Ipar 3.0-tól leginkább az különbözteti meg, hogy míg a 3.0 az előrejelzés szintjén megáll (adatokat gyűjt, elemez és előre jelez várható viselkedéseket), a 4.0 rendszere már autonóm módon, önálló döntéseket hoz, saját magát javítja, fejleszti.

Az Ipar 4.0-t lehetővé tévő, a mosodaiparban is alkalmazott főbb technológiák a következők mentén csoportosíthatók:



- ***IoT, azaz „dolgok internete" (Internet of Things).*** Ez lényegében azt jelenti, hogy az egyes „dolgok" „okosítása" révén azok egy adott hálózaton belül elérhetők, róluk és tevékenységükről adat gyűjthető, távolról működését befolyásoló utasítás küldhető. (Más elmélet ezt a fizikai és kiber rendszerek összekötésének nevezi.) Például az energetikai hálózatba telepített okos mérőműszerek segítségével akár másodpercnyi pontossággal mérhető akár egy-egy berendezés energiafogyasztása, vagy akár igény szerint ki-bekapcsolása is elvégezhető távolról, automatikusan. Mosodánál maradva, példaként felhozható a mai modern mosó- és szárítógép, amely az üzemvezető számára adatot küld az aktuális állapotról, de ezen felül alkalmas a gépek egymással történő kommunikációjára is (pl. a mosógépen kiválasztott program alapján a szárítógép automatikusan indítható a megfelelő programmal). Ez a technológia az ipari csőmosógép és a transzfer szárítók között már régebb óta működik, de ma már az egyedi gépes technológiánál is elérhető. Minél több „felokosított dolog" kapcsolódik be, annál szélesebb körű az alkalmazhatóság és annál nagyobb fokú lesz az elérhető automatizáció.



Az RFID technológia pl. a chipekkel a textíliát „okosítja fel", így az már önállóan részt tud venni a termelési folyamatban, vezérelni tudja a többi dolog működését. Pl. az RFID-vel ellátott ruhadarab RFID-ről leolvasott értéke segíti az automata szennyesválogatást, vagy egy védőruházat esetén a mosási eljárás automata választását, vagy éppen egy szállítószalag vezérlését.

De ide tartozik a dolgozói beléptető rendszer is, amely akár gépenkénti beléptetés esetén munkafázisonként, személyenkénti teljesítmény mérésére is alkalmas (amit akár javadalmazással is össze lehet kötni). A számított pillanatnyi teljesítmény pedig nagy méretű monitorokon az adott géphez,

- ***Adatgazdálkodási és tárolási modellek és technológiák*** (pl. felhő alapú szolgáltatások, big data, data mining) lényege, hogy a termelési technológiát (pl. mosodai berendezések PLC vezérlése) integrálja az információtechnológiával (mosodairányítási szoftverek, vállalatirányítási szoftverek – beszerzési, számlázási, szállítólevél kezelési, logisztikai tervezési, készletezési, stb. funkciókkal). A teljes 4.0 szintű automatizáció kulcs eleme maga az adat, az adatok kezelése, elemzése, és végső soron felhasználása az autonóm döntéshozatali folyamatban, valós időben. Például, 4.0 szintű megoldás, ha az automata szennyesválogatás információk alapján a rendszer automatikus termelés ütemezést végez, előre jelzi a várható kiszállítási időket, amiket aztán összevetve a közlekedési információkkal, a logisztikai idő csökkentése érdekében akár módosíthat is. Az ilyen szintű integráció alapját jelenti a felhő alapú szerver szolgáltatások, adattárolási lehetőségek megjelenése.

- ***Vertikális és horizontális rendszer integráció.*** Vertikális integrációnak nevezzük a működési szintek összekötését, egyes gépek működésétől az üzemirányításon át a vállalatirányításig és vezetői beszámolásig. Horizontális integráció pedig akkor valósul meg, amikor a teljes értéklánc mentén történik az összekötés: a beszállítói folyamatoktól kezdve a raktározás, termelés kiszolgálás, készáru raktározás és kiszállításon át egészen a vevőreklamációk kezelése és hó végi számlázásig.

Az előző példánál maradva horizontális integráció lenne például, ha a beérkezett szennyes válogatása során a rendszer mosodai szinten összesíti a várható vegyszerfelhasználást, összeveti a vegyszeradagolóból kinyert mennyiséget a rendelkezésre álló készlettel, majd a vállalatirányítási rendszerből megrendelési igényt generál és küld a beszállító felé.

- ***Adat- és fizikai biztonság.*** Az előzőkből már következik is, hogy minél több adat gyűlik össze, minél távolabbi helyeken és minél több automatizmus van az értékelésben és döntéshozatalban, annál inkább felértékelődik az adatok és a termelésben résztvevő automata berendezések, az ezekkel együttműködő személyek fizikai biztonságának a kérdése. Ide tartozik az adatkommunikációs hálózatok védelme (internet, tűzfalak, VPN kapcsolatok, vírusok), az adatok védelme, beleértve a személyes adatokat is (GDPR), de ide tartozik a fizikai védelem is. Kritikus a fizikai infrastruktúra, energetikai hálózat, utak és kapuk, robotok és természetesen az emberi munkavállalók megfelelő védelme, hiszen bármelyik kiesése, köszönhetően a minél teljesebb integrációnak, komoly fennakadásokat okozhat. Ilyen technológia pl. a vizuális kamerarendszer, testkamerák, hőkamerák, közelség detektálása stb. A védelem része azonban nem csak a fizikai és kiber védelem kiépítése, hanem a felkészülés is jövőbeli támadásokra és az üzletfolytonossági terv kiépítése. Példaként az éppen átélt koronavírus-járvány is felhozható, hiszen a munkavállalók fizikai védelme jelen helyzetben teljesen új aspektust kapott. Az, hogy egy vállalat milyen gyorsan tudja azonosítani és hatástalanítani a fizikai vagy kiber fenyegetéseket, eldöntheti a vállalat sikerét vagy bukását.

- ***Robotika, virtuális valóság, mesterséges intelligencia.*** Autonóm robotok vagy emberekkel együttműködő un. cobotok használhatók egy, vagy akár több, egymással kapcsolódó munkafolyamat elvégzésére. Ezek lehetnek telepített robotok (ahol a robot egyhelyben végez egy adott mozdulatot, a terméket automata szalag hozzaviszi), vagy autonóm módon közlekedő robotok (pl. automata targoncák vagy anyagmozgatás). A textiltisztítás területén is több gyártó kínál már robotikán alapuló megoldásokat, pl. törülköző hajtogatásra. További példa lehet az automata szállítórendszerek használata, vagy a csomagolástechnikában használt szállítószalagok közötti átrakásra, mint rutin feladatra alkalmazott robotizált karok.

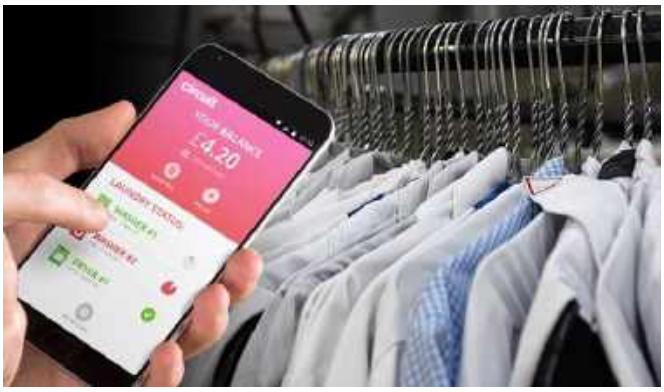
A virtuális valóság, mint technológia, a textiltisztításban nem elterjedt, bár például a karbantartás területén több iparág már hasznát veszi a virtuális szemüvegnek. Akár komplex műszaki rajz is kivetíthető így a szakértő elé, támogatva ezáltal a karbantartási műveleteket.

Vállalati értékek digitális (újra)teremtése a szolgáltatóiparban

A textiltisztítás digitális átalakulásnak megértéséhez a termeléshez kapcsolódó új technológiák alkalmazásán felül látnunk kell a textiltisztítás szolgáltatás jellegét befolyásoló tényezőket is. Ide tartozik több klasszikus vállalatirányítási funkció is, mint a marketing, a HR, az adminisztráció, az ügyfélmenedzsment, a logisztika stb.

Jól digitalizálni csak optimális üzleti folyamatokat lehet, ezért első lépésben ezen folyamatok hatékonyságát kell megvizsgálni és a vevőélmény, illetve vállalati stratégia alá rendelni. Az erős vállalatirányítási rendszer elengedhetetlen feltétele a digitális átalakulásnak, de önmagában még nem teljesíti a célt. Ehhez az előzőekben említett horizontális integrációnak is meg kell valósulnia. Példaképp gondoljunk arra, hogy megfelelő technológiával egy ügyfél számára elérhetővé válik az az információ, hogy a textíliája éppen hol van, milyen darabszámban, milyen állapotban, mikorra várható az elkészülte stb.

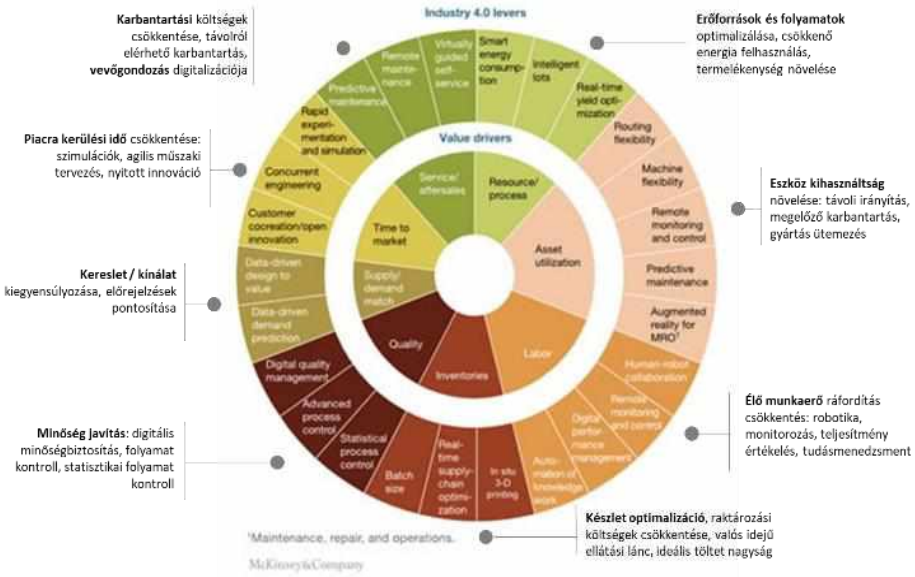
A digitális átalakulás érinteni fogja az üzleti modelleket is, ahol az utóbbi években már igen diszruptív, azaz felforgató modellek is megjelentek. Ha észrevesszük, hogy a mai ügyfelek hogyan működnek, milyen csatornákat és technológiákat használnak, milyen szolgáltatás az, ami tényleg a kényelmüket szolgálja, akkor nem lepődünk meg azon sem, hogy a legsikeresebb, leggyorsabban növekvő tisztítóknak nincs is tisztítógépük! Az utóbbi évek „sláger” terméke az ún. on-demand, azaz igény alapú mosási, tisztítási szolgáltatást kínáló üzleti modell. Ennek alapja pedig az IT, a mobil applikációk, a szociális média csatornák. A vállalkozó ügyfelet szerez, tartja a kapcsolatot az ügyféllel, felveszi a megrendelést, értesíti az elkészültéről, intézi a fizetést és marketing célból is könnyen eléri, mindezt kizárólag online felületen, honlap és mobil applikáción keresztül, szociális médiában való jelenléttel. Magát a tisztítást pedig, akár alvállalkozóval is elvégeztetheti, hiszen a teljes ügyfélkiszolgálásnak ez egy lényegesen kisebb elemévé zsugorodott, mint a klasszikus „előbb alapítunk egy szalont” modellben. Ez az új üzleti modell is jól alátámasztja, hogy a digitális jövőben az eszköz fogalma átalakul, eszköznek kell tekinteni az ügyfeleket és magát az információt is, minden tekintetben.



A digitális átalakulás lépései és kihívásai

- A digitális átalakulás folyamata hosszadalmas és nem mentes kihívásoktól, buktatóktól. A textiltisztítás és több más iparág területén ráadásul egyszerre van jelen, akár egy vállalaton belül is, például egy modern, távolról vezérelhető vegyszeradagoló automatika és a kézzel kiállított szállítólevél is. A digitális átalakulás lépései és folyamata sok esetben egy-egy területre fókuszáltan jelennek meg a vállalatoknál, gyakran még csak az Ipar 3.0 vagy akár 2.0 technológiájának és céljainak alkalmazására.

Mint az üzlet minden más területén, ehhez az átalakuláshoz is jól átgondolt tervezés szükséges, határidők kitűzése és az erőforrások biztosítása. Nem lehet és nem is szabad minden egyes technológiát egyszerre elkezdeni alkalmazni, hanem egy cél által vezérelve kell kiválogatni a kulcsterületeket és átvizsgálni az ahhoz tartozó technológiákat. A *McKinsey* által kifejlesztett „iránytű” (lásd az ábrát) 8 fő fókusz területet azonosított. Ezek: a termék



piacra kerülési ideje, a kereslet/kínálat egyensúlya, minőség, ellátási lánc, humán erőforrás, eszközkihasználtság, erőforrások és folyamatok, illetve szolgáltatás és vevőgondozás. E 8 cél eléréséhez rendeli hozzá az iránytű azokat a területeket és technológiákat, amelyek segítenek elérni a kitűzött célokat. Például, ha a meglévő eszközök optimális kihasználtsága a cél, akkor a távoli monitorozás, megelőző karbantartás, energiafelhasználás mérése és optimalizálása segít elérni azt.

- A valóságban a fókuszt az ügyféligények mellett jelentősen befolyásolják az üzleti, leginkább pénzügyi lehetőségek. Tekintve a komplexitást, az elemzéshez és stratégia alkotáshoz lehetőség szerint független szakértőket is érdemes igénybe venni. A legfőbb kérdések, amiket fel kell tennie a vezetőnek, a következők:

1. Tudod mi történik? Azaz van-e mért, valós idejű, kellően részletes adatod? Például méred-e az óránkénti energiafogyasztást, vagy csak havonta egyszer olvasod-e le, vagy akár csak becsülöd?

2. Tudod-e mi miért történik? Milyen összefüggések mentén milyen más értékek befolyásolják, milyen trendszerűségeket tudsz azonosítani? Például tudod-e milyen tényezők befolyásolják a fajlagosaidat? Például megfigyelted-e mérések alapján, hogy hogyan növekszik a ciklusidőd, ha nem takarítod a szárítógép piheszűrőjét,?

3. Tudod-e mi fog történni? Előre tudod-e jelezni pl. a mosoda várható terhelését, mert van pl. kapcsolatod az ügyfélfoglaltság előrejelzésével? Tudsz-e preventív karbantartási tervet készíteni, vagy csak akkor reagálsz, ha már leállt a gép?

4. Van-e lehetőség autonóm cselekvés beépítésére? Pl. az RFID technológia használata esetén az olvasó pont tud-e kommunikálni a rakatolóval és tudja-e automatikusan kiselejtezni a kihordási időn túli tételeket?

A fenti kérdésekre adott válaszok alapján érdemes fokozatosan bevezetni a digitális technológiákat a működés egyre több területén**. Csak egy dolgot nem érdemes tenni: kimaradni belőle!**

Források

1. Digital Transformation: online guide by i-scoop.eu
2. McKinsey Industry 4.0
3. Industry 4.0 convergence and application of nine digital industrial technologies by BCG

A Covid–19 járvánnyal összefüggő vizsgálatok és tanúsítások a textil- és ruhaipari gyártók és forgalmazók részére

Szemerédy Andrea, Krain Tamás, dr. Kokasné dr. Palicska Lívia

INNOVATEXT Zrt.

Kiállítás és szakmai konferencia

Az INNOVATEXT Zrt. idén is képviseltette magát a Hungexpo területén 2020. október 19-22. között megrendezett IPAR NAPJAI és AUTOMOTIVE HUNGARY szakkiállítás kiegészítő rendezvényén, a VÉDŐHÁLÓ 2020 Budapest szakvásáron. A széleskörű kiállítói kínálat mellett számos olyan szakmai program várta a kiállítókat és látogatókat, mint a nemzetközi B2B fórum, mérnöki és szakmai továbbképzések, a Techtogether diákverseny, az IPAR NAPJAI Nagydíj és a VÉDŐHÁLÓ 2020 Budapest munkavédelmi konferencia. A „Fenntarthatóság és a COVID-19 járvány kihívásai az egyéni védőeszközök piacán" – Munkavédelmi konferencia az egyéni védőeszközöket érintő aktuális jogszabályváltozásokról, a tanúsítás egyes kérdéseiről, új védőeszköz-fejlesztésekről tájékoztatta a nagyközönséget. A járványügyi helyzetre való tekintettel az U4 reklámiroda és a HUNGEXPO által korábban meghirdetett konferencia hibrid módon, a kiállítás helyszínén és online módon került megrendezésre.

A konferencia köszöntőjében *dr. Kokasné dr. Palicska Lívia*, az INNOVATEXT Zrt. vezérigazgatója átfogó tájékoztatást adott az ágazatot érintő legfrissebb információkról és kihívásokról, majd az egyéni védőeszközökre vonatkozó hatályos szabályozásokkal kapcsolatban *dr. Árvai Éva* orvos tanácsadó nyújtott betekintést a gyártók, forgalmazók, importőrök kötelezettségeiről. A konferencián két nagymúltú európai alapanyaggyártó is bemutatkozott: *Bánfi Erzsébet* a Klopman Int. magyarországi képviselőjeként mutatta be alapanyagait, a fenttarthatóságot fókuszba helyezve, a CARRINGTON TEXTILES alapanyagairól, technológiáiról pedig *Horváth Bea* értékesítési vezető előadásában értesülhettünk.

Az INNOVATEXT Zrt. két munkaterületét mutatta be, az „Egyéni védőeszközök megfelelőségértékelésének folyamata és a COVID-19 krízis kihívásai a tanúsító szemszögéből", majd az „Az OEKO-TEX® termék- és gyártástanúsításainak előnyei a védőruhapiacon" című előadásaiban.

A konferencia záró szakmai be-mutatójaként a ROSE Kft. előadását hallhattuk, akik „Az új antibakteriális és antivirális munkaruhák a védelem területén" címmel informálták a hallgatóságot és mutatták be a vírushelyzetre készült termékportfóliójukat.

Arcmaszkok vizsgálata és tanúsítása

Az INNOVATEXT Zrt. a nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet tagjaként több mint 25 éve jogosult az OEKO-TEX® megkülönböztető jelek, köztük a világszerte legkeresettebb STANDARD 100 by OEKO-TEX® önkéntes tanúsítás kiadására. Szakemberei vizsgálják a tanúsításhoz a termékben előforduló lehetséges veszélyes anyagokat és a gyártás fenntarthatósági körülményeit. A textiltermékek gyártása globális és igen összetett folyamatokon keresztül zajlik. A különböző helyekről, országokból érkező alap- és kellékanyagok miatt ez humánökológiai kockázatot jelenthet. Az OEKO-TEX® követelményrendszer az első, amely tudományos alapokon nyugvó, egységes összehasonlítási lehetőséget ad a textil- és ruhaipar részére, és amely a textil lánc valamennyi fázisára kiterjed, vizsgálva a termékben előforduló, lehetséges veszélyes anyagokat. Az ilyen megkülönböztető jellel ellátott terméket a káros (rákkeltő, allergiát vagy bőrirritációt okozó stb.) anyagok szempontjából szigorúan tesztelték.

A koronavírus okozta krízishelyzet miatt előtérbe kerültek a lakosság védekezését és védelmét támogató intézkedések, mind helyi, mind kormányzati szinten, de a szakmai fórumokon és a szakmai szervezetek (lásd. OEKO-TEX®) tevékenységében is. A nyilvános maszkviselés igényére válaszul a lakossági maszkokra is megfogalmazódnak szakértői ajánlások, amelyekben az OEKO-TEX® szervezet is fontos részt vállal, mert filozófiájának középpontjában a fogyasztók biztonságának támogatása áll.

Arcmaszk tanúsítása OEKO-TEX® szabvány szerint

A válság sok gyártó számára jelent kihívást, mert a beszállítói lánc megszakadása, a logisztikai problémák miatt nehéz feladatokkal kell megbirkózzanak. Az OEKO-TEX® szervezet felajánlása, hogy kedvezményt nyújt a lakossági maszkok esetében a „bizalom a textíliában" mottóval ismertté vált tanúsításra.

A STANDARD 100 by OEKO-TEX® szabvány szerinti arcmaszk-tanúsítás 2020 végéig tanúsítási díj nélkül is lehetséges.

A STANDARD 100 by OEKO-TEX® megkülönböztető jelölés világszerte a legismertebb környezetvédelmi tanúsító védjegy a textilruházati termékek körében, magas piaci értéke komoly versenyelőnyt biztosít. A védjegy a végfelhasználók számára azt jelzi, hogy a termék ártalmas anyagokat nem tartalmaz, ezért biztonságos és bőrbarát, így a védjegy a döntéshozatal fontos eszköze lehet textiltermékek vásárlásakor.

Lakossági arcmaszk vizsgálata és tanúsítása

A lakossági maszkokat általános körülmények között lakossági használatra javasolják. Ezek sem az orvostechnikai eszközök, sem pedig az egyéni védőeszközök kategóriájába nem tartoznak, így az egészségügyben orvostechnikai eszközként (pl. műtétek során), vagy munkahelyi védőeszközként nem használhatóak. Az arcmaszkoknak is meg kell felelniük alapvető minőségi követelményeknek, így például követelmény a megfelelő kényelmet, illeszkedést és szűrőképességet biztosító alapanyag és konstrukció. Az intézet elvégzi a lakossági maszkok vizsgálatát és megfelelőség esetén Hohenstein minőségjellel tanúsítást is ad ki rá. Az így vizsgált maszkokon elhelyezett védjegy kiemeli a terméket a tucatáruk közül és garantálja, hogy a fogyasztó olyan minőségi terméket kap, amelyben bátran megbízhat.

Miért érdemes a lakossági maszkot is tanúsíttatni? Mert a Hohenstein védjegy

- bizonyítja a termék minőségét és tartósságát,
- garanciát ad arra, hogy a maszk nem tartalmaz ártalmas vegyi anyagokat,
- támogatja az értékesítést, mert a termék egyértelműen megkülönböztethető a versenytársakétól,
- biztonságot jelent a beszállítóknak, partnereknek.

Az eljárás során vizsgálják a termék lég- és páraáteresztő képességét, a moshatóságot, az ergonómiát, valamint azt, hogy a maszk nem tartalmaz-e ártalmas anyagokat és megfelel-e a jogszabályi előírásoknak. A vizsgálatok köre igény szerint bővíthető STANDARD 100 by OEKO-TEX® szabvány szerint előírt vizsgálatokkal, amelyek alapján a tanúsítás garanciát jelent az alapanyagra, hogy az ártalmas anyagoktól mentes. Igény szerint citotoxicitási (biokompatibilitási) vizsgálat lefolytatása is kérhető.

Orvosi maszkok vizsgálata

Az orvosi maszkok fő rendeltetése, hogy a pácienstől távol tartsák a fertőző ágenseket, csökkentsék a viselő száját és orrát elhagyó (potenciálisan fertőző) nyál- vagy folyadékcseppek kijutását a környezetbe, ezen felül bizonyos körülmények között megvédjék a viselőt a potenciálisan fertőzött folyadékoktól. Az orvosi maszkokat viselhetik betegek és más személyek is, hogy csökkentsék a fertőzések terjedésének kockázatát, különösen helyi vagy világjárványok esetén.

Amennyiben a maszk nem illeszkedik szorosan, nem biztosít elegendő védelmet a levegőn keresztül terjedő fertőzésekkel szemben. A sebészeti maszk megvédheti viselőjének száját és orrát a szennyezett kézről bejutó kórokozókkal szemben is.

Az orvosi maszkoknak meg kell felelniük az EN 14683 „Sebészeti maszk – Követelmények és vizsgálati módszerek” című szabványnak. A szabvány ezeket a maszkokat a baktériumszűrés hatékonysága szerint két típusba sorolja (I. és II. típus). A II. típus további két kategóriára van osztva, annak alapján, hogy a maszk fröccsenéssel szemben ellenálló-e vagy sem. A fröccsenéssel szembeni ellenálló képességet az „R” betű jelöli.

Az INNOVATEXT Zrt. anyavállalatának laboratóriumában a következő vizsgálatokat végzik:

- a baktériumok szűrési hatékonyságának in vitro értékelése, az EN 14683, Annex B szabvány szerint,
- légáteresztő képesség (nyomáskülönbség) teszt, az EN 14683, Annex C szabvány szerint,
- mikrobiális tisztítási teszt az EN 11737-1 szabvány szerint,
- szintetikus vérrel szembeni – fröccsenési ellenállás vizsgálat az ISO 22609 szabvány szerint (ezt a tesztet leginkább a II R típusú maszkokra alkalmazzák),
- biokompatibilitási teszt, citotoxicitás, az ISO 10993-5 szabvány szerint.

Az orvosi maszkok az európai szabályok szerint az orvostechnikai eszközök 1. osztályába tartoznak, így az orvostechnikai eszközökről szóló, új 2017/745 (EU) uniós rendelet hatálya alá esnek. Jogszabályi kötelezettség vonatkozik a megfelelőség-eljárásra, a vizsgálatok, a kockázatértékelés, a termék műszaki dokumentációja és a klinikai értékelés alapján kerülhet sor az orvostechnikai termékként történő bejegyzésre és forgalomba kerülésére.

A koronavírus okozta krízishelyzet miatt a követelmények egyes országokban a szokásostól eltérőek lehetnek. Hazánkban az orvostechnikai eszközök az OGYÉI hatáskörébe tartoznak.

A Covid–19 járvány elleni védelemre alkalmas egyéni védőruhák vizsgálata és tanúsítása

Az egyéni védőeszközöket a legkülönbözőbb területeken használják, így számos minőségi követelménynek és funkcionális elvárásnak kell eleget tenniük. Az egyéni védőeszközökre (EVE) vonatkozó 2016/425 (EU) uniós rendelet meghatározza azokat az alapvető biztonsági követelményeket, amelyeknek az EVE meg kell, hogy feleljen a felhasználók egészségvédelmének és biztonságának biztosítása érdekében. Az ilyen védőeszközök csak CE megfelelőségi jellel kerülhetnek forgalomba, és meg kell felelniük a rendeletben megfogalmazott követelményeknek.

Az INNOVATEXT Zrt. kijelölt (notifikált), 1523 számon bejelentett Tanúsító Szervezete egyéni védőeszközök, ezen belül védőruhák, kar- és kézvédő eszközök EU típusvizsgálatát és EU típustanúsítvány kiadását végzi. 2020 áprilisában **felkészült a COVID-19 vírus elleni védelemre alkalmas védőruházatok tanúsítására** és új területtel bővítette a tanúsított egyéni védőeszközök körét.

Az MSZ EN 14126:2007 szabvány szerint tanúsított védőruházatok

A koronavírus elleni küzdelemben hatékony védőruházat gyártóinak és forgalmazóinak adhat segítséget

az INNOVATEXT Zrt. az új kijelölési területén végzett vizsgálatával és tanúsításával.

A tanúsításhoz szükséges vizsgálatok egy részét az INNOVATEXT Zrt. saját akkreditált laboratóriumában végzi, másik részét közvetített szolgáltatásként kínálja.

Az MSZ EN 14126:2007 Védőruházat. Fertőző anyagok elleni védőruházat teljesítménykövetelményei és vizsgálati módszerei c. európai szabvány követelményeket és vizsgálati módszereket ír elő a fertőző anyagok elleni védelmet nyújtó egyéni védőeszközökre (védőruházatokra).

Fertőző anyagok ellen védő ruházat típusai

A ruházat típusa	Vonatkozó szabvány
3. típus	EN 14605
PB[3] típus	EN 14605
4. típus	EN 14605
PB[4] típus	EN 14605
5. típus	EN ISO 13982-1
6. típus	EN 13034

A szabvány önmagában nem, csak **a táblázatban található 3 „vonatkozó szabvány" (EN 14605, EN ISO 13982-1, EN 13034) valamelyikével** (akár mindhárommal) együtt határozza meg a ruházat típusát és felhasználási lehetőségeit.

Az MSZ EN 14605:2005+A1:2009 európai szabvány követelményeket ír elő a vegyszer elleni védelmet nyújtó védőruházatokra.

A vegyszer ellen védő ruházat típusai:

- folyadékzáró ruházat (3. típus),
- permetzáró ruházat (4. típus),
- részlegesen védő ruhadarabok (PB [3] és PB[4] típusok).

A 3-B, PB3-B, 4-B, PB4-B típusú védőruháknak **szigetelt (hegesztett) varrattal kell készülniük**. A kialakításuk lehet overáll és köpeny (PB-részleges testvédő) is.

Az MSZ EN 13034:2005+A1:2009 szabvány korlátozott használatú és teljesítményű vegyszer elleni védőruházatokra vonatkozik. Ezen védőeszközöket olyan alacsonynak bizonyuló munkahelyi kockázat esetén használják, ahol a teljes folyadékátbocsátási akadály szükségtelen.

A 6. típusú és (PB [6] típusú védőruházat a vegyszer elleni védelem legalacsonyabb kockázati besorolású szintje. A 6. típusú védőöltözet **varratait nem kell szigetelni/hegeszteni**.

Az EN 14126 szabvánnyal közösen tanúsítandó 6-B típusú védőruha lehet overáll, kétrészes öltözet kámzsával, harisnyacsizmával vagy csizmatakaróval, illetve anélkül. A részleges testvédelem (PB [6] típusú) az EN 14126 szabvánnyal közösen nem alkalmazható (tehát nem lehet tanúsítani PB [6]-B típusú köpenyt)!

Az MSZ EN 14126:2007 szabvány és vonatkozó szabványai (EN 14605, EN ISO 13982-1, EN 13034) szerint tanúsított ruházatok az (EU) 2016/425 rendelet 1. melléklete szerint **III. kategóriájú egyéni védőeszközök.** A III. kategóriájú egyéni védőeszközök esetében a Tanúsíttatónak vállalnia kell, hogy a védőeszközt évenként ellenőrzés alá vonják, és rendelkeznie kell erre vonatkozóan egy ellenőrző szervezettel kötött szerződéssel.

Az INNOVATEXT Zrt. Ellenőrző Szervezete hosszú évek óta végzi a III. kategóriájú egyéni védőeszközök, ezen belül védőruhák, kar- és kézvédő eszközök ellenőrzését a 2016/425 EU rendelet VII melléklet (C2 modul) szerint.

Fenntarthatóság a hazai ruhaiparban – TEX2GREEN projekt

TEX2GREEN címmel indult el a ruhaipari fenntarthatósága érdekében a Magyar Könnyűipari Szövetség projektje, amely a Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezetével kötött konzorciumi együttműködésében valósul meg a Széchenyi 2020 program keretén belül. A projekt során eszközöket és javaslatokat dolgoznak ki ahhoz, hogy a ruhaipar megfeleljen a fenntarthatóság kihívásainak, valamint erősítse a körforgásos zöld és kék gazdaságot.

A TEX2GREEN projekttel motiválni kívánják a hazai ágazati vállalatokat, hogy *környezetkímélő, környezetbarát és fenntartható gyártási folyamatokat alkalmazzanak*, gyártási technológiáikat optimalizálják, valamint javítsák a munkahelyi körülményeket a munkavállalóik számára, különös figyelmet szentelve a munkahelyi biztonság kérdéskörének.

A projekt első negyedévében elkészült egy vezetői kérdőív a fenntartható és körforgásos gazdasági modellre való átállás elősegítéséhez, amelynek eredményei alapján elemzések és javaslatok fogalmazódnak meg a hazai ruhaipar helyzetének, kilátásainak és lehetőségeinek ismeretében. A cél, hogy a kérdőív eredményei alapján reális képet kapjunk a hazai könnyűipar munkaerőpiaci helyzetéről, a szociális partnerek közötti konzultáció lehetőségeiről, a kollektív szerződéssekkel szerzett tapasztalatokról, valamint a fenntartható gyártás és a környezetvédelem területén alkalmazott megoldásokról. A projekt során bemutatásra kerülnek a körforgásos gazdaságra vonatkozó jó gyakorlatok és külföldi jó példák is, hogy segítsék azok hazai alkalmazását, valamint a munkaerőpiaci kereslet és kínálat alakulását.

A TEX2GREEN kérdőív megtalálható a Magyar Könnyűipari Szövetség Facebook oldalán és a www.mksz.org oldalon. Ezúton is kérjük a vállalatvezetőket, hogy a kitöltéssel segítsék munkát, mert változást csak közös munkával lehet elérni. *A kitöltésben résztvevőknek a projekt koordinátora térítésmentesen egyéves MKSZ tagságot ajánl fel, és kisorsolnak 10 darab – megjelenés alatt álló – technika- és dizájntörténeti kiadványt is.*

Záró szakaszába lépett az INNOVATEXT Zrt. ENTeR projektje

A jelenleg is futó Interreg CENTRAL EUROPE ENTeR (Expert Network on Textile Recycling – Szakértői hálózat a textíliák újrahasznosításához c. projekt az utolsó szakaszába lépett. Az eredetileg 2020. június 30-ára tervezett projektzárás a kialakult COVID-19 pandémia miatt 2020. november 30-ra tolódott. Ugyanakkor, a partnerek reagálva a helyzetre, egy új projekttevékenységbe kezdtek, amelynek célja a COVID-19 elleni védekezés során felhasznált védőeszközök (ruhák és egyszer használatos lakossági arcmaszkok) újrahasznosítása, mielőtt azok a hulladékáramba kerülnének. A jelentés az orvosi szektorból származó hulladék kezelésével kapcsolatos jogszabályokat ismerteti, illetve az orvosi maszkok előállításához szükséges technológiákat, különös tekintettel a

maszkok alapanyagán alkalmazott felületkezelési eljárásokra.

A projekt utolsó, hatodik időszakban végzett tevékenységeit 2020. október 27-én egy nemzetközi tanácsadókból álló bizottsággal együtt értékelték. Itt véglegesítették a projekt keretein belül készített online hulladék adatbázist, amelyre minden textilipari cég ingyenesen regisztrálhat.

A projektzáró értekezletet online formában 2020. november 10-én rendezték meg a Textile ETP idei konferenciájának keretében. Az ENTeR projekt végén megrendezett konferencia bemutatja az elért eredményeket és az érintett felek szemszögéből értékeli a körforgásos gazdaság modell lehetőségeit a lineárishoz képest, figyelembe véve a COVID-19 járvány kitörése miatti legújabb problémákat is

Maszk és divat

Lázár Károly

Ez az év a Covid–19 járvány jegyében zajlik és a szükségképpen hordott arcmaszkok természetesen beköltöztek a divatvilágba is.

Március-április óta az arcmaszkok iránti kereslet az egeket ostromolja. A nagy kereskedőházak április óta külön-külön is arcmaszkok százezreit-millióit adták el. Eközben egyre több és több divatcég vette fel kollekciójába az arcmaszkokat és igen nagy sikerrel. Nagyon sokan viselnek házilag készített arcmaszkot is. Ismeretes – és sokat hangoztatott –, hogy a nem kifejezetten védőeszköznek számító egyszerűbb arcmaszk nem a viselőjét védi elsősorban, hanem azt akadályozza meg, hogy a környezetbe és másokra kórokozók kerüljenek. Ezt a célt a speciális nemszőtt kelmékből készült ún. sebészeti maszkok mellett az egyszerű szövetmaszkok is kielégítik, amelyek nagyon sokféle változatban kerülnek forgalomba.

Ezekben a bizonytalan és stresszes időkben, ha már maszkot kell viselni, az emberek szívesen keresnek olyat, ami jól is véd, de mutatós is, illik a viselt öltözékhez. A márkás divatházak olyan maszkokat kínálnak, amelyek a viselés szempontjából kényelmesek és tetszetősek, ugyanakkor megfelelnek az előírt védelmi célnak. Míg egyes divatházak csak követik a sikeres márkákat, mások (főleg a kisebbek) egyéni stílusú maszkokat forgalmaznak.

Figyelembe kell venni, hogy nagyon sokan saját készítésű textilmaszkot viselnek és előnyben részesítik azokat, amelyek moshatók és többször használhatók. Nagyon sok textilgyár és konfekcióüzem állt rá ilyenek gyártására.

A maszk a kényszerű mindennapos használat hatása alatt divatcikké vált és sokan viselnek az arcukon olyan maszkot, amelynek mintázata illik a ruhájuk mintázatához. Fiatalok és idősebbek egyaránt követik ezt a divattrendet, az önkifejezés egy formájává vált. De bár nagyon sok a furcsa és érdekes mintázatú és kivitelezésű maszk van forgalomban, mindig szem előtt kell tartani, hogy biztonságot adjanak a kórokozók áthatolása ellen. A többször használatos textilmaszknak is legalább kétrétegűnek és géppel moshatónak kell lennie. Olyat kell választani, amely pontosan illeszkedik az archoz.

A legtöbb divattrenddel szemben a maszkot nem csak fiatalok követik, hanem mindenki, aki ad saját védelmére. Ezt kihasználva terjedtek el azok a maszkok, amelyek egyúttal valamilyen csoportot, üzletet, éttermet, egyesületet reklámoznak. Van, ahol a cég egyenruhájához tartozik a cég emblémájával díszített maszk.

Ha már maszkot kell viselni, miért ne legyen az – a kellő védelem biztosítása mellett – a személyiséget kifejező, a ruházathoz illő, esetleg mulatságos díszítéssel ellátott maszk? A tervezők fantáziája kimeríthetetlen. Ez tette a maszkot a ruhatár nélkülözhetetlen kiegészítőjévé.

Elle

Patch

NY Times

Vistaprint

NY Times

Topman

Az iparművészek szerte a világon nagy lendülettel vetették bele magukat a divatos maszkok tervezésébe és terjesztésébe a Facebookon és az Instagramon. A mintázatok gazdag választéka kapható különböző színekben, díszítőelemekben, a maszkok anyagában, formájában, a legpraktikusabbtól az extravagánsig. A YouTube-on videón mutatják be, hogyan készíthetők egyéni kivitelű maszkok házilag. Szakemberek véleménye szerint arcmaszk divathóbortja mindaddig megmarad, amíg a Covid–19 járvány le nem cseng. Erre még jó ideig várnunk kell.

Néhány divattanács

A maszkdivattal foglalkozó szakirodalom néhány tanáccsal is szolgál.

- Nyomottmintás ruhához sima, egyszínű maszk viselését ajánlják.
- Sima fekete ruhához eltérő, élénk színű maszk viselése előnyös.
- Ha nagyon élénk színű nyomottmintás maszkot viselünk, ehhez diszkrét színű és mintázatú ruha való, hogy a hangsúly az arcon lehessen.
- Az irodában viselt – sokszor előírásszerűen egyszínű – ruhához diszkrét, semleges színű maszk illik, amelynek színe illeszkedjék a ruha színéhez.
- A legkellemesebb viseletet a puha pamutszövetből, esetleg lágy, kötött pamutkelméből készült maszkok adják – az utóbbiak nagy előnye, hogy rugalmasabbak, jobban illeszkednek az archoz.
- A maszkok általában egyféle méretben készülnek, esetenként állítható hosszúságú hurkokkal, amelyeket a fülre lehet akasztani. Vannak azonban olyan gyártók, amelyek többféle méretű maszkokat kínálnak és kaphatók maszkok kifejezetten gyerekméretben is.
- Kényes bőrűeknek célszerű a maszk felvétele előtt arclemosóval és egy antioxidáns nedvesítőszerrel, majd napozókrémmel kezelniük az arcukat.

Források

- From Protection to Fashion: How the Face Mask has Evolved from PPE Wear to a Fashion Statement *https://egyptianstreets.com/2020/06/08/from-protection-to-fashion-how-the-face-mask-has-evolved-from-ppe-wear-to-a-fashion-statement/*
- Sophie Deshaies: Face Masks are a Trending Fashion Accessory *https://www.godelta.com/blog/face-masks-are-trending-accessory*
- Will Heheman: The fashion statement of 2020 – Protective face masks *https://uapbnews.wordpress.com/2020/06/11/the-fashion-statement-of-2020-protective-face-masks/*
- Tan Vei Lin: Face masks áré the new fashion accessories: How to match these with your outfir *https://cnalifestyle.channelnewsasia.com/style/how-to-match-face-mask-with-your-outfit-fashion-accessory-12829830*

Új antimikrobiális kikészítési segédanyag

Orbán Istvánné dr.

A Rudolf Group cég forgalomba hozott egy új terméket, a RUCO® BAC AGP-t, amelynek vírusellenes hatása segít a Covid–19 járvány leküzdésében.

A Covid–19 vírus okozta világjárvány fellendítette az igényt az olyan vegyi segédanyagok iránt, amelyeknek antimikrobiális hatásuk van.

A RUCO BAC AGP erőteljes antimikrobiális hatása az ezüst mikrobaellenes tulajdonságában rejlik. Ismeretes, hogy az őskori rómaiak, görögök és egyiptomiak a vizet és a tejet ezüstérmékkel tartósították. A Rudolf Group figyelembe vette az ezüst nagyon finom funkcionális és mikrostruktúráját, hogy erősítse és kiterjessze ennek a fémnek a minőségét.

A cég szerint az ezüst saját mikrostruktúrája a kulcsa a RUCO BAC AGP hatékonyságának és a hatás tartósságának. Csökkenti a mikroorganizmusok sejtszaporodását és ezen keresztül a fertőzőképességét, a vírus réteg kialakulását, megtelepedését a textíliákon.

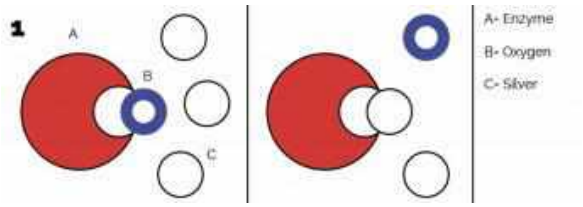
Egy gramm RUCO BAC AGP mikrostruktúrának körülbelül 60 m² felületen van hatása, ami felhasználását nagyon gazdaságossá teszi. „A RUCO BAC AGP mikroszerkezete következtében egy védőpajzs jön létre a textiliában, amelyből nagyhatékonyságú pozitív ezüst ionok szabadulnak fel kicsiny, pontosan adagolt mennyiségben” – ismertette *dr. Dirk Sielemann*, a Rudolf Group kutatási-fejlesztési igazgatója.

Független és a legkorszerűbb vizsgálatok igazolták, hogy a RUCO-BAC AGP hatékonyan véd bármilyen textílián a baktériumok és vírusok ellen, beleértve a koronavírusokat is.

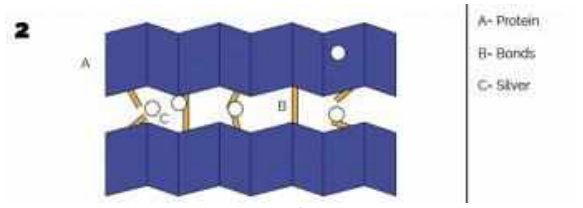
A RUCO BAC AGP erőteljes antibakteriális és vírusellenes hatása hármas gátló mechanizmuson alapul:

1. Blokkolja az oxigént szállító enzimeket, roncsolja a fémion tartalmú úgynevezett metalloenzimeket tartalmazó antioxidáns védő rendszert és ezzel gátolja a mikrobák növekedését (1. ábra).
2. Bontja a fehérje szerkezetekben illetve a fehérje hajtogatási út kialakításában döntő szerepet játszó diszulfid hidakat és ezáltal inaktíválja a kén tartalmú fehérjéket (2. ábra).
3. A baktérium illetve a vírus sejtmembránjának zárolásával a sejtmembrán szerkezeti fehérjéinek a roncsolását eredményezi (3. ábra).

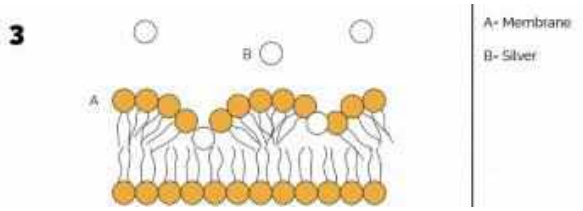
A RUCO BAC AGP–nek nincs hatása a bőr természetes mikroflórájára. Mikrostruktúrájának adhéziós mechanizmusa következtében a RUCO BAC AGP akár a textilanyag belsejében, akár annak felületén aktív és nem migrál, azaz tartósan ott marad. Mosás- és száraztisztítás-álló.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

Felhasznált irodalom

Knitting Industry 2020. július 25. https://www.knittingindustry.com/dyeing-finishing-printing/rudolf-launches-durable-antibacterial-and-antiviral-solution-for-textiles/

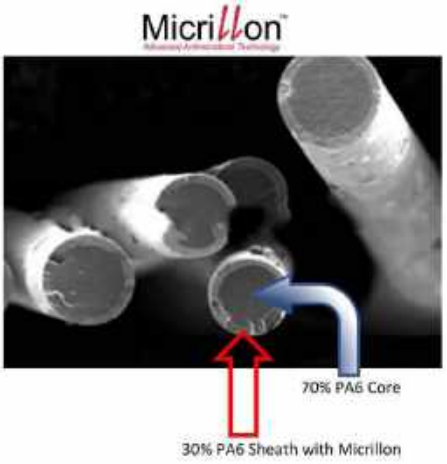
Innovation in Textiles, 2020. június 25. https://www.innovationintextiles.com/rudolf-launches-durable-antibacterial-and-antiviral-solution-for-textiles/

Rudolf Group is thrilled to unveil the perfected anti-viral features embedded in RUCO®-BAC AGP https://www.rudolf.de/fileadmin/user_upload/rudolf_germany/Newsroom/Company_News/technical_presentation_ruco_bac_agp.pdf

A Micrillon® antimikrobiális szál

Orbán Istvánné dr.

Az UMF Corporation (University of Maine, Farmington, USA) – amely kiemelkedő minőségű termékek kutatására és fejlesztésére koncentrál, valamint programokat és tréningeket szervez a fertőzések megelőzésére és a cégek, rendezvények utáni takarításra – bejelentette, hogy együttműködési megállapodást kötött az Universal Fiber Systems (USA) céggel egy újszerű szintetikus filamentszál gyártójával. Az UMF biztosítja az Universal számára a szabadalmazott antimikrobiális, úgynevezett „újrafeltöltődő" Micrillon® szál vegyipari gyártási eljárását, hogy be tudjon épülni két különleges megjelenési formájú szálba. Az első egy szuperfinom burokkal borított magszál, amelyet egyedi termékként állítanak elő és értékesítenek, elsősorban szállodaipari cégek részére, azok igényei szerint. A szál magja poliamid 6 anyagú és a szál tömegének 70%-át teszi ki, a burkoló réteg 30%-ot képvisel. A másik egy kétkomponensű filament mikroszál. E két szál kombinációja alkotja a Micrillon szálat, amelyből különböző szövött és kötött kelmék gyárthatók, például kesztyűk, köntösök, törülközők, függönyök, törlőkendők és más termékek előállításához.



„Az UMF több mint egy évtizede összpontosít a fertőzések megelőzésére szolgáló, különleges tulajdonságokkal felruházott termékekre, tréningekre és programokra" – mondta *George Crake*, az UMF Corporation vezetője. „A Covid–19 világjárvány az egész világon a középpontba állította az infekció megelőzést. A civilizáció egy új követelményre ébredt, amely a fertőzés terjedésének megállításának adott elsőbbséget minden iparág számára. Az innovatív fertőzésgátló termékek, amelyeket az USA-ban az Universal Fiber Systems részvételével fejlesztettek ki, mind igen nagy jelentőségűek ma, amikor az egész világ a Covid–19 ellen küzd."

Az UMF által gyártott Micrillon egy „újratölthető", széles spektrumú, antimikrobiális polimer adalék, ami beépül a szálakba, valamint filmekbe, fröccsöntésbe és extrudált műanyagokba és klór molekulákkal tölti fel azokat.

A Micrillon kémiailag „újrafeltöltődő" anyag: minden mosás után újra kifejti hatását. Beépül a szálba és a termék egész életén át benne marad, nem kerül ki a környezetbe. Ha a kórokozó vagy penész érintkezésbe kerül a Micrillon felületével, az hatástalanítja és a vírusok inaktívvá válnak. kevesebb, mint 5 perc alatt. A Micrillon technológiát a PerfectClean termékekre alkalmazták, ezzel létrehozva egy hatékony és megfelelő megoldást a kórházak számára a fertőzési arányok csökkentésére és a betegek hatékony védelmére. A textília felületen lévő fertőző szennyeződéseket eltávolítja, adszorbeálja és magába zárja a szál, a szerves anyagokat, endotoxinokat és kórokozókat (mint amilyen az MRSA – Meticillum Resistens Staphylococcus Aureus –, H1N1 és e-coli) akár 99,999%-os hatásfokkal hatástalanítja. A mikroszálakból készült PerfectClean textíliák minden alkalommal újratöltődnek a mosás során és antimikrobiális hatásuk hatékony marad a termék egész életén át.

A Micrillon e speciális szálai a cég Johnson City-ben (Tenesse) működő gyárában készülnek és kiválóan beválnak mind szövetek, mind kötöttáruk készítésére. Az ezekből készült első kötött termékek a szálloda előtt álló fogadó személyzet számára gyártott kesztyűk voltak. Az UMF más termékek kifejlesztését is tervezi, amelyeket a vendéglátás, az egészségügyi ellátás és lakossági célokra lehetne felhasználni.

„Együttműködésük az UMF céggel egy elkötelezettségi megállapodás a kreativitásra, innovációra, minőségre, fenntarthatóságra és biztonságra" – mondta *Don Berlin,* az Universal Fiber Systems üzletfejlesztési igazgatója. Az Universal arra összpontosít, hogy az egész világon vezető szerepe legyen a szálasanyag-fejlesztések terén. Izgatottan várjuk, hogy partnerünk legyen olyan feltaláló, amilyen például az UMF, hogy segítsen szerepet játszani ezeknek a termékeknek a terjesztésében, szállításában, amikor a világnak arra szüksége lenne rájuk."

Az UMF színezett szálakat gyárt poliamid 6, poliamid 66, polietilén-tereftalát (PET) és politrimetilát (PTT, Triextra) polimerekből. A gyártott szálfinomságok a 35–3600 den tartományba esnek. Színezési eljárásuk nem igényel vízfelhasználást.

Felhasznált irodalom

Knitting Industry 2020. July 29.
https://www.knittingindustry.com/industry-talk/partnership-manufactures-antimicrobial-textiles-for-hospitality-and-healthcare/?utm_source=news_alerts&utm_medium=email&utm_campaign=news_alerts

Textile World 2020. July 28.
https://www.textileworld.com/textile-world/fiber-world/2020/07/umf-corp-partners-with-universal-fiber-systems-to-manufacture-high-performance-rechargeable-antimicrobial-micrillon-microdenier-fibers/

Business Wire. 2009. december 1.
https://www.businesswire.com/news/home/20091201005187/en/UMF-Introduces-Micrillon%C2%AE-New-Technology-Reduces-Risk

A GORE-TEX® feltalálójára, Robert W. Gore-ra emlékezünk

Kutasi Csaba

Robert W. Gore
(1937. április 15. - 2020. szeptember 17.)

*1. kép

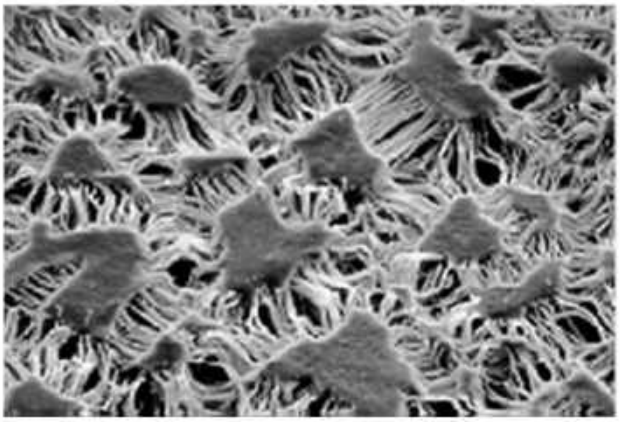
Életének 83. évében hosszú betegség után, 2020 szeptemberében elhunyt *Robert W. Gore* amerikai mérnök és tudós, feltaláló és üzletember (1. kép). Többek között a poli-tetra-fluor-etilén gyantákat tanulmányozta, alkalmazásukat kutatta. Ennek során feltalálta az általa és részben róla elnevezett lélegző membránt, a ruhaiparban, a sportcipőgyártásnál és az egészségügyi alkalmazásoknál elterjedt GORE-TEX®.

Robert W. Gore szüleivel 1950-ben Newark (Delaware) közelébe költözött, miután apja akkori munkahelye Wilmingtonban, a DuPont kísérleti állomásán volt. Gore a Delaware-i Egyetemen 1959-ben vegyészmérnöki diplomát szerzett, 1963-ban pedig vegyészmérnöki doktori fokozatot ért el. Kutatási munkatársként csatlakozott a család W. L. Gore & Associates cégéhez, aminek 1967-ben műszaki és kutatási vezetője lett.

A W. L. Gore & Associates a poli-tetra-fluor-etilén (PTFE) alkalmazásokat fejlesztette. Széleskörű tevékenységüket jelzi, hogy a számítástechnikai kábelekkel, orvosi berendezésekkel, az űrruhák külső rétegeinek kialakításával egyaránt foglalkoztak. Gore 1969-ben az extrudált PTFE csőmenetes szalaggá való nyújtását kutatta, eközben felfedezte a polimer porózus, nagy szilárdságú formáját. A fűtött PTFE rudak speciális megfeszítése során a szilárd polimerből – kb. 800 %-os nyúlásnál – 70% levegőt tartalmazó mikroporózus szerkezet képződött.

Gore tovább tanulmányozta a különböző PTFE gyantákat, másokkal is együtt az anyag egydimenziós nyújtásának technikájával foglalkozott, hosszú szálak képzésével és kétdimenziósan kialakított membrán lapok előállításán munkálkodott. A kétirányú nyújtás nagyobb erősségű és porozitású, és a levegőáramot átengedő lapokat eredményezett. Ezután laminált anyagokkal kísérletezett, a nyújtott membránt szilárdságfokozó anyagokkal kombinálta. Így a cég egy vízálló és lélegző laminátumot tudott előállítani, az 1972-ben szabadalmaztatott *expandált poli-tetra-fluor-etilén (ePTFE)* termék a GORE-TEX® márkanévvel vált ismerté (2. ábra).

A vízgőzt belülről átengedő ruhadarabok és sportlábbelik készítésére alkalmas GORE-TEX® membránról először egy 1972 tavaszi piaci jelentés számolt be. A termék első kereskedelmi értékesítésére 1976-ban került sor, amikor az Early Winters Ltd. megkezdte a GORE-TEX® sátrak gyártását és forgalmazását, amit az így készített esővédő ruházatok követtek. 1989-ben Gore engedélyt adott azoknak a gyártóknak a GORE-TEX® megnevezés és védjegy használatára, amelyek a forgalmazás előtti, előírt módszerű szigorú tesztelésen (a Gore cég mesterséges esőterében végzett, továbbá gépi mosási- és kopásállósági vizsgálatokkal) megfelelő paraméterekkel rendelkező terméket produkáltak.

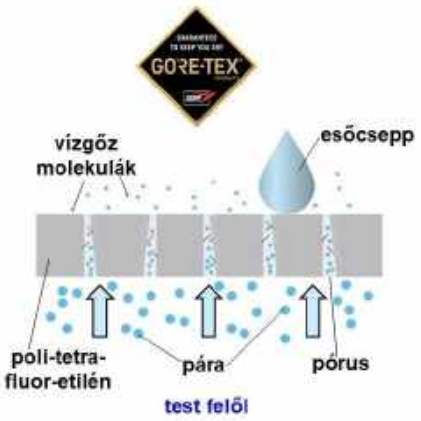


A GORE-TEX® membrán elektronmikroszkópos képe

2. ábra

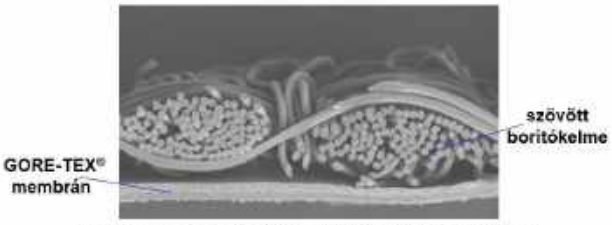
A GORE-TEX® a ruházatokban

A lélegzőmembránt az öltözködés területén kültéri ruházatokban és sportcipőkben alkalmazzák. A pórusok elég nagyok ahhoz, hogy a test hője és a pára távozni tudjon, ugyanakkor elég kicsik ahhoz, hogy a kívülről érkező vízcseppek nem képesek behatolni. Ennek megfelelően



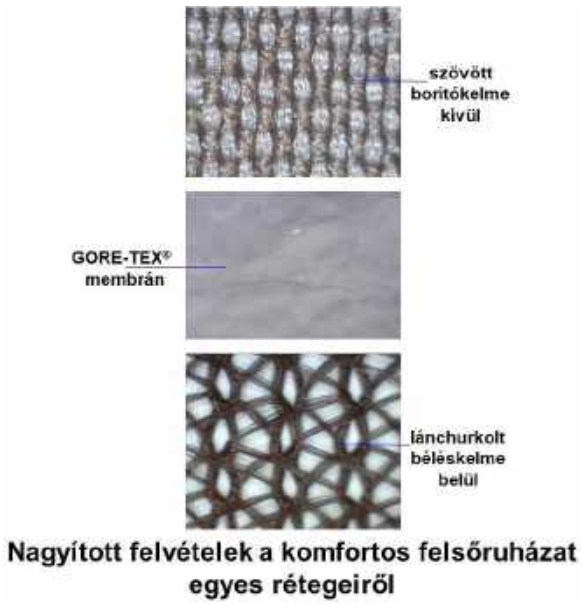
A GORE-TEX® membrán szerkezete

3. ábra



Ruhaipari laminátum metszete nagyítva

4. ábra



5. ábra

az esőből vagy hóból származó nedvesség nem jut át a membránon, de az izzadmány elpárologva távozik rajta keresztül (3., 4., 5. ábra).

A GORE-TEX® membrán mint egy különleges teflonhártya szakít a hagyományos lapszerű termékek folyékony és gőzhalmazállapotú anyagok vezetőképességével, a víz-, vízgőz- és légáramlást nem azonosan valósítja meg az oldalak tekintetében. A test felőli vízgőztranszportot akadálytalanul lehetővé teszi, a külső környezetből érkező szél, csapadék, hideg levegő hatástól viszont kellő zárással véd. A membrán négyzetcentiméterenként mintegy kilencmilliárd mikroszkopikus pórust tartalmaz. A különleges hártya szelepszerűen záródó, parányi csatornáinak vastagsága húszezerszer kisebb egy átlagos esőcseppnél, ugyanakkor mintegy hétszázszor nagyobb egy vízgőzmolekulánál.

Néhány egészségügyi alkalmazás

A W. L. Gore & Associates cég sikeres termékei közül jelentős a Park-Davis cég számára kifejlesztett, égési sérüléseknél alkalmazott kötszer- és sebtapaszcsalád. A Millipore Corporation mikrofiltrációs termékeihez is ők biztosították a funkcionális réteget, a Baxter International számára pedig hemodialízis membránt fejlesztettek ki. A GORE-TEX® a test belsejében inert (nem bomlik, nem lép a környezettel reakcióba), ezért orvosi alkalmazások során is használatos. A membrán porozitása lehetővé teszi az élőszervezet szövetének növekedését, integrálva a bevitt anyagot a keringési rendszerbe.

Felhasznált irodalom

[1] Robert W. Gore
https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_W._Gore

[2] Science History Institute. Robert W. Gore
https://www.sciencehistory.org/historical-profile/robert-w-gore

Régi eszközök, berendezések

A színezőberendezések és fejlődésük irányai

Kutasi Csaba

Az ipari méretű textilszínezés eszközeit hosszú ideig a szakaszos technológiák egyszerű, atmoszférikus berendezési jellemezték. A szintetikus szálasanyagok megjelenésével szükségessé váltak a 100 °C feletti színezőfürdőkben történő kezelések, amit a nyomás alatt működő HT színezőkészülékek tettek lehetővé. A rendelt tételnagyságok növekedése kényszerítette ki a folyamatos és félfolyamatos berendezéseket, gépsorokat. A cikkben a kezdetleges és később elterjedt ipari eszközökkel foglalkozunk, nem térünk ki a kézműves színezési műveletek (pl. kékfestő mintázásnál történő színezés, speciális módszerekkel helyileg végzett színezéssel történő mintázás stb.) technikai hátterére.

Színezésnek azt a fizikai-kémiai műveletet nevezik, amelyben a szálasanyag és a színezék kölcsönhatásában tartósan színtartóképességű színes textilanyagot állítanak elő.

A színezőrendszer az adott készültségi fokú textilanyagból, a megfelelő színezékcsoportból kiválasztott és a színezet előállításához szükséges színezék egyed/ek/ből, az alkalmazandó segédanyagokból és vegyszerekből, valamint a színezőfürdő készítéséhez szükséges, megfelelő minőségű vízből, ill. az előírt állapotjelzőkkel működtethető technikai háttérből (színezőberendezés) áll (1. ábra).

1. ábra

A színezést mindig vizes közegben végzik, a színezéket ezért fel kell oldani, vagy kolloid diszperz rendszerben kell tartani. A közvetlen oldhatóságot megfelelő atomcsoportok (pl. nátrium-szulfonát, nátrium-karboxilát) állandó jelenléte biztosítja, ilyenek többek között a direkt, savas, reaktív stb. színezékek. Miután csak a színezés ideje alatt szükséges az oldhatóság, használhatók ideiglenes vízoldhatósággal rendelkező színezékek is. Főleg a lúgos redukcióval oldhatók (csáva, kénes) tartoznak ide, amelyeket – a szálba behatolás után – visszaoxidálással alakítanak oldhatatlan pigmentté. Vannak olyan színezékek, amelyek a szál belsejében félkész vegyületekből képződnek vízoldhatatlan színes vegyületek formájában. A közvetlen oldhatóságú színezékek esetében a színezést követően is megmarad a vízben való oldhatóság, így ezeknél a megfelelő nedves színtartóságot (használat közbeni vizes hatások, mosás) célirányos utánkezeléssel lehet biztosítani. Az átmenetileg vízoldható típusoknál a színezést követően megszűnik az oldhatóság, így értelemszerűen kedvező színtartósági tulajdonságok érhetők el.

A színezési folyamat – függetlenül a szál anyagi minőségétől ill. a színezékcsoporttól – általánosságban mindig ugyanazokból a részfolyamatokból áll:

- a vizes rendszerben jelen levő színezék vándorlása (diffúzió) az előnedvesített szál külső felületéhez,
- átmeneti kötődés a szál határoló felületén (adszorpció),
- vándorlás a szál belsejébe (belső diffúzió),
- megkötődés és végső rögzítődés a szál aktív részein (abszorpció), végül
- a szálfelületen lazán tapadó színezékrészecskék eltávolítása.

Színezékek

A színezéshez hosszú ideig közismerten a természet egyes anyagai szolgáltatták a színezőanyagokat (pl. a bíborcsiga mirigynedvéből származó jellegzetes színezőfolyadék, az egyik pajzstetűfajból elérthetővé vált színezőanyag, továbbá a festőbuzér gyökeréből, a festőcsülleng növény szárának zúzott rostjaiból és az indigócserje szárított leveleiből, ill. a sáfránynövény bibéjéből nyert színesanyagok stb.).

A mesterséges színezékgyártás ipari méretekben 1857-től számítható (a London melletti Greenford Green helységben alapított üzemmel). Ennek előzménye egy angol diák véletlen felfedezése 1856-ban: a *William Henry Perkin* által egy kinin szintetizálási kísérlet során előállított lila vegyület, a mauvein kiváló színezéknek bizonyult.

Jelentős állomás volt az indigó szintetizálása (1882 *Adolf von Baeyer*), majd 1897-ben a módosított indigó nagyüzemi előállításának beindulása. Ezután pl. 1883-ban a direkt, ill. kénes, 1901-ben a csáva-, 1912-ben a szálon-fejlesztett azo-, 1923-ban pedig a diszperziós színezékek jelentek meg. A sorra alakuló színezékgyárak termékeivel egyre szélesedett a textilszínezékek köre, azonban a régi kézműves színezés folytatásaként még jelentős ideig tapasztalati úton fejlődtek a színezőeljárások. Az elmúlt század elején a színezék-szálasanyag kölcsönhatások kémiai vonatkozásainak tudományos tanulmányozása már megindult, azonban az 1930-as évektől ismert a színezési folyamatok mélyrehatóbb vizsgálata. 1950-ben *Vickerstaff* munkája rögzítette először a textilszínezés fizikai-kémiájának kutatási eredményeit.

A színezékekre visszatérve, több fontos felfedezést lehetne még megemlíteni, talán a reaktív (a szálasanyag aktív csoportjain kémiai reakcióban, kovalens kötéssel rögzítődő) színezékek 1956 évi megjelenése mindenképpen kiemelkedő jelentőségű.

A színezési folyamatoknál használt textilsegédanyagok köre (a színezés egyenletességének elérésétől – a gazdaságos színezékkihasználáson át – a kifogástalan színtartóság eléréséig) is egyre bővült, lehetőséget adva a legkülönbözőbb szálasanyagú homogén- és keverékanyagok elvárásoknak megfelelő színezésére.

A színezőberendezések csoportosítása

A **kihúzatásos eljárásra** alkalmas (szakaszos) színezőberendezések közös jellemzője, hogy egy adott mennyiségű textilanyag (pl. fonal, kelme, darabáru) a színezés teljes folyamatában (előnedvesítés, színezékfelhúzás, színezékrögzítés, öblítés stb.) ugyanabban az eszközben tartózkodik. Felosztásuk:

- Működési elv szerint:
  - színezőgép, amelyben a textilanyagot mozgatják a nyugvó (nem áramoltatott) színezőfürdőben,
  - színezőkészülék (apparát), amelynek jellemzője, hogy a mozdulatlan textilanyagon keresztül áramoltatják a színezőfürdőt, ill. ide sorolandók azon berendezések is, amelyikben a textilanyag és a színezőfürdő is külső behatásra mozgásban van.
- Működési körülmény szerint:
  - atmoszférikus az a színezőberendezés, amely légköri nyomáson működik, nyitott vagy fedett (de nem légmenetesen záródó) kivitelű,
  - túlnyomásos, amely légmentesen záródó berendezés, a színezőfürdő forráspontja ezáltal megnövelhető, így akár 130–150 °C-on sem alakul gőzzé a vizesbázisú rendszer.
- A textilanyag készültségi foka szerint:
  - laza szálhalmaz, fésültszalag, fonal, kelme, kötött idomdarab, különböző darabáruk színezésére alkalmas eszközök (2. ábra).

Különböző készültségi fokú textilanyagok színezése

2. ábra

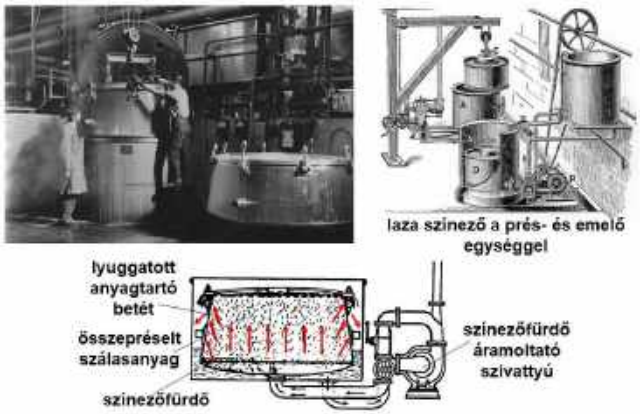
A később elterjedt **telítéses elvű kelmeszínezés** fuláron történő színezőfürdő felvitellel és kipréseléssel kezdődik. Amennyiben a folyamatos telítést követő színezékrögzítést szakaszosan végzik, akkor félfolyamatosnak nevezik az eljárást. Folyamatosok azok az eljárások, amelyeknél a telítés utáni műveleteket is folyamatosan hajtják végre (3. ábra).

A színezőberendezések eljárásonként

3. ábra

Laza szálasanyagok, fonodai félkésztermék színezése

Az elemiszálak laza állapotú színezésére (fehérítésre is) használhatók a nyitott vagy zárt, ún. berakó rendszerű készülékek. A cserélhető lyuggatott anyagtartóba kerül a szálhalmaz, amit a színezés egyenletessége érdekében általában préseléssel tömörítenek. A növényi eredetű szálakat hengeres alakú eszközben, fokozott cirkulációval mozgatott színezőfürdővel színezik (mert a nedves szálhalmazon nehéz az áramoltatás). A nagy térfogatú lazagyapjút négyszögletes készülékben, kis nyomást biztosító, szárnyas szivattyúval mozgatott fürdővel színezik (a nemezelődés elkerülése érdekében). Ismertek voltak préslevegővel cirkuláltatott színezőfürdővel működő berendezések is (ezekben a színezést követő mechanikai víztelenítést vákuumszívással végezhették) (4., 5. ábra).



Régebbi laza színezőberendezés

4. ábra

Laza szálasanyag kezelési lehetőségei

5. ábra

Pamut- és gyapjú-kártoltszalagok, ill. regenerált cellulóz vágottszálból és gyapjúból készült fésültszalagok színezését berakó készülékben, feltűző rendszerű (perforált hengerre feltekercselve, ún. bobinákat képezve) anyagtartókon színezik. Ez a módszer később szintetikus (pl. poliamid, poliészter) fésültszalagok színezése is elterjedtté vált.

A laza állapotú színezés azért előnyös, mert a kikészített készkelme teljes keresztmetszetében azonos színezetű, felülete mentén is állandó színű lesz. Ezt segíti elő az optimális színbeállítás mellett a fonodai keverés is.

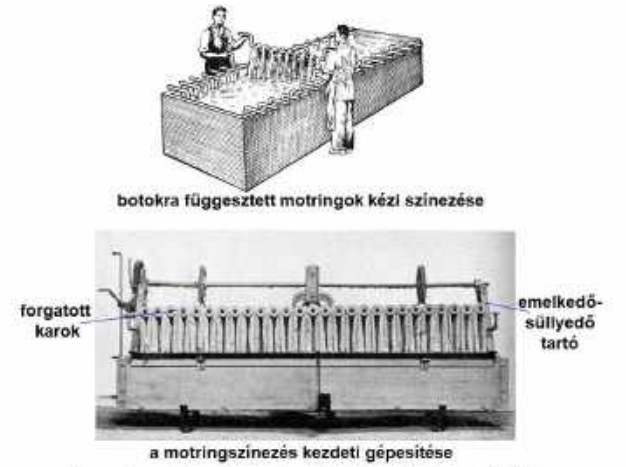
Fonalak színezése

A fonalakat motring alakban, vagy felcsévélt állapotban (keresztcséve kiszerelésben, lánchengeren) színezik (a színezőberendezések, ha szükséges, fehérítésre is használhatók).

A legrégebbi megoldás a botokra **függesztett motring** kiszerelésű fonalak nyitott kádban történő kézi színezése. A kád két hosszanti oldalán tevékenykedő munkások időnként a botokat ide-oda mozgatták, majd a fonalköteget áthúzással forgatták.

Az első gépesítést emelkedő és süllyedő, forgó karokon felfüggesztett és a színezőfürdőbe merülő motringok képezték. A későbbi karos színezőberendezést főként a fokozottan duzzadó, így pl. keresztcséve alakban nem színezhető hernyóselyem- és viszkózfonalakra fejlesztették ki. Ebben lyuggatott falú hengeren és vele együtt forgó rúdszerű karon függnek a motringok, amelyek nem lógnak bele a színezőfürdőbe, hanem a perforált karon áramlik a fürdő a fonalkötegekre. A gyapjú- és szintetikusszálú fonalak színezésére kifejlesztett, függesztéses rendszerű motringszínező szögletes vagy hengeres tartályból áll, ebbe kerül a fonaltartó szekrény, amelyben többféle távolságban elhelyezhető kivehető rudak vannak. Ezekre helyezik fel úgy a motringokat, hogy az alsó részükön levő rúd ne okozzon fonalfeszülést (így a felfekvő helyek is jól átszíneződnek). A színezőfürdőt váltakozó irányban (lefelé és alulról felfelé) szivattyú áramoltatja (6., 7. ábra).

A **csévélt fonalak** színezését ún. feltűző rendszerű színezőkészülékben végzik. A keresztcsévéket úgy alakítják ki, hogy hengeres vagy kúpos lyuggatott fém- (vagy műanyag-) hüvelyekre csévélik a fonalat, a duzzadás mértékétől függő feszültséggel (ezt a műveletet „lazázás”-nak is nevezik). Később kifejlesztették az ún. rúgós hüvelyeket (acélhuzalból képzett hengerszerű alakzat



Fonalmotringok egykori színezésére példák

6. ábra

Korszerű motringszínező berendezések

7. ábra

Feltűző rendszerű fonalszínező berendezések

8. ábra

spirálrésszel és összenyomhatóságot biztosító alkotórudakkal), ezek a fürdő nyomására a fonaltesttel együtt összenyomódnak, fokozva az átszíneződést (egyúttal kisebb az áramlási ellenállásuk). A színezésnél bekövetkező feszességet kerülni kell, nehogy a fonalkereszteződési helyek világosan színeződjenek, vagy fehéren maradjanak.

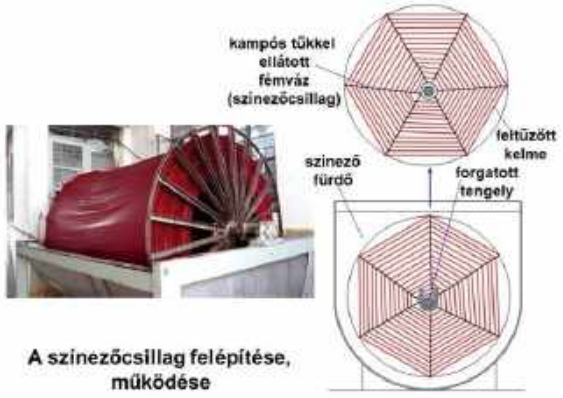
A **láncfonalakat** lyuggatott fémhengerre tekercselik fel, ügyelve az egyenletes és megfelelő feszültségű csévélésre. Így kerülhető el a színezési egyenlőtlenséget okozó csatornaképződés, ill. a folyadékáram okozta fonalkuszálódás. Ezután a perforált falú anyagtartón kialakított lánchengereket feltűzik az alaplapra, majd beemelik a színezőteret képező, lezárható tartályba (8. ábra).

Kelmék színezése

Kihúzatásos eljárásra alkalmas színezőberendezések

A rendelkezésre álló berendezésekben széles állapotban, vagy kötegalakban színezik a kelmevégeket. Az alkalmazható eszközt alapvetően a kelme feszítésre való érzékenysége, törési hajlama befolyásolja. Így a felhasznált szálasanyag fajtáját (duzzadás), a kelmeszerkezetet (szövött, kötött) és a késztermék speciális rusztikus (pl. kreppelt, fahánccsjelleg, gyűrt stb.) jellegét egyaránt figyelembe kell venni a színezőberendezés kiválasztásánál.

- A *színezőcsillagot* (9. ábra) a nyúlásra érzékeny, alakváltoztatásra hajlamos szövetek („kreppselymek”) színezésére használták. Az anyagtartót az ún. csillag képezte, amelynek tengelyén két fémvázból kialakított sugárirányú tartókon rögzített tűkre lehetett a széles állapotú szövet széleit feltűzni. A spirálalakzatban elhelyezett szövettel ellátott csillag tengelyvégeit ezután a színezőtér feletti tartókba illesztették úgy, hogy kb. fele ért be a színezőfürdőbe. A színezési folyamat során a tengely forgatásával biztosították a folyamatos merülést.



A színezőcsillag felépítése, működése

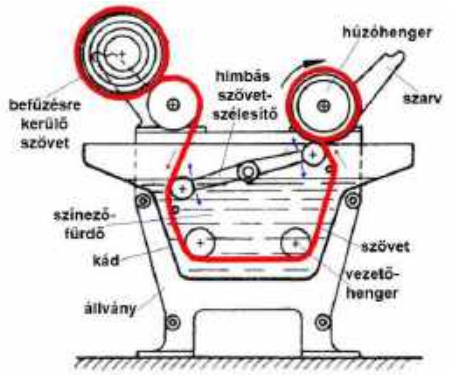
9. ábra

• A *színezőjiggerben* főleg a cellulóz alapú természetes szálasanyagból (pamut, len stb.) készült, törésre érzékeny, sima felületű szövetek széles állapotú színezését végzik. A színezésnél az 1:2–1:8 fürdőarány jellemző, ennek figyelembevételével határozható meg a konkrét szövetből (területi sűrűség és szélesség) befűzhető hosszúságú anyagmennyiség.

A berendezés acélkádja aránylag kis térfogatú, a tartóállványon elhelyezett egyik (régebben fa-, majd keménygumi bevonatú, később rozsdamentes acél anyagú) hengerre tekercselik fel pontosan egymásra helyezett szövetrétegeket. Ezután a textilanyag az egyik hengerről a másikra tekercselődik, miközben a vezetőhengerek közvetítésével a színezőfürdőben merül. A szövetpálya kiszélesített állapotáról a különböző szélesítőelemek (régebben himbás, majd önálló rugóval feszített ívelt egységek) gondoskodnak.

A régebbi – nyitott – típusoknál az egyik henger (amely húzza a szövetet) hajtott, a másik fékezett (a ráncosodás, laza tekercsképzés elkerülésére). Ez a megoldás fokozott szövetpálya feszülést okoz, így a hagyományos jiggereken csak nagyobb szilárdságú méteráruk színezhetők (pl. a gyenge nedves szilárdságú viszkózszövetek nem). Egyúttal nem automatikus a menetváltás, így a másik hengerről lesodort textilanyag vége előtt a gépet le kell állítani, az eddigi húzóhengert fékező helyzetbe kell állítani, az idáig fékezettnél meg kell szüntetni a súrlódó beavatkozást, majd ellenkező irányban folytatódhat a tekercselés (10., 11. ábra).

A hagyományos jiggereken a húzóhenger állandó fordulatszámmal forog, így a szövet haladási sebessége a tekercsátmérővel arányosan változik (nem állandó), ami egyúttal folyamatosan feszülő szövetpályához vezet.



Hagyományos nyitott jigger befűzése

10. ábra

Hagyományos nyitott jigger működés közben

11. ábra

Fejlesztett és korszerű jiggerekre példák

12. ábra

Az annakidején modernizált jiggereken differenciálműves hajtást alkalmaznak, mindkét szövethenger az igényeknek megfelelően hajtott. Így feszítésre érzékeny, regenerált cellulóz alapú (pl. viszkóz-) szövetek színezésére is alkalmazhatók. Az automatikus menetváltás (a szövethossz első áttekercselése során), ugyanígy a menetszám is beállítható. Ezeket a berendezéseket burkolat fedi, ezért kisebb energiaigénnyel működtethetők, kevésbé lesz páraterhelt a festöde légtere. A lehűlés miatti szélsötétedési problémák, foltosságok is elkerülhetők. A korszerű jiggereknél egyedi hajtással biztosítják a tekercsátmérőtől független, állandó szövetvezetési sebességet és a húzóerőt. A technológiai program elektronikusan vezérelhető (12. ábra).

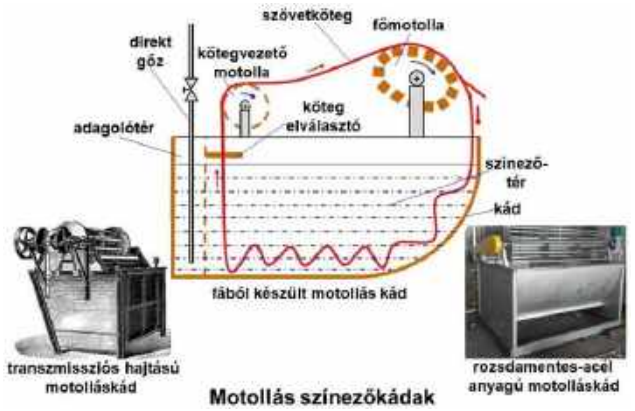
A szintetikus szálasanyagokból és ezek keverékeiből előállított szövetek színezésére fejlesztették ki a *HT jiggert* (13. ábra). Ez a berendezés az autokláv és a jigger kombinációja. A feltekercselt textilanyagot a színezőfürdőt magában foglaló kádban levő hengereken át vezetik a gép másik szövethengerére. A légmentes záródást felülről leresztett félhenger alakú tetővel, vagy vízszintesen rátolható, egyik végén nyitott hengerszerű tartállyal érik el. A színezést túlnyomáson, 130 °C-os színezőfürdő hőmérsékleten lehetett végezni). Ez a jiggertípus idővel sokat veszített jelentőségéből.

A HT-jigger felépítése

13. ábra

• A *motollás színezőkádban* (14. ábra) köteg alakban – a főmotollán átvezetve (befűzés után a végtelenítve) – kezelik a színezésre kerülő szövet- és kötöttkelme-végeket. Erősen sodrott fonalból készült, sűrű szövésű nehéz szövetek színezésére a berendezés nem alkalmas, mert a motollán való felfekvés, a kád oldalfalánál bekövetkező ütődések maradandó deformációkat okoznak. Ennek kiküszöbölésére az érzékeny gyapjúszöveteknél gyakori volt a végek színezés előtti tömlő alakú összevarrása (ún. zsákbavarrás).

A berendezés egy kádból, a kelmetovábbítást biztosító főmotollából, a kötegvezető kismotollából és a kötegeket elválasztó villából épül fel. A régebben fából készült



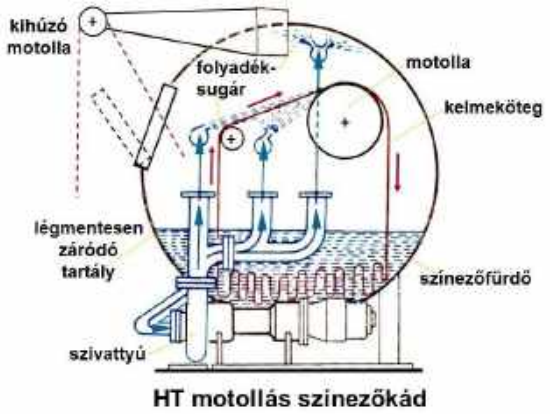
14. ábra

kádakat felváltották a rozsdamentes acélból készült változatok. Alakjuk, méretük, ferde faluk hajlásszöge a szálasanyagtól függően változó. A színezőteret lyuggatott fal választja el az adagolótértől, amely kisebb méretű, továbbá – a közvetlen vagy közvetett – gőzfűtő cső is itt helyezkedik el (hőérzékeny színezékeknél nem javasolt a direkt forralócső alkalmazása). Az osztóvilla egy tartókeretbe rögzített elválasztó rudakból áll (a korszerű berendezésekben a köteg csomósodása esetén a megemelkedő szerkezet leállítja a forgatást).

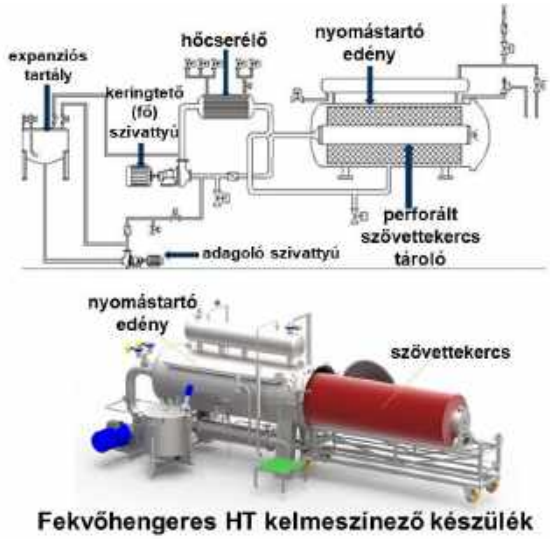
A főmotolla keresztmetszete szintén szálasanyagfüggő, pl. cellulóz alapú (pamut, len, viszkóz stb.) szövetek esetén ellipszis, gyapjúszöveteknél, valamint kötött kelmék kezelésekor köralakú. Magassági elhelyezése a terméktől függően alakul, a törésre és nyúlásra hajlamos kelméknél nagyobb méretű és színezőfürdő felszínéhez közel telepítettet alkalmaznak. A főmotolla fordulatszáma a modern motolláskádakon változtatható (35–80 m/min kelmevezetési sebességhatárok között), amit szintén a textilanyag nyersanyagösszetételétől függően állítanak be.

A motollás kád esetében nagy fürdőarány (1:25–1:40) jellemző, így fokozott a színezék-, vegyszer- és hőenergiaigény. A korszerűbb berendezéseket burkolattal lefedték, így egyenletesebb hőmérsékleteloszlást, kisebb energiaszükségletet értek el.

Több évtizede a szintetikus szálasanyagú kelmék színezésére kifejlesztették a *HT motollás színezőkádat* (15. ábra), amely légmentesen záródó hengeres tartályban működött. Ebben az autoklávban túlnyomással 140 °C-os színezőfürdő is elérhető volt, amelyet szivattyúval áramoltattak. Ez a változat a gyakorlatban végül nem vált be, a fúvókás rendszerű készülékek kiszorították használatukat.



15. ábra



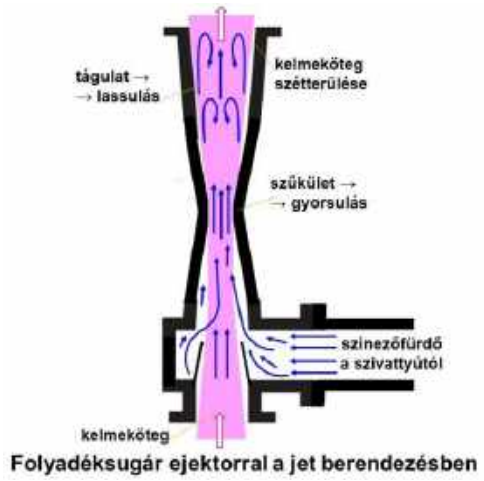
16. ábra

HT színezőberendezések

A túlnyomással működő, magas hőmérsékletű (HT) színezőkészülékek (16. ábra) a szintetikus szálsasanyagok megjelenését követően, az 1960-as évek elején terjedtek el. A közismerten zárt szerkezetű textilnyersanyagok polimerláncai magasabb hőmérsékleten hozzáférhetőbbek, a színezőfürdő részecskéi gyorsabban mozognak (nagyobb diffúziósebesség) és így növekszik a szállal történő hasznos ütközések száma is.

A berendezések általában munkatartályból (autokláv), cirkulációs rendszerből és indirekt gőzfűtő csőkígyóból, vagy hőcserélőből épülnek fel. A nyomásállóan lezárt munkatartályban levő, gőzzel felfűtött folyadék nyomása a hőmérsékletemeléssel együtt nő a forrásponthoz tartozó nyomáshoz közelítve. A nyomás alatti rendszerben a fürdő cirkuláltatásának megkezdésekor eleinte megbomlott a belső állapot, amit a színezendő textilanyag és a csővezeték okozta ellenállás miatti nyomáskülönbség idézett elő. Így a szivattyú szívóágában a nyomás – az adott hőmérséklethez tartozó – telítési gőznyomás alá csökkent, a keletkező gőzbuborékok következtében a fürdő forrni kezdett. A gőzfejlődés akadályozta a folyadékáramoltatást és ún. vízütéseket okozott (ez a kavitáció jelensége). Ennek kiküszöbölésére nagyobb nyomást kell biztosítani a rendszerben, mint a hőmérsékletnek megfelelő telítési nyomás. Kezdetben több megoldás született: pl. expanziós tartály létesítése, amelynek szelepzárása után a tovább működő szivattyú a kialakult légpárnát összenyomja, vagy expanziós tartály nélküli rendszerben a szivattyú állandóan működik, még akkor is, ha nincs folyadékszállítás. A korszerűbb HT készülékekben a fürdő áramoltatását végző centrifugál szivattyút axiális szivattyúval helyettesítik, amely fordulatirányától függő irányban szállítja a fürdőt (így az irányváltást biztosító váltócsapra sincs szükség). Kifejlesztettek olyan megoldást is, ahol a csővezeték elmaradt, a szivattyú és a hőcserélő az autokláv belsejében van.

Az eleinte használt HT színezőberendezések további fejlesztése szükségessé vált, mert a *fekvőhengeres készülék* (amelyben a perforált hengerre szélesen feltekercselt kelmét színezték) nem volt alkalmas számos szövettípus színezésére (bordásan rusztikus, erős kötésű szöveteken zavaró moaré megjelenése miatt), a HT színező motolláskád pedig nem vált be. A levegőporlasztásos (Jet-Air) megoldásnál a szivattyú előtt vagy után bejuttatott levegő



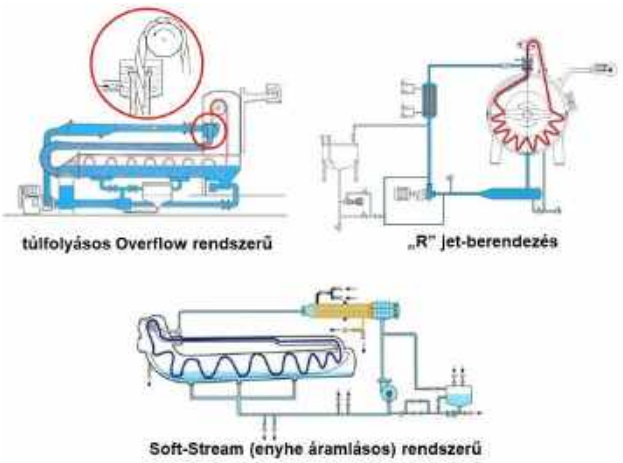
17. ábra

hatására a színezőfürdőbe került apró buborékok kisebb gázrészecskékre esnek szét. A tejszerűvé vált folyadék behatolt a kelmerétegek közé, ez a légpárna a textilfelületek lebegését, szabad beugrását tette lehetővé, a kötésminta rusztikus maradt.

A gépgyártók a további fejlesztések során arra törekedtek, hogy a tökéletes átszíneződést fokozott hatású, de kíméletes folyadékárammal érjék el, elkerülve a textilanyag deformálódását, kötegállapotú kezelésnél a maradandó gyűrődéseket, ráncosodást. Ezt a *jet* színezőberendezések biztosítják, amelyben fúvókákkal kialakított erőteljes folyadéksugárral – a motolla mellett – mozgatják is a köteg alakú kelmét (17. ábra). A különböző kötéstípusú és sűrűségű kelmék színezéséhez eltérő keresztmetszetű fúvókákat kell használni, ez részben állító mechanizmussal, részben fúvókacserével oldható meg. A fúvókás színezőrendszerek fő része egy vízsugárszivattyú (ejektor), amelynek szűkületében a folyadékáram meggyorsulva intenzív kölcsönhatásba kerül a textíliával, majd a visszatáguló szakaszban lelassulva (Bernoulli törvény) a kelmeköteg kinyílik (akadályozva a ráncképződést).

A *jet színezőberendezések* egyik típusában a színezőfürdő a színezőteret félig, a másikban teljesen kitölti. Közös jellemzőjük a kis fürdőarány (pl. 1:5–1:7, szemben a motolláskádnál jellemző 1:25–1:40-nel), így kevesebb forróvízre/energiára van szükség. A berendezések alakja változó, lehet kör, ill. „U” alakú, körte vagy csizma formájú stb. Az azonos elven működőknél is eltérő lehet a szerkezeti részek elrendezése, az áramlás erőssége, a szivattyú típusa és elhelyezése (18. ábra).

Az *overflow* rendszerű színezőberendezéseknél a színezőtér felső részén kialakított tölcsérszerű tárolóba jut a szivattyú által szállított színezőfürdő, amely túlfolyik és az így vízesésszerűen leömlő folyadék kíméletesen továbbítja a kelmeköteget. Ezzel gyapjútermékek színezésére is



19. ábra

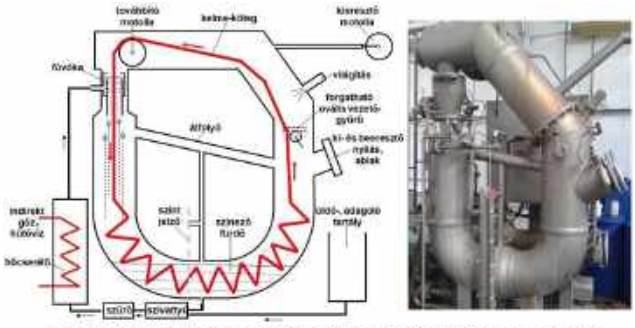
alkalmas, a minimális a nemezelődési veszély következtében (szemben fokozott áramlású jet berendezésekkel).

A *Soft-Stream* színezőeszközökben intenzíven működő fúvókák nagy kelmesebességet tesznek lehetővé, ugyanakkor a kisebb áramlási nyomás kíméletes továbbítást tesz lehetővé (érzékeny felületű és szerkezetű kelméknél lényeges) (19. ábra).

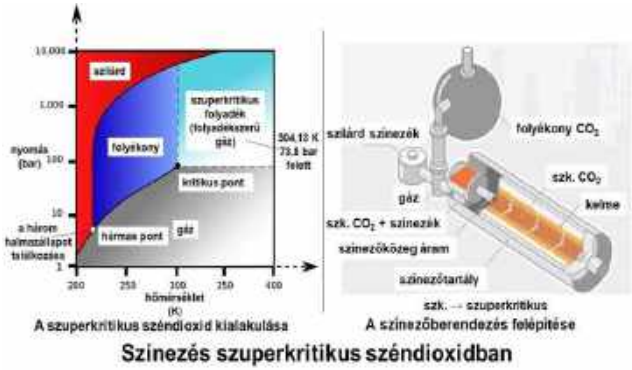
Elterjedt a túlfolyásos és az enyhe áramlásos elven működő berendezéseknél az egyébként önállóan alkalmazott fúvókák kombinált beépítése. Külön a kelmeköteg túlságosan lágy mozgatása, ill. a fúvókákból a textilanyag egy-egy helyére ható erőteljes folyadéksugár egyenlőtlen színezést is okoz.

Színezés szuperkritikus széndioxidban

A szuperkritikus széndioxidban történő színezés nagyüzemi feltételeit már kialakították, van olyan üzem, ahol több mint tíz éve foglalkoznak ezzel a technológiával. Főként szintetikus szálasanyagú (pl. poliészter-) kelméket színeznek eredményesen, optimális használati színtartósági jellemzőkkel (több áruházlánc, sportcikket gyártó rendel ilyen tételeket). Az ún. *DyeCoo Textile Systems* lényege, hogy folyékony széndioxid 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 széndioxidot 95%-os hatásfokkal visszanyerik és újrafelhasználásra alkalmas folyadékként tárolják (közel zárthurkos az eljárás). A



18. ábra



20. ábra

Szuperkritikus széndioxiddal működő színezőberendezés

21. ábra

A telítéses színezőeljárások fajtái

22. ábra

A telítéses színezőeljárások alkalmazásának feltételei

23. ábra

vízmentes technológia következtében értelemszerűen nem keletkezik környezetterhelő szennyvíz (20., 21. ábra).

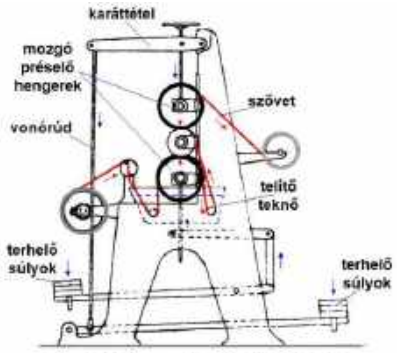
Telítéses színezésre alkalmas berendezések

Az ilyen eljárások közös elve a fuláron folyamatosan történő telítés-kipréselés, majd a színezékrögzítés és a befejező műveletek egymás utáni végrehajtása. Amennyiben a színezékrögzítést és további folyamatokat szakaszosan végzik, akkor félfolyamatosnak, ha ezeket is egyfolyamban hajtják végre, akkor folyamatosnak nevezik az eljárást (22. ábra).

A telítéses elvű színezőtechnológiák és a szükséges technikai háttér kialakítása a kihúzatásos eljárásokhoz alkalmas színezőberendezésekhez képest jóval későbbi. Ennek okaként a szálasanyagok és kelmék ill. színezékek alkalmasságán kívül, a gazdasági és műszaki feltételek hiánya említhető (23. ábra).

- A *szálasanyagok* közül azok alkalmasak telítéses színezésre, amelyekbe közvetlenül, vagy a szálfelszínről gyorsan behatol a színezék. Pl. a gyapjúszálakat borító pikkelyréteg ezt akadályozza, így ilyen módszerrel nem színezhetők (csak sajátos megoldásokkal). Befolyásoló tényező a kelme területi sűrűsége (csak könnyű, ill. középnehéz szövetek alkalmasak), ill. a színezést megelőző műveletek minősége (csak tiszta és kedvező nedvesedésű, és egyenletes fürdőfelvételre képes félkésztermék szükséges).
- *Gazdaságossági kritérium*, hogy egy színből és alapanyagból nagy tételeket (több ezer méter kelme) kelljen teljesíteni.
- A *színezékek* közül olyanok szükségesek, amelyekkel a fürdőbe merülő textilanyag csak mechanikusan telítődik, nem következik be kihúzás (a koncentráció állandó marad). Ez azt jelenti, hogy a szövetbe a telítés-kipréselés után annyi színezék kerül, amely a felvett és benne maradó színezőfürdőmennyiségnek megfelelő. (Ha például 5 g/l koncentrációval folyik a színezés, akkor ilyen legyen nedves szövetben is a színezékkoncentráció; nem lehet átmeneti kihúzás miatt feldúsulás, majd rövid ideig hígabb fürdő előfordulása a teknőben.)
- A *telítéses* (fél- és teljesen folyamatos) eljárásra alkalmas gépsorok egységei között olyan hajtástechnika valósuljon meg, amely a szövet teljes szélességben kiterített állapotát (ránc és szélbehajlás nélkül) mindvégig megtartja, a duzzadással és zsugorodással járó feszültségeket kiegyenlíti (elkerülve a túlfeszülést, vagy éppen a belazulást, visszamaradást). A gépegységek közötti összehangolt működést szinkronnak nevezik.

A telítéses elvű kelmeszínezés meghatározó egysége a fulár, amely egy vagy több telítőrészből (teknő, nipbe adagolt fürdő) és préselő hengerpárokból épül fel. A kezdeti gépeknél a hengerek közötti préselőerőt karáttételes súlyterheléssel alakították ki (24. ábra).



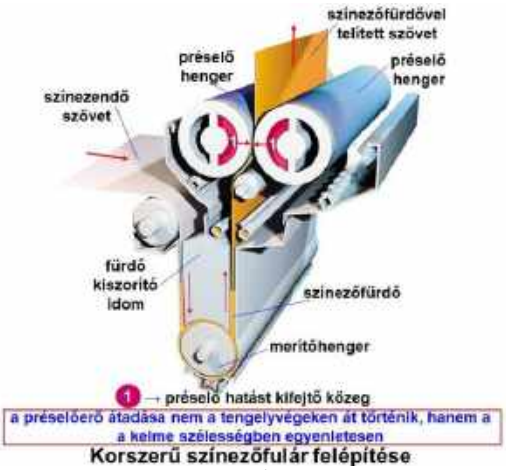
Karáttételes súlyterhelésű fulár

24. ábra

Később áttértek a pneumatikus (esetleg hidro-pneumatikus) terhelőszerkezetekre. A préslevegővel kialakított nyomás a tengelyvégeknél hat, így az egyre szélesedő szövetekre alkalmas hosszabb hengerek esetében a nip alakja (hengerek összepréseléséből eredő felület) kedvezőtlenül alakult (a szélek környezetében fokozottabb kipréselés) a hengertengelyek deformálódása következtében. Ennek kiküszöbölésére a hengerpalást dombírozása nem nyújtott megfelelő kompenzációt (25. ábra).

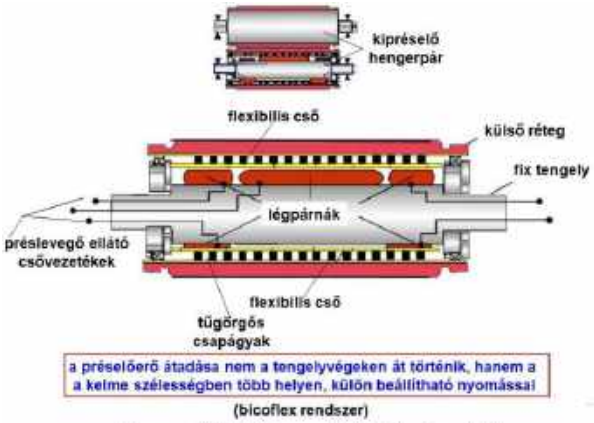
A tengelyvégeken át közvetített terhelőerő következménye széles szöveteknél

25. ábra



Korszerű színezőfulár felépítése

26. ábra

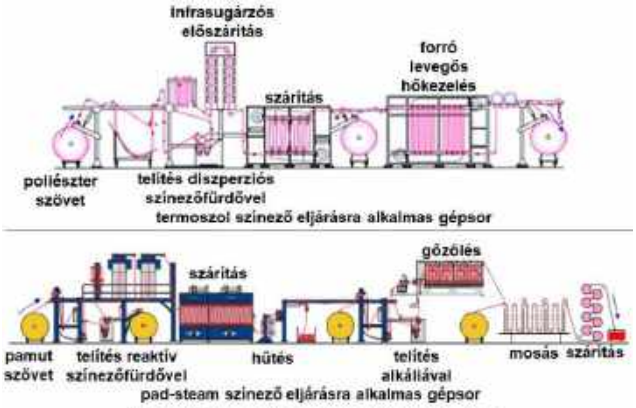


Korszerű fulárhenger felépítésére példa

27. ábra

Példa félfolyamatos színező eljárásokra

28. ábra



Példa folyamatos színezőeljárásokra

29. ábra

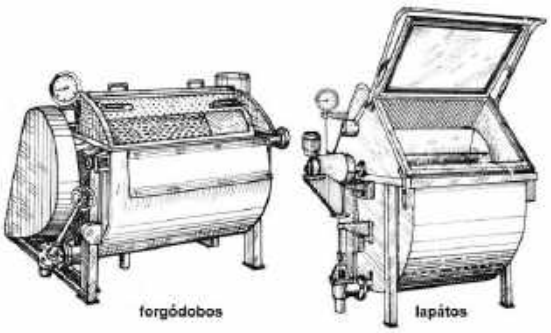
A kelmeszélességben optimális présnyomás elérésére a gépgyártók több megoldást fejlesztettek ki, ezek közös jellemzője, hogy a terhelőrőt nem a tengelyvégeken át közvetítik, hanem az egyik préselőhengert belül üregesen képezik ki. A belső félrészben valamilyen nyomásátadó közeget alkalmaznak (26. ábra), vagy eleve több térben külön szabályozható légpárnás préselőhatást biztosítanak (pl. bicoflex rendszer) (27. ábra).

A fuláron végzett telítés utáni műveletek (színezékrögzítés, a szálfelületen maradt színezékrészecskék eltávolítása stb.) végrehajtásának módja változó. Amennyiben a folyamatos telítést követő színezékrögzítést szakaszosan végzik (pl. tekercselt állapotú hideg pihentetéssel, belülről fűthető kamrában forgatva, jiggeren kezelve), akkor félfolyamatosnak nevezik az eljárást. Folyamatosak azok az eljárások, amelyeknél a telítés utáni műveleteket (színezékrögzítés, mosás) is folyamatosan hajtják végre (28., 29. ábra).

Darabáruk színezésének berendezései

Ide tartoznak a sapka, a kalaptomp, a kalap, a harisnya, a zokni, a kötött idomdarabok és különböző olyan konfekcionált termék színezésére alkalmas eszközök, amelyeket színezetlen fonalú kelmékből állítottak elő. Közös jellemzőjük – a kalaptomp színezésen kívül –, hogy valamennyi esetében a textilanyagot és a fürdőt egyaránt mozgatják.

- A *lapátos* színezőberendezésekben általában hálóba helyezett sapkákat, kötött idomlapokat és darabárukat színeznek. A forgó lapátos motolla kb. a színezőfürdő feléig nyúlik be, maga előtt mozgatja a színezendő textíliákat.
- A *forgódobos* berendezések (30. ábra) hasonlítanak a mosógépekhez, a színezőtérben levő lyuggatott falú dobjuk váltakozó irányban végez forgómozgást. A dob perforált elválasztókkal rekeszekre osztott, ezekbe teszik a hálóval burkolt harisnyákat, zoknikat).



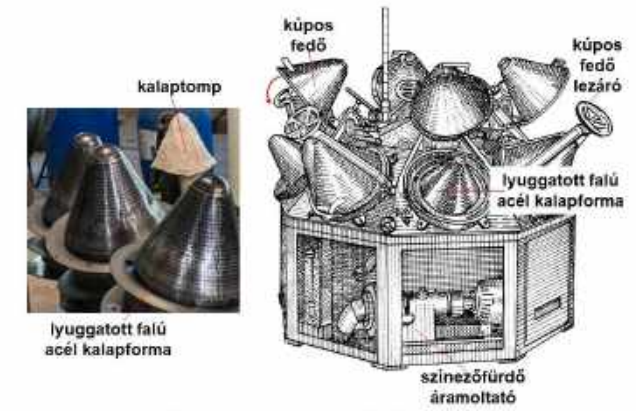
Darabáru színezőberendezések

30. ábra

- A *kalaptompok* színezését végezhetik kettős fenéklapú nyitott tartályban is, amelyben az erős áramlással mozgó színezőfürdő forgatja a félkésztermékeket. Kíméletesebb módszer, amelynél a lyuggatott kúpos acélformákra húzzák fel a tompokat (8–12 db egymásra rétegezve), amelyeket kúpos fedő borít. A színezőfürdőt szivattyú préseli át a félkésztermékeken. Így nem keletkeznek gyűrődések, törések, továbbá elkerülhető a tomp kedvezőtlen nemezelődése (31. ábra).

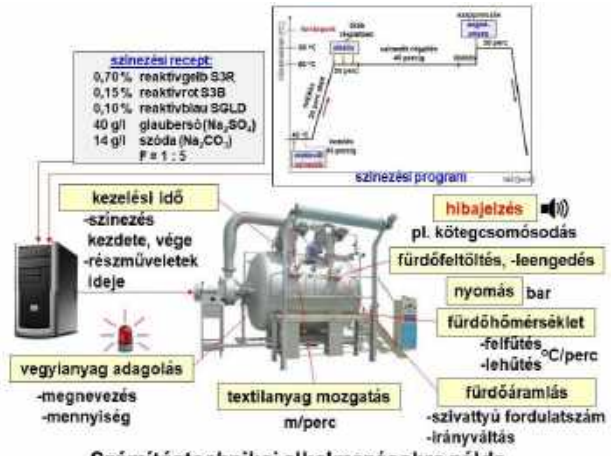
* * *

Befejezésül lényeges rövid vázlatos említést tenni arról, hogy a *számítástechnika* ill. az *elektronikai eszközök* elterjedése, ill. egyre szélesebb körű alkalmazása hogyan a hasznosul a korszerű színezőberendezéseken (32., 33. ábra):



Kalaptomp-színező készülék

31. ábra



Számítástechnikai alkalmazásokra példa

32. ábra

A színezési folyamat nyomon követése számítástechnikai háttérrel, akár utólagos elemzés céljából

33. ábra

- Az adott színezési program elindításával
  - a textilanyag behelyezése/befűzése után külső beavatkozás nélkül megkezdődik a készülék feltöltése,
  - a fürdőhőmérséklet (az előírt fűtési ill. hűtési mértéknek – °C/min –) automatikusan beáll a technológiai igénynek megfelelő értékre és igény szerint állandó marad az adott ideig (a túlnyomásos színezésnél hasonló a nyomás szabályozása).
- Szintén a program vezérli a szivattyú fordulatszámát az optimális folyadékáramlás biztosítására, ha a készülék jellege igényli, irányt vált.
- A kelmeszínezőknél a kötegtovábbító szerkezet (pl. motolla) forgatása a meghatározott anyagtovábbítási sebesség szerint működik.
- A berendezés színezék-, vegyszer- és segédanyag-ellátása érdekében pl. fényjelzést kap a gépkezelő, hogy az oldótartályban elvégezze a szükséges vegyianyag adagolását.
- A köteg alakú színezési folyamat során hangjelzéssel figyelmeztet a rendszer, ha textilanyagfolyam csomósodása miatt leállt a kelmemozgatás. Nyomás alatti körülmények esetén is van technikai módszer az elhárításra (pl. a kelmetovábbítás és a folyadékáramlás irányának időleges megváltoztatásával), egyébként csak lehűtés után lehet elhárítani a problémát.
- A színezési technológia végén beavatkozás nélkül a folyadék leengedésre kerül a készülék színezőteréből.

Minden színezőberendezés kapcsolatban van a központi számítógéppel, ahol adott tétel színezésének folyamata naprakészen utólag is nyomon követhető. Rögzített adatként többek között rendelkezésre állnak az állapotjelzők (hőmérséklet, nyomás, kezelési idő, esetleg a pH időbeni alakulása), a berendezés működésével kapcsolatos paraméterek (a színezés kezdeti és befejezési ideje, részműveleti kezelési idők, felfűtési ill. hűtési sebesség, a szivattyú fordulatszáma, a kelmetovábbító sebessége stb.), a beadagolt vegyianyagok fajtája, ideje, esetleges leállások esetén a hiba oka és az elhárítás időtartama.

A festődei berendezésekre telepített számítástechnikai, ill. az elektronikai eszközöknek, valamint funkcióiknak naprakész ismertetése külön részletes összeállítást igényelne.

Felhasznált irodalom

[1] Dr. Bonkáló Tamás (szerk.): Textilkikészítőipari műveletek és berendezések, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1969
[2] Dr. Csűrös Zoltán, dr. Rusznák István: Textilkémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1964
[3] Bercsényi L. György (szerk.): Textilkikészítő művezetők zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1985
[4] Gáspár Emma, Kézdy Árpád: Textilvegyipari kémiai technológia II., Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1984
[5] A DyeCoo Textile Systems B.V. honlapja https://www.linkedin.com/company/dyecoo-textile-systems-b-v-
[6] Gépgyártók prospektusai

A TMTE 2020. évi küldöttközgyűlése

Ecker Gabriella, Lázár Károly

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) 2020. évi küldöttközgyűlését az idei, Covid–19 vírus okozta járvány következtében a rendes májusi időpont helyett – a küldöttek személyes részvételével – csak szeptember 17-én lehetett megtartani. Az írásos anyagokat a TMTE intézőbizottsága és ellenőrző bizottsága online módon tartott ülésén 2020. július 8-án 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 járványhelyzet miatt nem lehetett megrendezni.

A küldöttközgyűlést *dr. Pataki Pál*, a TMTE elnöke nyitotta meg. Bevezetőjében megemlékezett a TMTE 2019-ben elhunyt tagjairól és ismertette azok neveit és pályafutásuk rövid összefoglalóját, akik 2019-ben bekerültek a TMTE Szellemi Örökségünk albumába.

A 2019. évi közgyűlés óta elhunyt tagjaink:

Beck Tamásné Rákos Ilona
Dr. Beke János
Bosnyák Tamás
Hargitai Éva
Horváth Géza
Kálmán Józsefné
Lay Márton
Lukács Árpádné
Nándory György
Racskó Gyula
Rajnai Gábor
Szatmári Károlyné Szerencsés Ibolya
Szóbel Judit
Téri Rudolf
Vadkerti István
Varsányi Zoltán
Wachtler József
Wighardt József
Dr. Zsindely Sándorné Vargha Eleonóra

A Szellemi Örökségünk albumba újonnan bekerültek:

Csomortány István
Dr. Csűrös Zoltán
Fekete Ferenc
Gyebrószki Andrásné
Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia
Králik Iván
Ligeti Imre
Prátser András

Megemlékezett továbbá dr. Pataki Pál a textiliparral kapcsolatban álló két Kossuth-díjasról is:

Kovács Miklós népi iparművészről és
Lovas Ilona textilművészről.

A 2019. évi közhasznúsági beszámoló

A 2019. évi közhasznú beszámoló rövid összefoglalását *Ecker Gabriella* ügyvezető főtitkár adta elő.

Az Egyesület életében 2019 hosszú évek óta az első olyan év volt, amikor nem volt nemzetközi pályázati projektünk, ugyanakkor megvalósulhattak azok a vállalati képzéseink, amelyek egy kétéves előkészítő munka eredményeként jöhettek létre. 2019-ben sem maradtak el tematikus rendezvényeink, melyek sok esetben más szervezetekkel, intézményekkel közösen álmodtunk és szerveztünk meg. Szakértői, tanácsadói tevékenységünkkel számos vállalkozás és kormányzati szervezet (Innovációs és Technológiai Minisztérium, Magyar Divat & Design Ügynökség, Nemzeti Befektetési Ügynökség stb.) munkáját segítettük. Tagjaink számára rengeteg információt osztottunk meg e-mailben, honlapunkon, Facebook oldalunkon, valamint hírlevelünkön és természetesen online szakmai kiadványunkon, a Magyar Textiltechnikán és a TMTE Híradón keresztül.

2019-ben a TMTE szervezésében (ill. társszervezésében) a következő rendezvényekre került sor:

- Háromnapos speciális „SZÍN”-tan work-shop;
- Szálasanyag-, kelme- és kikészítési ismeretek rendezvény;
- Könnyűipari Szakmai Nap – A textil-, ruha-, bőr- és cipőipar szakembereinek találkozója (az Óbudai Egyetem, a Magyar Könnyűipari Szövetség, a Bánya- és Ipari Dolgozók Szakszervezete és a TMTE közös szervezésében);
- Céges ismeretfelújító szakmai konzultációk az INNOVATEXT Zrt.-nél;
- Könnyűipari szakmai nap a 40 éves Felina Hungaria Kft.-nél a Felina Hungaria Kft.-vel és a Bobbin Kft.-vel közös szervezésben;
- Kínai-magyar textil- és ruhaipari gazdasági és kereskedelmi fórum a Budapesti Kereskedelmi és Ipar Kamara, a Magyar Könnyűipari Szövetség és a TMTE közös szervezésében;
- „Méteráru- és ruházati termékek minőségi reklamációinak elbírálásához és elkerüléséhez szempontok” – szakmai előadás és konzultációs nap;
- „Fenntarthatóság a textil-, ruha-, bőr- és cipőiparban” Szakmai Fórum a Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság, a Magyar Könnyűipari Szövetség, a Bánya- és Ipari Dolgozók Szakszervezete és a TMTE társszervezésében.

A fentieken túl, 2019-ben is előadást tartottunk a textiltisztító képzésről a Textiltisztító Egyesülés 2019. évi nemzetközi konferenciáján, amelynek megszervezéséhez is segítséget nyújtottunk.

A 2019. évi rendezvényekből a vásárlátogató szakmai út sem hiányozhatott. A TMTE szervezésében május 14–17 között 9 szakember látogatott el a frankfurti Techtextil/Texprocess kiállításokra.

Bár a textil- és textilruházati ágazat legnagyobb, 4 évente megrendezésre kerülő gépkiállítására, az ITMÁ-ra is szerettünk volna látogatókat szervezni, sajnos, erre a technikai körülmények (a barcelonai szállások magas ára, hónapokra előre történő fix lerendeléssel és fizetési kötelezettséggel) és az ebből adódó jelentős kockázat miatt végül nem vállalkoztunk.

Az Egyesület tevékenységéhez olyan programok, események is kapcsolódnak, amelyeket vagy jogszabály ír elő (közgyűlés), vagy elsősorban a tagság számára szólnak, illetve a szakosztályok önálló szervezésében folynak. Ezekből az Egyesületnek bevétele ugyan nem származik, de nagyon fontosak, hiszen a szakmakultúra ápolását, a nemzetközi együttműködést segítik elő. 2019-ben ilyen események voltak:

- 2019. évi küldöttközgyűlés;
- a textilvegyész és kolorista szakosztály által szervezett szakmai kirándulás a Pentacolor Kft. kunszentmiklósi hobbifestékgyártó üzemébe;
- részvétel az osztrák szakmai szervezet, az FV TBSL közgyűléséhez kötött 10. Szakmai Napon Hernsteinben;
- a textilvegyész és kolorista szakosztály részvétele az IFATCC közgyűlésén Bergamóban;
- a textilvegyész és kolorista szakosztály évzáró szakosztályi ülése;

Szakmai partnerként több nemzetközi projekt eseményén is jelen voltunk, illetve hazai szervezésében és közreműködtünk az eredmények terjesztésében. Ilyenek voltak:

- a TeXdr – Textile & Clothing Social Dialog CSR Network for European SMSs (a CSR kockázatokat csökkentő, online kiértékelő eszközének magyarországi elterjesztése) c. projekt (CSR az angol Corporate Social Responsibility, azaz a vállalatok szociális felelőssége kifejezés rövidítése);
- TCFLI/BDSZ Nemzetközi munkahelyi biztonsági workshop (a TCFLI a textil-, ruha-, bőr- és cipőipar angol szavainak rövidítése);
- a TMTE több szak- és felnőttképzési konferencián, az Innovációs és Technológiai Minisztérium kreatív ipari kerekasztal munkacsoportjában, a Magyar Divat & Design Ügynökség és több más, a textil- és ruhaipart érintő rendezvényein testület is képviseltette magát.

Nagy hangsúlyt helyezett a TMTE a **felnőttképzési tevékenységére.** Megvalósulhattak azok a képzések, amelyek előkészítése három ruhaipari céggel már 2017-óta folyt és amelyek költségeit a vállalkozások a "Munkahelyi képzések támogatása MKKV-k munkavállalói számára" c. GINOP pályázatokon elnyert támogatásokból fedezték.

Összesen 9 regisztrált képzést folytattunk Az OKJ-s textiltisztító és textilszínező tanfolyam 2018-2019-es 12 fős csoportja novemberben sikeresen levizsgázott, októberben pedig elindult a 2019-2020 évfolyam is 14 fővel. A „GINOP" támogatás segítségével három cég 17 munkavállalója vett részt a 40 órás Szalagvezető tréningünkön és két baranya megyei ruhaipari vállalkozás 40 dolgozója kapott gyakorlati és elméleti képzést munkájának hatékonyabbá tételéhez. 2019-ben csak egy rendszeren kívüli, textilipari ismeretek témában blended learning továbbképzésre került sor egy fő részére. A felnőttképzéseken összesen 83 fő vett részt.

A rendezvények és a képzések mellett közhasznú tevékenységeink között szerepel még a **szaklap kiadás** is. A *Magyar Textiltechnika* online szakmai folyóiratunk 2019-ben 4 alkalommal jelent meg. Az Egyesület intéző bizottságának határozata értelmében a lapszámok mindenki által ingyenesen letölthetők.

2019-ben tovább növekedett az érdeklődés **szakértői tevékenységünk** iránt. Az alapinformációkkal kapcsolatos megkereséseket, a tagjaink, illetve a központi államigazgatási szervek számára történő tájékoztatásnyújtást továbbra is ingyenesen végeztük. A fogyasztóvédelem területén mind a magánszemélyek, mind pedig a vállalkozások számára 2019-ben is lehetőség volt arra, hogy szaktanácsadói szolgáltatásunkat térítésmentesen igénybe vegyék. Az ingyenes szakértői szolgáltatás fenntartására 2019-ben a Magyar Könnyűipari Szövetségtől 800 ezer Ft támogatást kaptunk. További szakértői munkákból 2019-ben 380 ezer Ft bevételt realizáltunk

A TMTE 2019-ben is részt vett az ITM „Együttműködés a munkahelyek biztonságáért" című munkavédelmi partnerségi programjában. Továbbítottuk az ágazat számára fontos információkat tagjaink számára, illetve megjelentettük azokat az Egyesület honlapján.

Minden évben figyelemmel kísérjük az egyesületekre vonatkozó **pályázati lehetőségeket** is. 2019-ben két pályázaton indultunk. A TMTE működési költségeinek támogatására irányuló pályázatunkat sajnos elutasították. 2019. őszén azonban lehetőség nyílt szerveztünk számára a GINOP-5.3.5 kiírásban egy önálló projekt beadására, amely a szakember utánpótlás, a humánerőforrás, a képzés–átképzés témáját járja körül. A pályázati program összeállítása már a következő évek tevékenységeinek részbeni előkészítését jelenti, mivel a megvalósításra 2020–2021-ben kerül majd sor.

A **TMTE titkárságának működését** tovább racionalizáltuk. 2019 áprilisától mind a könyvelési, mind pedig a pénzügyi feladatokat egy külsős szolgáltató látja el. A menedzser asszisztens napi 4 órában a TMTE-ben, a további munkaidőben pedig az Egyesülettel egy székhelyen működő Magyar Kémikusok Egyesületében dolgozik. Továbbra is részmunkaidőben – a jogszabályban előírtak szerint – alkalmazotti jogviszonyban látta el feladatát a felnőttképzésért felelős szakmai vezető. Az eddig megbízási jogviszonyban szakértő és oktató kollégát pedig – a nyugdíjas munkavállalókra vonatkozó kedvezményes foglalkoztatási lehetőséget kihasználva – szintén részmunkaidőben alkalmaztuk.

Végeredményben a 2019. évet is sikerült 265 ezer Ft pozitív eredménnyel zárnunk.

A 2020. évi munka- és pénzügyi terv

A témakör előadója *Ecker Gabriella* ügyvezető főtitkár volt.

A TMTE a kialakult járványhelyzet miatt kénytelen volt eltekinteni a küldöttközgyűléshez más években rendszeresen kapcsolódó szakmai nap megrendezéséről, de az év hátralévő részében kísérletet tesz kisebb konzultációs események online megszervezésével.

A TMTE az év folyamán képviselteti magát több fontos rendezvényen:

- a novemberben megrendezendő XIII. Országos Textiltisztító Konferencián;
- az Információs és Technológiai Minisztérium felelős államtitkársága, illetve a partneri program egyéb résztvevői által megszervezendő és az ágazatunkat érintő programokon, tájékoztatókon, az ezeken elhangzó felhívások továbbítása az egyesületi tagok felé, illetve meghirdetésük a TMTE tematikus oldalán;

Ezek mellett a TMTE

- esetenként szakmapolitikai kérdésekben véleményt nyilvánít;
- fogyasztóvédelmi szaktanácsadói szolgáltatás működtetést nyújt a textil, a ruházat és a textiltisztítás területén;
- negyedévenként online formában megjelenteti a Magyar Textiltechnika c. szaklapot és a TMTE Híradó (Textilvilág) c. hírlevelét;

- műszaki, technológiai, jogi (reklamációs, minőségi viták) területen, a vállalkozásoktól érkező igények alapján szolgáltatást nyújt.

Az Egyesület ebben az évben is kiemelten nagy hangsúlyt fektet **felnőttképzési tevékenységére**. Stratégiai feladatának tartja, hogy a Nemzeti Munkaügyi Hivatal által engedélyezett felnőttképzési tevékenységét a minőségpolitika és minőségirányítási rendszer figyelembevételével tovább folytassa. Ez a tevékenység elsősorban a textiltisztítás és textilszínezés témakörére irányul.

A felnőttképzési tevékenységünkhöz kapcsolódó többletkiadásokra (kötelező külső szakértés, áttérés az új rendszerre stb.) a 2019-es bevételekből 400 ezer Ft külön céltartalékot is képeztünk.

Felnőttképzési intézményként szükséges, hogy az Egyesület a területet érintő szabályozásokról napra kész információval rendelkezzék, illetve véleményezéssel elősegítse a szakmapolitikai intézkedések (jogszabályváltozások, felülvizsgálatok) előkészítését. Ezért

- ezért tagként részt veszünk a Felnőttképzők Szövetsége munkájában, tapasztalatainkkal segítjük tevékenységüket és hasznosítjuk a szervezettől kapott információkat. 2020-ban különösen fontos ez, mivel mind a szakképzés, mind pedig a felnőttképzés rendszere átalakul;
- a Magyar Könnyűipari Szövetség felkérésére az Egyesület szakértő munkatársa részt vesz az OKJ-t felváltó új, államilag elismert képesítő bizonyítványt adó Textiltisztító és textilszínező felnőttképzés programkövetelményeinek kidolgozásában. Ezt követően az új típusú felnőttképzés folytatásához szükséges a TMTE képzési programjának elkészítése;
- a járványhelyzet miatt meg kell vizsgálnunk annak lehetőségét, hogy az egyes elméleti továbbképzéseket, miképp tudnánk a jövőben online térben megvalósítani.

A 2020. év meghatározó feladata egy pályázati projekt megvalósítása lesz.

2019-ben sikeres pályázati anyagot nyújtottunk be a GINOP-5.3.5-18 kódszámú „Munkaerőpiaci alkalmazkodóképesség fejlesztését célzó tematikus projektek” című felhívásra. A GINOP-5.3.5-18-2019-00135 számú „A munka jövője a ruha és textilipari ágazatban” projekt megvalósítására a TMTE 26,3 millió Ft vissza nem térítendő európai uniós támogatást nyert. Az egy éves projekt, 2020 májusban 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 az Észak-Magyarországi Régió.

2020 folyamán az I. ütemben kutatási terv készül adatgyűjtés, felmérés történik az érintett vállalatok, az érintett oktatási és munkaerőpiaci szereplők bevonásával. A II. ütem a feldolgozási és fejlesztési szakasz lesz: az oktatási anyagok fejlesztése és digitalizálása, a gyakorlati oktatók képzési anyagának kialakítása és konkrét képzésük, a gyakorlati oktatási helyszínek fejlesztése és kialakítása, a ruhaipar „kékgalléros” munkavállalói profil felmérése.

2020. évi pénzügyi terv

A TMTE **bevételei** képzésekből, tréningekből, rendezvényekből, szakértői tevékenységből, szaklap és kiadvány kiadásából, egyéni és jogi tagdíjakból, adományokból, a támogatók SZJA 1%-ának a TMTE részére való juttatásából származnak és a terv szerint 2020-ban 12 307 ezer Ft-ot tesznek majd ki.

A közhasznú tevékenység **ráfordításai** a képzések, tréningek, rendezvények, tanulmányutak, a szakértői tevékenység, a szaklapok és kiadványok költségeiből, valamint a működési költségekből adódnak össze. A ráfordítások várható összege 12 234 ezer Ft lesz.

Mindezek eredményeként a TMTE közhasznú tevékenységének várható pénzügyi eredménye 73 ezer Ft összegben várható.

A valóságos eredmény természetesen számos tényező függvénye lehet, így

- a 2020. év legnagyobb kockázata a Covid–19 járványhelyzet és az ennek következtében kialakult súlyos gazdasági helyzet;
- a felnőttképzés és a szakképzés újabb átalakulása. Meg kell felelni mind a régi, mind pedig az új jogszabályrendszernek,
- a 2020–2021-re tervezett OKJ-s Textiltisztító és textilszínező képzés megvalósulására a turizmusban és a textiltisztító ágazatban bekövetkezett szinte teljes leállás is negatív hatást gyakorol.

* * *

A küldöttközgyűlés a 2019. évi közhasznúsági beszámolót és a 2020. évi munka-és pénzügyi tervet – az ellenőrző bizottság elfogadásra irányuló javaslatát is figyelembe véve – egyhangúlag elfogadta.

A Magyar Divat & Design Ügynökség és a Hiventures közös programja a magyar divatipar fellendítéséért

Közel tucatnyi ígéretes divat- és dizájnipari projekt megvalósulásához biztosít üzleti képzést, szakmai mentorációt és befektetési lehetőséget a Magyar Divat & Design Ügynökség (MDDÜ), a Startup Campus, valamint az MFB Csoporthoz tartozó Hiventures tőkealap-kezelő programja. A szervezők a hazai ágazat fellendítése érdekében kívánnak létrehozni egy értékteremtő divat- és dizájn-ipari startup közösséget.

Illusztráció
(www.Origo.hu)

A felhívásra divat- vagy dizájnipari ötletekkel és prototípusokkal lehetett jelentkezni. Összesen 27 csapat pályázott 61 pályaművel, az új generáció tagjai is képviseltették magukat. Ezzel bebizonyosodott, hogy a hazai szűk iparági megkötéssel is számos innovatív ötlet és vállalkozni vágyó fiatal van. A szakmai zsűri 11 csapatot választott ki, akik mind szakmai, mind üzleti szempontból ígéretesnek bizonyultak. Több csapat került be belsőépítészeti, lakberendezési ötlettel, ugyanakkor a szabadidős termékekkel is eredményesen pályáztak. A divatprojektek között meghatározó trendnek bizonyult a fenntarthatóság és a textilipari innováció.

A kiválasztott csapatok a közeljövőben online vállalkozásfejlesztési képzésen vesznek részt, amelyet szakmai és üzleti egyéni mentoráció egészít ki. A szellemi tulajdon-védelme is képzés része. A program keretében emellett értékes iparági visszajelzést és iránymutatást is nyújtanak az one-to-one beszélgetések. A programot december elején egy Demo Day zárja, amelyen a legjobb csapatok befektetők előtt prezentálhatják ötleteiket, és így 15 millió Ft-os kezdőbefektetést is szerezhetnek.

A divat- és dizájnipar jelenleg már világszerte tudás-intenzív ágazat lett, a versenyképességet a legújabb technológiai és informatikai innovációk alkalmazásával lehet fenntartani. Az MDDÜ ezért keresi azokat az iparági együttműködéseket, melyekkel elősegíthető a digitális megoldások megjelenése az ágazat minden szegmensében.

K.Cs.

Siker – kihívások közepette is

Egyedi megoldások a Budapest Central European Fashion Week kifutóin

Magyar Divat & Design Ügynökség

A Budapest Central European Fashion Week szervezéséért felelős Magyar Divat & Design Ügynökség (MDDÜ) a koronavírus-járvány miatt kialakult helyzethez mérten újragondolta a közép-európai régió egyik legnagyobb nemzetközi divateseményét és rendhagyó, ugyanakkor egyedülálló módon valósította meg a rendezvényt, először szeptemberben, majd októberben is.

Bámulatos trunk show-k a magyar nagyközönségnek – BUDAPEST CENTRAL EUROPEAN FASHION WEEK AW2020-21

A szezonális 2020-as őszi -téli kollekciókat rendkívüli óvintézkedések mellett, szűk körű trunk show-k keretében mutatták be a tervezők szeptember 10–13. között a Deák Palotában. Az esemény különlegessége abban rejlett, hogy a magyar nagyközönség most először a divattervezők szemszögéből ismerhette meg a legújabb ruhadarabokat és kiegészítőket, hiszen a tehetségek prezentációk formájában engedtek betekintést inspirációs forrásaikba. A szervezők egy pop-up store felállításával őrizték meg az esemény értékesítésösztönző jellegét, ahol 10 napon át lehetett megvásárolni a hazai tervezők legújabb kollekcióit a Fashion Streeten. Az érdeklődők az *ABODI, Artista, Celeni, Elysian, Virag Kerenyi, Maison Marquise, Nini, Nubu, Romani Design, Sentiments Couture, Kata Szegedi, Tomcsanyi, VIKTORIA VARGA, Alma Vetlényi, ZIA Budapest* és *Zsigmond Dora Menswear* darabjai közül válogatták össze ruhatárukat, de felfedezhették *Babushka Jewelry, Tipton Eyeworks, Leanea Jewelry, TAU Budapest, Vengru* és *Wessely Jewel* bámulatos ékszereit, táskáit és szemüvegeit is.

A Magyar Divat & Design Ügynökség kiemelt célkitűzése a fiatal tehetségek támogatása. Ez nem volt másként a szeptemberben megrendezett BCEFW-n sem, amely öt pályakezdő tehetség – *Ferencz Noémi* (Zeraw), *Schrodl Stefánia* (Stefania Schrodl), *Bráz Noémi* (Noen Design), *Szentirmai Martha* (MILLAAS) és *Papp Piroska* (Nalery) prezentációival vette kezdetét a Young Talents show keretén belül. A fiatal tehetségek bemutatkozása az ügynökség legújabb kezdeményezésének, a Young Talents Programnak az első állomása volt egyben, amelynek keretében az elkövetkezendő hónapokban work-shopokon, szakmai konzultációkon és tervezetten tanulmányi utakon keresztül nyújt teljes képet a piac működéséről, szakmai támogatást adva a márkalapítás előtt álló tervezők számára.

Út a nemzetközi sikerek felé – DIGITAL BUDAPEST CENTRAL EUROPEAN FASHION WEEK SS21

Október 6. és 7. között digitális formában tért vissza a Budapest Central European Fashion Week a nemzetközi divathetek mintájára, amelyen ezúttal a 2021-es tavaszi-nyári kollekciók kapták a főszerepet. Az online esemény során 11 magyar és 6 régiós márka exkluzív runway videós bemutatóit lehetett figyelemmel kísérni a BCEFW hivatalos weboldalán, valamint a rendezvény közösségi csatornáin. Az érdeklődők 10 magyar divattervező – *Kerényi Virág, Zia Budapest, Elysian, Sentiments Couture, Abodi, Nini, Mero, Kata Szegedi, Aeron, THE-FOUR* és *Cukovy* munkásságába nyerhettek betekintést, akik közül heten nemrégiben a Milano Fashion Week kifutóin is bizonyíthattak a Camera Nazionale della Moda Italiana mentorprogramjának résztvevőiként. Kollekcióikkal hűen visszaadták a Budapest Central European Fashion Week kifutóinak világát, amelyet a hagyományokat és kortárs művészetet kiválóan ötvöző márkák jellemeznek. A magyar tehetségek mellett, hat régiós divattervező – *Roussin, Jean Gritsfeldt, Nadya Dzyak, Dominika Kozáková, Edyta Jermacz* és *Odivi* is bemutatkozott, akik tökéletesen visszatükrözték Közép-Európa kulturális gazdagságát.

A tervezők két kultikus helyszín közül választhatták ki a márka szellemiségéhez és az aktuális kollekció bemutatásához leginkább testhezálló épületet. Voltak, akik a főváros egyik közkedvelt barokk stílusú épületében, a Festetics Palotában prezentáltak, míg az ipari környezetet preferáló tehetségeknek az újpesti gyárterületen található OFF Kultúrszövőgyár szolgált a bemutató hátteréül.

A hibrid BCEFW forgatását komoly előkészületek előzték meg annak érdekében, hogy egészségügyi kockázat nélkül, a távolságtartás szigorú betartása

mellett valósulhasson meg a virtuális bemutató. A kihívások ellenére az esemény sikeresen összefogta és közvetítette a régió hangját, úgy, ahogyan az előző szezonokban is tette.

A környező országok történelme, tradicionális és kortárs művészeti értékei virtuális formában is éreztették a hatásukat. Az eseménynek köszönhetően a résztvevők intenzív láthatóságra tettek szert: az MDDÜ számos mérvadó divatmagazinnak és influencernek eljuttatta a tavaszi-nyári kollekciókról készült tartalmakat, hogy értékesítési lehetőségekhez segítse őket, ezzel lehetővé téve, hogy a régió tehetségei továbbra is aktív részei legyenek a divat nemzetközi vérkeringésének. A BCEFW-ről olyan meghatározó nemzetközi médiumok számoltak be, mint a Vogue Runway, a Vogue Ukraine, a Vogue Italia vagy a Women's Wear Daily. Az esemény sikerének és az érdeklődésnek köszönhetően Magyarország egy lépéssel közelebb került ahhoz, hogy a régió divatinnovációs központjává váljon.

Fotók: HFDA/The Fulldog

Huszonöt éves a szolnoki JelmezArt

Barna Judit

Iskola után mindig bement a lakásukkal szemben lévő színházba, ahol az édesanyja öltöztető volt. Nyolc éves korától a kulisszák mögül leste az esti előadásokat, amíg a mamájával haza nem ment.

A kislányt lenyűgözték a színpadon suhogó, fényes anyagok, a színes, mutatós ruhák és a színésznők öltözőiben a szerepekhez sorakozó öltözetek. Talán a színház akkori társulatának kiemelkedő színésznője, aki a Hamletben Opheliát játszotta a tizenhatodik századi habkönnyű ruhákban, vagy Molnár Ferenc Liliomában a körhintás szerep jelmezébe bújt színész alakítása fogta meg, miközben olykor titokban felpróbálta egyik-másik jelmezt? Ma már csak abban biztos, hogy akkor és ott eldőlt a sorsa; a színház misztikus háttérvilágában ilyen színpadi ruhákkal akar foglalkozni.

Beszélgetőpartnerem, az idén 25 éves szolnoki **JelmezArt Kft.** alapító tulajdonosa, igazgatója, *Debreczeni Ildikó*, aki a negyedszázados vállalkozásáról és saját életútjáról mesél a cég belvárosi épületének bájos kis kertjében, egy nagy fa árnyékában.

Ildikó korai elhatározását támogatta a rajztanára, aki javasolta, hogy a képességét a budapesti „kisképzőnek" becézett Képző- és Iparművészeti Gimnáziumban fejlessze tovább. Akkoriban többszörös túljelentkezés volt, Ildikót elutasították. Ma már úgy gondolja, hogy ha felveszik, egész más irányt vehetett volna az útja, de így a szolnoki szakképzőben a női szabó szakmát tanulhatta ki. Rajztehetsége kiegészült a ruhakészítés gyakorlati tudásával, és ez az ötvözet csak tovább alakult jó irányba, mert 1982-ben bekerült a Szolnoki Szigligeti Színházba öltöztetőnek két évre, majd a varrodába. A csekély létszámú műhely a színházzal szembeni ház egyik szárnyában volt, a család lakása mellett. Kitüntetés volt akkortájt ide bekerülni és a tapasztaltabb jelmezkészítők között ellesni a szakma csínjátbínját!

Az első nagy fordulat

Amikor *Schwajda György* 1995-ben átvette a színház igazgatását, gazdasági okokból kiszervezte a jelmez részleget. Az igazgató meglátta Ildikóban a tüzet és elhivatottságot, így őt bízta meg kisvállalkozás alapításával. Ez volt Ildikó nagy lehetősége, betéti társaságként folytatta a pályafutását. Az időszak legnagyobb jelmeztervezőivel dolgozott együtt, akkor még csak a szolnoki színháznak, így *Vágó Nelly, Jánoskúti Márta, Schäffer Judit, Vogel Eric* tervei alapján készítették a jelmezeket. A szabászok, varrónők kiváló munkájának hamar híre ment, megkereste Ildikót a budapesti Madách Színház tíz táncosuk számára készítendő megren-deléssel. A cég egyre népszerűbb lett, bővítésre volt szükség. Ildikó megvette a műhely melletti ingatlant Szolnokon – amiben jelenleg is működnek –, átvette a férfi jelmezkészítő csoportot és a tevékenységet kifejező nevet keresett.

A JelmezArt Kft. innen kezdve külföldi megbízásokat is kapott.

A vállalkozás nem csak Szolnokon, de Magyarországon is egy teljesen egyedülálló, nagy kapacitással bíró és széleskörű külföldi partnerrendszerrel rendelkező jelmezgyártó céggé vált. Az ország számos színházának és különböző táncos, illetve filmes produkció jelmezeinek elkészítésében vettek részt, hogy a rendezők, koreográfusok által megálmodott látvány a jelmezeken keresztül is még hatásosabban valósulhasson meg a színpadon.

Megállás nélkül kapták a megrendeléseket olyan híres producerektől, akik nagy zenei rendezvényeket szerveznek. A fejlődésükben mérföldkőnek számított, amikor 2007-ben csatlakoztak az Armel Operaverseny és Fesztivál szponzorai közé. Az operaversenynek köszönhetően a Szolnokon készült jelmezek ezután megjelenhettek Németország, Norvégia, Franciaország, Svájc, Lengyelország és az Egyesült Államok híres színpadjain is.

A második nagy fordulat

Amikor 2002-ben Schwajda György lett a budapesti Nemzeti Színház igazgatója, meghívta Ildikót munkatársául. Lényegében a JelmezArt másik fele dolgozott itt, a

színház épületében, ahová Ildikó 18 éven keresztül naponta utazott Szolnokról. Már 60 dolgozó munkáját irányította a két helyen, nem semmi! – mondhatnánk. Ekkor már Ildikó lánya, *Debreczeni Dóra* is bekapcsolódott a cég anyagbeszerzésébe és a mama irányításával más munkákat is végzett.

Az induláskor kis létszámú varroda és korszerűtlen gépek álltak rendelkezésre a munkához. Az évek során végrehajtott beruházásoknak köszönhetően mára a legmodernebb varrógépekkel és technológiával felszerelt női és férfi műhelyekben történik a jelmezek készítése. A régi dolgozókból álló gárda a mai napig hű a céghez, ezért elismerést és megbecsülést kapnak, ők segítik az újonnan érkező varrónők, szabászok betanulását, beilleszkedését. A cég jelenleg 4 női és 5 férfi szabászmestert alkalmaz, akik képzettségüknek és több éves szakmai tapasztalatuknak köszönhetően jártasak a színházi, opera, táncos és filmes jelmezek, egyedi méretre való szabásában. 37 varrónő több éve készíti a szereplőkre szabott színházi, filmes, opera és táncos jelmezeket.

A JelmezArt-ban 17 országba, több mint 400 külföldi produkcióhoz készítettek jelmezeket Grázon, Bregenzen, Lipcsén, Brémán, Bayeruthon, Dresdán, Pesaron, Bielen, Rennesen, Berlinen, Antwerpenen, Regensburgon, Bostonon, Wexfordon, Innsbruckon, Bergenen, Oslon, Belfaston, Halden-en és New Yorkon keresztül egészen Hong Kongig. A pontos és precíz munkát felismerte számos külföldi operaház, így hű partnereik az osztrák Bregenzer Festspiele, a Theater an der Wien, a norvég Bergen Nasjonale Opera, a német Bayreuther Festspiele, a New York City Opera, a berlini központú TUI Cruises Entertainment.

A harmadik nagy fordulat

Az idén tavasszal betört pandémia a JelmezArt-ot és a partnereit sem kímélte. Borult minden – mondja Ildikó. Műtősruhákat és arcmaszkokat gyártottak, mert a színházi megrendelések félkészen bent ragadtak a raktárban. A kemény három hónap túlélése után újratervezés vált szükségessé. Törökszentmiklóson adódott egy lehetőség a bővítésre, felvett 14 szakembert és egy új üzletág, a mindennapi divatruházat kisszériás gyártása felé fordult. Az új tevékenység már el is indult egy 200 darabos osztrák megrendeléssel.

Természetesen a fő profil és az abban szerzett hírnév óriási érték, ezért a JelmezArt, mint hozzáértő, tapasztalt jelmezkivitelező cég, ebben a műfajban tevékenykedik továbbra is. Különösen egy hosszúra nyúlt, kényszerű időszak után, amikor a nézőket vissza kell csalogatni a színházakba. Fellendülőben van a hazai filmipar, és a televíziók tele vannak olyan színes showműsorokkal, amelyek a képernyő elé szegezik nézők millióit. Szerencsére lassan visszaáll az élet Ildikóéknál is, mert érkeznek az új megrendelések az Athen Operától, Bécsből két produkcióra, a Berlini Opera Csipkerózsika balettjéhez, a Magyar Állami Operaház három előadására, a Szolnoki Szigligeti Színház produkcióira, valamint a Varidance táncestre és Strauss táncestre.

A JelmezArt jövőbeli tervei között szerepel, hogy szolgáltatásaikat szélesebb körben, Amerikában, Ausztráliában és Ázsiában is megismertessék – tudtuk meg Ildikótól.

Elhivatottan az utánpótlásért

A színházakban és operaházakban bemutatott művek nem csak a színészi játéktól, az ötletes rendezéstől és a kívánt miliőt megteremtő díszlettől lesznek feledhetetlenek: a munkaigényes jelmezeket készítő varrónők nélkül sem jöhetne létre hiteles produkció.

Az utánpótlás nevelés elengedhetetlen azért, hogy ez a szakma fennmaradjon, és a jövő generációi is olyan előadásokat láthassanak a színházakban, operákban ahol a

jelmezek színessége emeli az előadások minőségét. Ezt a célt tűzte ki a Debreczei Ildikó, a JelmezArt Kft. vezetője, aki minden lehetőséget felhasznál, hogy felhívja a figyelmet a szabó-varró szakma kínálta lehetőségekre. A cég folyamatos kapcsolatot ápol a szakképző iskolák vezetőivel és tanáraival, a Szolnoki Szakképzési Centrum Kreatív Technikum és Szakképző Iskola egyik kiemelkedő példája ennek a kapcsolatnak.

Párját ritkító ötlet

Debreczeni Ildikó pályafutásának másik alkotása, a jelmezkészítő cég működtetése mellett, egy óriási szervezőmunkát igénylő nagyszabású terv megvalósítása: hét évvel ezelőtt megálmodta és megalapította a Tisza-tó turisztikai értékét növelő és a turisták érdeklődését felkeltő Természet Operaháza Tisza-tavi fesztivált című három napos rendezvénysorozatot.

Az évről-évre színesedő, és bővülő események a Tisza-tó körül több településen zajlanak, amelyeken a fellépő művészek szívesen vesznek részt. Idén a program fényét emelte *Miklósa Erika, Horgas Eszter, Vásáry André*, valamint több más hazai és külföldi művész. A komolyzenei élmények mellett kerékpáros- és csónaktúrák indulnak és a vendégek előadásokon, interaktív színházban, és esti gálakoncerten vehetnek részt.

A következő évtől kezdve új helyszínek is bekapcsolódnak a programsorozatba. „A zászlóshajónk továbbra is Tisza-tó és települései lesznek, de jövőre a Velencei-tó és térsége, 2022-ben pedig már a Balaton gyöngyszeme, Tihany és környéke is csatlakozik hozzánk” – árulta el a jövőbeli terveit az ötletgazda Debreczeni Ildikó. A Magyarország legszebb tavait bekapcsoló rendezvénysorozat új neve: Magyar Tavak Fesztiválja.

Októberben ünnepeltek

A JelmezArt október végén nagyszabású kiállítással és gálaesttel ünnepelte meg a 25 éves fennállását. Az Aba-Novák Agóra Kulturális központban bemutatott jelmezrajzok, fényképek, művészeti alkotások, kiegészítők ritka darabjai reprezentálták a Jelmez-Art Kft. negyedszázados munkáját.

A jelmezekről

Mi a jelmez?

A jelmez színpadi öltözet a színész adott szerepének megfelelő, az ábrázolt történelmi korra, helyszínre tervezett és a színész testalkatára mérték után, egyedien kivitelezett színpadi, filmbeli viselet, ruházat.

Ki lehet jelmeztervező?

A szakképzés OKJ rendszere is beépítette a jelmeztervező szakirányt, hiszen olyan speciális ismeretekkel kell rendelkeznie a végzett szakembernek, ami a divattervezéstől jelentősen eltér. A jelmeztervező diploma ezért a Divat-és stílustervező képesítésre ráépülő, emelt szintű képzéssel szerezhető meg nappali, vagy esti oktatási formában, több iskolában.

Melyek a jelmezkivitelező feladata?

- A megbízó elkészítteti az általa felkért jelmeztervezővel a produkció jelmezeinek terveit.
- Az elkészült terveket, rajzokat, fotókat a megbízó elküldi a kivitelező cég számára.
- A kivitelező vezetése az elküldött tervek alapján a megbízó részére egyéni árajánlatot készít, mely tartalmazza a jelmezek elkészítésének munkadíját, illetve igény esetén az anyagköltséget is. Külön megegyezés a textíliákat vagy a megbízó, vagy a kivitelező szerezheti be.
- Az árajánlat elfogadása után a megbízásról írásos szerződés készül a kivitelező és a megbízó között, mely rögzíti a munkafolyamatokat érintő fontos dátumokat, mennyiségeket és összegeket.
- A szerződés megkötése után kerül sor az alapanyagok megvásárlására és szállítására, illetve a jelmezek viselőinek pontos méreteinek megküldésére.
- Az alapanyagok beszerzése után, a szabászok és a jelmeztervező egyeztetik a jelmezek és kiegészítők részleteit.
- A szabászi és varrási folyamatok alatt a kivitelező a felmerülő kérdéseit a jelmeztervezővel megbeszéli.
- A kivitelező a szerződésben rögzített időpontra a megrendelt jelmezeket a produkció helyszínére szállítja, és a jelmeztervező jelenlétében a viselőjére próbálja.
- A ruhapróbákra megfelelő létszámú szakember érkezik, akik a helyszínen – ha szükséges, több nap alatt – a jelmezeket tökéletesen méretre igazítják.
- A kivitelező a jelmezterveket megőrzi, így a későbbiekben bármilyen jelmez pótlására lehetőséget nyílik.

Komoly fejlesztés a Mamutec Hungary Kft.-nél

Kutasi Csaba

A 2001. január 1-jén alakult Mamutec Hungary Kft. többségi tulajdonosa a svájci Mamutec AG volt. A jelentős gépi beruházással több műszaki textil termékcsalád gyártása kezdődött meg Magyarországon. 2003-ban szövödei csarnokkal bővültek.

2008 novembere óta a vállalat tulajdonosa a Seilfabrik Ullmann AG lett. 2009 májusában a cég tevékenységi köre a játszótéri eszközök speciális köteleinek gyártásával egészült ki. 2010 januárban kötélsodró üzemegység kezdte meg munkáját. 2011 augusztusában drótkötelek, láncok és egyéb kötéltartozékok kiszerelésével kezdtek foglalkozni és novemberben a fonodában is megindult a termelés. 2014 áprilisában egy új 1327 m²-es gyártó- és raktárcsarnok ünnepélyes alapkőletételére került sor, amit 2014. december 19-én adtak át.

Munkában a fonatológépek
(Fotó: MTI/Rosta Tibor)

Ennek megfelelően eddigi, ill. jelenlegi főbb termékeik a következők:

- kötözőzsinegek pamut-szintetikus szálasanyag-keverékből,
- fonatolt és sodrott kötelek,
- rakományrögzítő hevederek konfekcionálva,
- hevederpánt és „PARALOC" körszövött kötelek,
- drótkötélmagvas, szintetikus kötélből készült játszótéri eszközök.

A Mamutec Hungary Kft. 1287 m² hasznos alapterületű új gyártó- és raktárcsarnokának alapkövét 2020. szeptember 15-én tették le, a Békés megyei Gyomaendrődön. *Magyar Levente*, a Külgazdasági és Külügyminisztérium parlamenti államtitkára az ünnepségen elmondta: a kormány 800 ezer euróval, több mint negyedmilliárd forinttal támogatta a beruházást. Ezzel egy a helyi hagyományokhoz illeszkedő beruházásra került sor, miután a könnyűipar mindig is jelen volt a térségben, ennek fejlődését támogatják a jövőben is. Az államtitkár hozzá tette: a gazdasági felemelkedést, az egzisztenciális biztonságot a Békés megyeiek tudják megteremteni, miután a megye kiváló természeti, mezőgazdasági adottságokkal rendelkezik, ahol szorgalmas munkavállalók élnek. Egyúttal szólt arról, hogy segítik, hogy továbbfejlődjék az infrastruktúra, megépüljön a békéscsabai repülőtér, a határon átnyúló utak, ezzel újabb befektetők érkezzenek a térségbe.

Csipai Béla, a Mamutec Hungary Kft. egyik cégvezetője utalt arra, hogy a csaknem 575 millió forintos beruházáshoz a kormány több mint 287 millió forint vissza nem térítendő támogatással járult hozzá (a fennmaradó részt fele-fele arányban önerőből és banki hitelből biztosítják). Az új üzemcsarnokban a kapacitásbővítéssel fonott és sodrott köteleket fognak gyártani. A vállalat dolgozói létszáma 15 új munkavállalóval 123-ra nőtt, a csarnok elkészülte után pedig még 5 embert vesznek fel a raktár részbe. A termékeket 99%-ban exportálják (a cég svájci anyavállalatából kerülnek tovább termékeik Németországba, Franciaországba, Belgiumba). Szóba került, hogy a gazdaságfejlesztési és innovációs operatív program (GINOP) pályázatán csaknem 60 millió forint vissza nem térítendő támogatást nyertek napelempark építésére. A közel 120 millió forintos projektben három ipari üzemcsarnok tetőszerkezetén egy 364,16 kilowatt teljesítményű, 1138 napelemből álló kiserőmű fog épülni (az éves villamosenergia-felhasználásuk csaknem kétharmadát, mintegy 410 ezer kilowattórát termel majd).

Rákóczi Attila, a Békés megyei Kormányhivatal főigazgatója meghatározó foglalkoztatónak nevezte a céget.

A nyilvános cégadatok szerint a Mamutec Hungary Kft. nettó árbevétele 2019-ben több mint 2,298 milliárd forint volt. A bevétel legnagyobb része exportértékesítésből származott. A társaság adózott eredménye 2018-ban 260 millió forintot, 2019-ben csaknem 230 millió forintot tett ki.

Hetven éves az UNICON

Kutasi Csaba

A nagy múltú, békéscsabai központú Unicon Zrt. 2020. augusztus 5-én ünnepelte fennállásának hetvenedik évfordulóját. Az ünnepségen jelen volt és köszöntötte a cég munkatársait, vezetőit *Nagy Ferenc*, Békéscsaba alpolgármestere. A családi vállalkozásként működő Unicon Zrt.-t *Hatos Zoltán* operatív igazgató és bátyja, *id. Hatos István* műszaki igazgató vezeti. A vállalkozás elsősorban édesanyjuk, *Hatos Istvánné Kocsis Erzsébet* öröksége, aki haláláig negyven évet dolgozott itt, húszat vezetőként. Édesapjuk stratégiai vezetőként segítette a munkát a közelmúltban bekövetkezett sajnálatos elhunytáig. A család több tagja is itt tevékenykedik.

A beérkező alapanyag minőségellenőrzése

Korszerű automata szabászgép

Korszerű szabászat

Korszerű varroda

Az Unicon elődjét, a Békéscsabai Ruhagyárat 1950-ben munkahelyteremtés céljából hozták létre, ahol férfifehérneműk készültek az akkori szovjet piacra. 1958-ban bővült a gyártókapacitás, a békéscsabai üzem mellett létrehozták az orosházi gyáregységet. Később katonaingeket gyártottak. 1965-ben a FÉKON Ruházati Vállalathoz kerültek ezek az üzemek is, majd női konfekciótermékek gyártására tértek át. Az 1980-as években német exportra bérmunkában készültek termékek. A fejlődő országok olcsó munkaereje miatt a közép-európai ruházati konfekcióipar hanyatlani kezdett, ezért tértek át a bútorkárpit gyártására.

A szövetből, bőrből, műbőrből készülő bútorkárpitok igényes megrendelései az olajsejkek rezidenciájától kezdve a világ egyik legmenőbb parfümgyárán át az Apple Campusig bezárólag számos helyen jelen vannak. Az utóbbi cég megrendelésére 1500 kanapéhoz és fotelhez, valamint több mint ötezer párnához készítettek kárpitot. Munkájuk magasszintű szakmai tudást igényel, akad olyan bőralapanyag, amelynek négyzetmétere 100 euróba kerül. A világhírű B&B Italia bútoraihoz készítenek prémium minőségű bútorhuzatokat. Az olasz céggel a kapcsolatuk több mint másfél évtizeddel ezelőtt kezdődött. Egy éven keresztül amolyan próbamunkákat kellett végezniük öt kollégájukkal, amellyel a minőségi színvonalat bizonyították. Ez meggyőzte az olasz partnert, kiépítették az információ-kommunikációs rendszert. Egy nap alatt átlagosan 600–1500 megrendelésük érkezik, évente mintegy 160 ezer egyedi gyártást végeznek, amihez szükség is van a megfelelő kapcsolati csatornákra.

Az elmúlt évek folyamán a békéscsabai gyártó- és szabászati csarnokot teljeskörűen felújították, amivel energetikailag, esztétikailag és a gyártás és munkaszervezése terén is növelték a hatékonyságot. 2016-ban és 2017-ben az Unicon Zrt. bronz fokozatú, rendkívül alacsony pénzügyi kockázatú Bisnode tanúsítványt kapott, amelyet 2018-ban és 2019-ben is ezüst fokozatúra minősítettek át. Békéscsaba mellett Orosházán is működik egy telephelyük.

Jelenleg 98–99 százalékban a luxuspiacokra dolgoznak, 197 embernek, köztük 10–15 nyugdíjasnak adnak munkát.

* * *

A Bánya-, Energia- és Ipari Dolgozók Szakszervezete (BDSZ) 2020. szeptember 23-án Szolidaritási Emlékéremmel és oklevéllel ismerte el az Unicon Zrt. igazgatóságát, *id. Hatos István* és *Hatos Zoltán* tevékenységét. Az elismerést *Rabi Ferenc* BDSZ elnök és *Sulyokné Kruspán Rozália* alelnök adta át. Az elnök kiemelte, hogy az Uniconban olyan munkaügyi kapcsolatok alakultak ki, amelyek nem csak hazánkban, hanem európai szinten is példaértékűnek számítanak.

A TMTE vezetése és tagsága nevében tisztelettel gratulálunk, további eredményes munkát kívánunk!

Id. Hatos István, Sulyokné Kruspán Rozália, Rabi Ferenc és Hatos Zoltán

(Fotók: Imre György)

Ujvári János diplomadíj-pályázat

Jó láthatóságot biztosító termékcsalád

Szűcs Letícia Mónika

INNOVATEXT Zrt.

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala a 2019/2020-as tanévben is meghirdette az Ujvári János diplomadíj-pályázatot. A hivatal immár 8. alkalommal tűzte ki ezt a pályázati lehetőséget az egyetemi hallgatók számára. Feltételként szerepelt, hogy a résztvevő hallgatók az idei évben fejezzék be szakdolgozatukat/diplomadolgozatukat. Öt különböző kategória valamelyikében volt lehetőség kidolgozni a pályaműveket:

- szabadalom/használatiminta-oltalom,
- védjegyoltalom,
- formatervezésiminta-oltalom,
- szerzői jog,
- a szellemitulajdon-védelem gazdasági szerepe.

Egy pályázó csak egy kategória megjelölésével indulhatott. A beküldött munkának legalább 10 oldal terjedelműnek kellett lennie. A hallgatók részt vettek egy online szellemitulajdon-védelmi képzésben és biztosítottak számukra egy szakmai konzulenst, aki hozzáértésével támogatta a hallgatói pályázatot.

A pályázat eredményét 2020. október 6-án hirdették ki, bár az idei nyilvános díjátadó ünnepség a koronavírus-járvány miatt sajnos elmaradt. **Nagy örömömre szolgál, hogy *Jó láthatóságot biztosító termékcsalád* című diplomadolgozatommal II. helyezést értem el a szabadalom/használatiminta-oltalom kategóriában.**

1. ábra. Mellény eleje

2. ábra. Mellény háta

3. ábra. Kutyahám

A Szent István Egyetem gépészmérnöki karának műszaki menedzser mester szakos hallgatójaként nyújtottam be a pályázatomat. A dolgozatban bemutattam egy jó láthatóságot biztosító mellény, egy kutyahám és egy kutyapóráz terveit (1., 2., 3. ábra). A megvalósításhoz az elsősorban kutyahámot fejlesztő és gyártó, szakmailag is elismert, több, mint 20 éve fennálló *Julius-K9* céget kerestem fel, hogy az általuk gyártott kutyahámmal egy termékcsaládot hozzunk létre. Célom az volt, hogy olyan termékeket kínáljak a vásárlóknak, amely egyrészt hasznos viselet, másrészt a közlekedési baleseteket csökkenti a kutya és gazdája szempontjából egyaránt. Széleskörű ismereteket szerettem volna szerezni a leendő vásárlókról, ezért kérdőív segítségével felmértem az igényeket és ennek ismeretében alkottam meg a termékcsaládot.

A pályázat során a termékcsaládra vonatkozólag bemutattam a szabadalommal, használatiminta-oltalommal kapcsolatos kritériumokat és ismertettem a védjegyoltalmat, formatervezési mintaoltalmat.

A tananyag elsajátításával és a pályázati munka megírása közben rendkívül hasznos és értékes információk birtokába jutottam, amiket szívesen tovább gyarapítanék.

Textilipari munkaerő-utánpótlás

Rátermett jelentkezőket és hatékony gyakorlati tudást várnak

Kutasi Csaba

Nem túlzás: a 24. órában van a hazai textilipari szakember-utánpótlás helyzete. Már most is komoly munkaerőgondokkal küzdenek a működő vállalkozások, az idősödő munkások és termelésirányítók következtében tendenciajellegű lesz a probléma, ha nem sikerül lépni. Nagyon támogatandó az a lobbizás és törekvés, hogy – állami források bevonásával is – újabb beruházásokkal, a működő vállalkozások bővítésével jelentősen növekedjék az ágazat magyarországi lakósságellátó szerepe, igényes textíliákkal.

A hazai textilpari – főként kikészítőipari – kis- és középvállalkozások dolgozóinak, műszaki vezetőinek átlagéletkora egyre jobban növekszik. A szintén – döntően – idősödő vállalkozástulajdonosok is egyre jobban keresnek fiatal és középkorú fizikai munkaerőt, ill. adott üzemegységek vezetésére, szakszerű irányítására és a sokoldalú feladatok egyszemélyi megoldására rátermett kollégákat.

Az utánpótlást biztosító fiatal gárda elmaradásához több közismert tényező járult hozzá:

- Szinte teljesen megszűntek a szakirányú alap-, közép- és felsőfokú képzést biztosító intézmények, szakok. Ezt a problémát fokozta, hogy az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) helyett 2020 őszétől bevezetett a Szakma Jegyzékben (SZJ) – 25 ágazatot felölelve – összesen mindössze 174 féle szakképzettség, mint iskolarendszerű szakmai oktatás során elsajátítható ismeretanyag szerepel. Ezek képezik a szakképzést, amelyek szakképzettséget adnak. Az eddig iskolarendszeren kívüli képzéseket mind kivették a korábbi OKJ-ból, így erre a sorsra jutott több textilszakmai képzés is, amely a munkaerőpiaci képzéseken belül a szakképesítést nyújtó kategóriába került: a kreatív ágazatban mindössze a Textilgyártó (fonó, kötő, nemszőtt-termék gyártó és a szövő), ill. a Könnyűipari technikus (ezen belül textilipari technikus) szerepel. Így az SZJ-ből kimaradt felnőttképzések már nem biztosítanak szakmunkásbizonyítványt, hanem alacsonyabb szintű – igaz, államilag elismert – képesítőbizonyítványt eredményeznek (1. ábra).
- A könnyűiparba sorolt textiliparcsoport a jelenleg jellemző gépparkkal nem „könnyű". A technológiák során vegyi anyagokkal kerül kapcsolatba a dolgozó, gyakori a részben gőzzel terhelt munkatér, számos nedves eljárásra kerül sor, a gépek-berendezések kiszolgálása, az anyagmozgatás esetenként fokozott igénybevétellel jár. Gyakori a két-, ritkábban háromműszakos munkarend, előfordul nyújtott munkaidős beosztás. Annakidején a szakmunkásképzőkben, technikumokban (majd a szakközépiskolákban) tanulók tanévenként egyhónapos kötelező üzemi gyakorlaton vettek részt, hasonlóan a műszaki főiskolák, egyetemek szakirányú karainak/tanszékeinek hallgatói is kihelyezett gyakorlatot folytattak a gyárakban. Ennek hiányában már nem volt mód az ipari folyamatokat a gyártóhelyeken behatóbban tanulmányozni, nem lehetett akár egy-egy üzemlátogatás során a leendő munkahelyeket megismerni. Ezzel ismeretlen és nem vonzó a szakágazatunk azoknak, akiket nem csapott meg a rendszerváltás előtti textilüzemek levegője és miliője, ahol dinasztiák, családok boldogultak, értékelve a termékelőállítási tevékenységet a hozzátartozó üzemi körülményekkel együtt.
- A közel kizárólag betanított-munkás kategóriába süllyesztett ismeretelsajátítási lehetőségek az igényesebb munkavállalók elé nem tárnak perspektívát. A szakmai körökben – tisztelet a kisszámú kivételnek – sincs megfelelő propaganda arról, hogy miként fejlődtek az innovatív eljárásokra alkalmas korszerű gépek, a számítástechnikai alkalmazásokkal mennyire csökken az egyéni terhelés, egyre jobban terjednek a környezetkímélő technológiák, sőt a ruhaipari- és lakástextiltermékek mellett milyen komoly szerep hárul a műszaki textiltermékeket előállítókra. Alig van (vagy nincs) olyan, a textilszakmákat népszerűsítő (kedvcsináló) hazai szórólap, videó (nem klasszikus reklámfilm), amely korrekt bemutatással (a valós üzemi körülményeket szemléltetve) az érdeklődők elé tárná a textilipari tevékenységeket, urambocsá a ténylegesen fellelhető szakmai szépségeket. A meglevő és főként - feltételezhetően - ezután készülő összeállításokat az alap- és közép-, de még a felsőfokú tanulmányaik előtt állóknak is célszerű lenne szervezetten ágazati kínálatként széleskörben terjeszteni.

1. ábra

Hogyan tovább?

- Ismert – ha nem is jellemzően – hazai zöldmezős, részben textilkikészítőipari beruházás is. A vállalkozó már a beérkező új gépek telepítésénél szeretné ott tudni azokat a leendő, főként középkorú műszaki vezetőket, akik irányításával megindul majd a kisüzem. Manapság egyszerűen nem érhetők el ilyen felkészült szakemberek az országban. Az ő feladatuk lenne a gépkiszolgálásra jelentkezők betanítása is, a helyi specialitások tökéletes elsajátíttatásával. A korábbi hazai textilgyárak még köztünk levő, nagy tapasztalattal rendelkező szakemberei 60–70 év fölöttiek (sőt 80 felettiek is) átadják ismereteiket, de már új üzem vezetésére joggal nem vállalkoznak.
- Sokan még bízunk abban, hogy létesülnek újabb hazai gyártókapacitások a magyarországi textiláru ellátás igényelt és folyamatos növekedése érdekében. Az

érdekképviseletek, különböző szakmai szervezetek ennek érdekében lobbiznak az ország vezetésénél. Ezek létrejötte előtt jóval, a munkaerő-ellátás és -utánpótlás érdekében aktualizált szak- és tankönyvekre lenne szükség, de legalább aktualizált szakoktatási segédletekre. Nem lehet szépíteni a dolgot, a legújabb könyv jellegű szakmai kiadványok 40–50 évesek. Gondoljunk arra, hogy csak az elmúlt egy-két évtizedben mennyi gépi és technológiai korszerűsödésnek voltunk és vagyunk szemtanúi, ugyanakkor az elmúlt század utolsó 30–40 évében is mi minden változott, amiről szinte nincs könnyen elérhető, magyarnyelvű szakirodalom.

- A mielőbbi „felzárkóztató” szakmai képzéshez nagy szükség van/lenne az említett idősödő textilipari szakemberek olyan bevonására, amellyel értékes tapasztalataik maradandóan elérhetővé válnak. A kisszámú felkészült, még tevékeny munkaerő is számos olyan gyakorlati ismerettel rendelkezik, amit az „öregektől lesett el”. Ezek igazi értéket képviselnek, szorít az idő, hogy átmentsük az utókor számára.
- Mint a címben is szerepel, adott vállalkozás tevékenységének ellátáshoz szükséges munkaerő-utánpótlásnál – a kisebb általános textilszakmai-, ill. helyi gépparknak és technológiáknak megfelelő ismeret mellett – nagyfokú gyakorlati tudásra van szükség. Igen, odajutott a helyzet, hogy nem a képzettséget bizonyító dokumentum az elsődleges, főként az iskolarendszerű szakmai oktatás hiányában!
- A közelmúltban kialakított munkaerőpiaci képzéseken belüli, szakképesítést nyújtó kategóriába is bizonyára lehet kezdeményezni újabb szakterület bekerülését, ha erre bizonyított igény van. Persze lényeges a színvonalas gyakorlati képzés, amelyhez a gyakorlati képzőhelynek megfelelő feltételekkel rendelkező és ennek helyet adó vállalkozásokra nagy szükség van. A textilszakmai tanulmányok körét bővítendő igényként merül fel a számítástechnika-alkalmazási, a gépek minőségtartó képességét szolgáló gépészeti ismeretek területe, ill. az egyszerűbb anyagvizsgálatok műhelyen belüli végrehajtási és értékelési lehetőségeinek elsajátítása. Fokozni kell a jelenkorban elterjedt hatékony képzési módszerek körét prezentációs tananyagokkal, saját készítésű és a gépgyártóktól beszerezhető videóanyagokkal, anyagvágatos segédletekkel (az utolsó ilyen összeállítást a Műszaki Könyvkiadó által 1959-ben kiadott, dr. Hajós István: Textíliák kézikönyve tartalmazza – 2. ábra), a hibák bemutatására és elkerülésére alkalmas fotógyűjteményekkel, nemcsak textiles, hanem gépészeti szemléltetőeszközökkel stb.

Részlet az 1959-ben kiadott könyvből

2. ábra

Természetes, hogy amikor fénykorát élte a magyar textilipar, számos szakmai kiadvány állt az érdeklődők rendelkezésére (között szak- és tankönyvek, a Könnyűipari Módszertani és Továbbképző Intézet jegyzetei, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület által kiadott Textilipari könyvtár sorozat, a Pamutipari szakkönyvtár kiskönyvei, a Textilkikészítés füzetsorozat, vállalati kiadványok, mint pl. A Pamutnyomóipari Vállalat dolgozói számára készült kézikönyve stb.) (3., 4., 5. ábra.) A valamikor a szakmában nagy példányszámban terjesztett, 1948-ban a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület által alapított és havi rendszerességgel megjelent Magyar Textiltechnika c. folyóirat mellett további szakági szaklapok jelentek meg annakidején: Rövidáru

Egykori szakkönyvekre, szakközépiskolai tankönyvekre példák

3. ábra

Egyéb szakmai kiadványokból néhány példa

4. ábra

Sorozatszerkesztők: dr. Péter Ferenc és Bencze Károly

Részletek a Textilkikészítés füzetsorozatból

5. ábra

Technika, Len-Kenderipari Műszaki Tájékoztató (majd Len-Kender-Vegyiszálipari Műszaki Tájékoztató), Gyapjúipari Szemle, Kötő-Hurkoló Információs Szemle (majd Kötőipari Szemle), Pamutfonás-Szövés Műszaki Tájékoztató, Pamutipar, Textiltisztítás. Jelenleg már csak a Magyar Textiltechnika interneten, digitalizált formában negyedévenként megjelenő publikáció az egyetlen olyan szaklap, amiből a szakmai újdonságok, egyes kutatási-fejlesztési eredmények, gyakorlati tapasztalatok megismerhetők.

Bizonyára a javaslatok felkarolása esetén is hosszabb idő telne el adott tan-, esetleg szakkönyvek létrehozásáig és egyelőre kisebb példányszámokban történő kiadásáig. Ezek megvalósulása a távolabbi jövőben lehet reális. Addig is indokolt önerős szakképzési segédletek összeállítása, akár szakcikkek (Magyar Textiltechnika, korábbi TextilForum ill. Cél-Iránytű, Textiltisztítás), TMTE és MKSZ rendezvények vonatkozó előadás-anyagainak összegyűjtésével, meglevő digitalizált tananyagok bővítésével és újabbak létrehozásával.

* * *

Amennyiben sajnálatosan folytatódna a jelenlegi szervezett képzés- és tananyaghiányos tendencia, ha lesz is hazai textilipari fellendülés, visszajöhet a régmúlt, amikor külföldiek jöttek irányítani és betanítani! Ezt nagyon fontos lenne elkerülni! Az „Aki kimarad, az lemarad” szólás sajnos időtálló.

Felhasznált irodalom

A Kormány 229/2019. (IX. 30.) Korm. rendelete az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet módosításáról

Szakmajegyzék a 319/2020. (VII.1.) Korm. rendelettel módosított – 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet szerint

Marosi József: Gondolatok a szakképzésről, Magyar Textiltechnika 2011/4

A Műszaki Könyvkiadó, a Könnyűipari Kiadó, a TMTE szakkönyvtár, vállalatok kiadványai

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Gazdasági hírek

A Covid-világjárvány hatása a textiliparra

A Textilgyártók Nemzetközi Szövetsége (ITMF) szeptember 5. és 25. között 216 vállalatnál világszerte végzett felmérése szerint a cégek helyzete az utóbbi hónapokban javuló tendenciát mutat és a megkérdezettek optimistábbak is. Azt remélik, hogy 2021-re – 2019-hez képest – csupán 1% visszaesés mutatkozik majd a forgalomban és a következő években a helyzet egyre javul: 2022-ben 9, 2023-ban 14, 2024-ben 18 százalékkal emelkedik a forgalom az előző évekhez viszonyítva. Ez azt jelenti, hogy 2024-re áll vissza a 2019-es szint.

Forrás: https://www.knittingindustry.com/industry-talk/5th-itmf-corona-survey-shows-turnover-expected-to-fall-16-in-2020/
LK

Cégvásárlás Oroszországban

Az orosz Umatex – a Roszatom leányvállalata – megvásárolta a francia Porcher Industries cég oroszországi leányvállalatát, a PSM (Porcher Szovremennije Materiali) céget. Az Umatex fő terméke a szénszál, a cégvásárlással a szénszálas műszaki textíliák gyártását kívánja bővíteni. A megvásárolt cég ugyanis különböző műszaki textileket gyárt.

Forrás: textilmedia.com
(mk)

EU projekt a kelet-európai „szomszédországok" kis- és középvállalatainak támogatására

Az Európai Unió szomszédságprogramjának egyik projektje, a „Readyt to Trade" projekt, amelynek időtartama 2017–2020, költsége 6 millió euró. A projekt keretében az International Trade Center és a Center for Imports from Developing Countries tevékenységének célja, hogy elősegítse a projektben résztvevő országok (Azerbajdzsán, Belarusz, Grúzia, Moldova, Örményország és Ukrajna) bekapcsolódását a globális értékláncokba és belépésüket az EU piacára. A projekt egyik akciójaként 34 kiválasztott márkát készítettek fel az EU piacára való belépésre.

Forrás: textilmedia.com
(mk)

Heimtextil: jövőre január helyett májusban

A járványhelyzetre való tekintettel elhalasztják a 2021 januárjában esedékes Heimtextilt. A jelenlegi tervek szerint január helyett 2021. május 4–7. között rendezik meg, egyidőben a Techtextil és a Texprocess kiállításokkal, Frankfurt am Main kiállítási központjában.

Forrás: Messe Frankfurt
(mk)

A koronavírus válság hatása a román ruhaiparra

Romániára is igaz volt már az utóbbi években is, hogy a növekvő minimálbér miatt romlott a román könnyűipar versenyképessége. A gyárak egy része a saját anyagos termelés felé fordult, de ez is csak ritkán jelentett megoldást. Most nyáron jelentette be a német Dr. Bock Industries cég, hogy bezárja kovásznai RHM Pants gyárát, amelyet 1992-ben alapított. Ez volt a „Nadrágok völgyének" is nevezett Kovászna megyében az egyik legnagyobb ruhagyár, számtalan nagy márkának szállította termékeit. Már korábban is zárt be több ruhagyár, az RHM a kevés túlélő cég egyike volt. A német tulajdonos a járvány miatti visszaesett igénnyel indokolta a bezárást, ami 235 dolgozót érint.

Forrás: textilmedia.com
(mk)

Áruszállítás vonaton Kínába

A Lenzing – elsőként Ausztriában – áttért a vonaton történő szállításra. Az utóbbi időben nagyon megnőtt a kereslet a fenntarthatóság szempontjából előnyösebb cellulózszálak iránt. Idén először vonattal szállították a Heiligenkreuzban gyártott Tencel szálat Kínába. A cég szerint a vonattal történő szállítás ideje fele a hagyományos tengeri szállításénak. Az első komplett szerelvény (41 konténer) augusztus 20-án indult és szeptember 5-én érkezett Kínába.

Forrás: lenzing.com
(mk)

Új fejlesztési központ a nemszőtt textíliák területén

2020 szeptemberben jelentették be, hogy a cellulózszálakat gyártó Lenzing AG és a németországi Hof University új fejlesztési központot nyitott az egyetem münchbergi kampuszán. Az új központ, a Vliestoff-Entwicklungs-Zentrum (VEZ). A fejlesztési központ kísérleti üzeme a kutatási eredményeket közvetlenül felhasználva teszi lehetővé innovatív fenntartható megoldások kidolgozását a Lenzing *Veocel* szálaival. (A Lenzing ezzel a márkanévvel kínálja legfinomabb cellulózszálait nemszőtt kelmék gyártására). A fejlesztések első sorban a higiénia és az egészségügy területére irányulnak.

Forrás: Lenzing
(mk)

Hírek a szálasanyag-fejlesztések köréből

Huszadik évfordulóját ünnepli a biobázisú Sorona szál

Húsz évvel ezelőtt jelent meg a DuPont első biobázisú szála, a *Sorona*. Ez egy poliészter, amelynek egyik alkotórészét, a propándiolt a DuPont nem petrolkémiai úton, hanem megújuló nyersanyagból állította elő. A propándiol alapanyaga a glükóz, amelyet bármilyen növényi alapanyagból (akár melléktermékből is) ki lehet nyerni. A glükózt biotechnológiai eljárásban mikroorganizmusok segítségével alakítják propándiollá (PDO). A Bio-PDO-ból és tereftálsavból polikondenzációval nyerik a poli-trimetil-tereftalátot (PTT), amely a csak poliészterként ismert polietilén-tereftaláthoz (PET) áll közel. A Sorona szál, amelyet a médiában előszeretettel neveznek kukoricaszálnak, 37%-ig biobázisú. A szálat kizárólag a DuPont cég gyártja, a Sorona márkanév mellett gyakran használják a PTT szálra az USA-ban bevezetett triexta generikus nevet is. A Sorona szál alkalmazási területe igen széles: a rugalmas jóga öltözettől a szőnyegekig terjed.

Forrás: biosciences.dupont.com/solutions/biomaterials
(mk)

Hidrofil polipropilén szálak előállítása adalékanyaggal

A német Argus Additive Plastics cég új, Argutec Hyl 1074 PP nevű adalékanyagával hidrofil tulajdonságokat lehet elérni az eredendően hidrofób polipropilénben. Az Argutec Hyl 1074 PP adalék ezen felül antisztatikussá is teszi a polipropilént. Az új adalékanyag rendelkezik az élelmiszerekkel történő érintkezést engedélyező tanúsítással. A hidrofil polipropilén textíliáknak szerepük lehet a higiéniai termékek, szűrők stb. gyártásában.

Forrás: techtextrends.com
(mk)

Biobázisú Dyneema szál

2020 szeptemberében jelentették be az első olyan ultranagy molekulasúlyú polietilénszálat (UHMWPE), amelyhez a nyersanyagot, az etilént megújuló természetes nyersanyagból – a cellulózgyártás egyik melléktermékéből – állítják elő. A biobázisú Dyneema szálat a DSM amerikai leányvállalata, a DSM Protective Materials LLC gyártja. A növényi nyersanyagból gyártott szál tulajdonságai teljesen megegyeznek az olajalapú polietilénből gyártottéval, A bio-Dyneema szál ugyanúgy extra nagy szilárdságú, vágás- és kopásállóságú, mint az erdeti Dynema. A biobázisú Dyneemát 110–2640 dtex finomságban kínálják olyan műszaki alkalmazásokra, mint pl. horgászzsinór vagy vontató kötél. A forgalmazást a holland FibrXL Performance B.V. végzi.

Forrás: techtextrends.com
(mk)

A Toray új biobázisú poliamid szála

A Toray Industries Inc. 2020. szeptemberben biobázisú nylon (poliamid 6.6) szálat vezetett be a piacra. Az új termék, az *Ecodear Nylon* egyik kiindulási anyaga, a szebacinsav, amelyet a ricinus magjából állítanak elő. Így az Ecodear Nylon 60%-ban biobázisú. A jövőben a Toray természetesen az új szálat fogja használni a korábban bevezetett szövet termékeiben is. Az új szálat 10, 20 és 50 denier finomságban gyártják, elsősorban az aktív sportruházat céljaira javasolják.

Forrás: textileworld.com
(mk)

A SARS-CoV-2 ellen is hatásos a PyroTex szál

A hamburgi PyroTex IndustriesGmbH közölte, hogy vizsgálataik szerint az általuk gyártott *PyroTex* szál 99,57%-os aktivitást mutat a SARS-CoV-2 vírus ellen: 14 másodperc után a vírus 99%-a elpusztul. Ezt az eredményt független laboratórium is megerősítette, az ISO 18184: 2019. számú szabvány szerint vizsgálva azt. Hasonló eredményeket kaptak több baktérium tekintetében is, köztük a kórházi fertőzésekben nagy szerepet játszó Klebsiella Pneumoniae esetén is.

A Pyrotex egyébként módosított – valószínűleg oxidált – akrilszál, amely hő- és lángálló, így elsősorban védőruhákban használják. Az új tulajdonság alapján bekerülhet az egészségügyi védőruházatba is, főleg maszkok, kesztyűk stb. gyártására.

Forrás: textileworld.com
(mk)

Reciklált poliamid 66-ból gyártott Meryl szálat vezetett be a piacra a Nylstar

A fenntarthatóság jegyében megkezdték az Invista cégnél a reciklálással gyártott poliamid 6.6 granulátumból a *Meryl* szál előállítását. A reciklált granulátum rendelkezik a GRS (Global Recycled Standard) tanúsítással. A világszerte elismert Meryl minőséget 50 vagy ennél is több reciklált granulátum adagolásával is el tudják érni.

Az Invista a reciklálást kanadai gyárában végzi, ahol a légzsák és szőnyeg gyártása során keletkezett gyártási hulladékot hasznosítják. A Nylstar granulátum formában kapja a reciklált alapanyagot, és ebből történik a szálképzés. A szekunder granulátumot is tartalmazó Meryl szálat a legkisebb finomságokban is gyártják, és elsősorban az ún. athleisure (sport és szabadidő) ruházatban használják. Foglalkozik a Nylstar a Meryl szálból készült termékek használat utáni reciklálási technológiájának fejlesztésével is.

Forrás: textileworld.com
(mk)

Q-Skin – az antibakteriális poliamidszál

Az olasz Fulgar és a brazil Rhodia-Solvay együttműködésének eredménye az Amni Virus-Bac-Off technológiával készült, baktérium- és vírusellenes tulajdonságú poliamidszál, amelyet Q-Skin néven vezettek be Európában. A vírus külső felületét alkotó proteinek elektromos affinitása teszi lehetővé, hogy az Amni Virus-Bac-Off kezelésű textíliák felületén a vírusok elterjedjenek. A hatás tartós és nem változtatja meg a poliamidszál egyéb tulajdonságait.

Forrás: https://www.knittingindustry.com/fibres-yarms/fulgar-introduces-new-qskin-powered-by-amni-virusbac-off-technology/
LK

Műszaki újdonságok

Mozgásérzékelőkkel ellátott kötött cipőfelsőrész

A brit Footfalls & Heartbeats cég a Santoni X típusú körkötőgép felhasználásával olyan, háromdimenziós idomozással készült, egybekötött sportcipő-felsőrészt fejlesztett ki, amely anyagánál és szerkezeténél fogva alkalmas a lábfej helyzetét és mozgását járás és futás közben folyamatosan érzékelni és az adatokat egy külső megfigyelőnek továbbítani. A kelmét olyan, elektromosan vezető fonalakból készítik, amelyek mindenkori vezetőképessége a nyomástól és a húzófeszültségtől függ. A cipőfelsőrész különböző részeit – amelyeket előzetesen számítástechnikai modelleken elemeztek – az intarziakötés elvén más-más vezetőképességű fonalak kombinációjával kötik, ahogy azt a mozgás dinamikája megkívánja. Az érzékelő fonalak jeleit elektronikusan feldolgozva továbbítják a megfigyelőhöz. Az alkalmazott kötésszerkezet lélegzőképes, kellemes viselési tulajdonságokkal rendelkező cipőfelsőrészt eredményez. A készre kötött felsőrész további megmunkálás nélkül azonnal rászerelhető a cipőtalpra.

Forrás: https://www.knittingtradejournal.com/uploads/KTJ-September-October-2020.pdf
LK

Autóülés integrált fűtéssel-hűtéssel

Az autóüléshuzatokra specializálódott Lear cég ez év augusztusában jelentette be legújabb fejlesztésének, az INTU Thermal Comfort-nak a bevezetését az üléshuzatoknál. Az újonnan fejlesztett rendszer a fejlesztésben partner Gentherm cég ClimateSense™ technológiáját használja. A cél az autókban okos megoldásokkal az ideális klíma biztosítása az utasok számára. A standard légkondicionálástól eltérően ez az innováció intelligens zóna-menedzsmentet használ a személyre szabott komfort elérésében és emellett javítja az energiafelhasználás hatékonyságát. Az új technológia figyelembe veszi a belső és külső hőmérsékletet, a személyes preferenciákat, és optimalizálja a fűtés és a hűtés elosztását. A két cég

közös fejlesztése 2019. januárban kezdődött és kevesebb, mint két év alatt piacképes megoldás született.

Forrás: textilmedia.com és automotiveworld.com
(mk)

Új vizes bázisú poliuretán bevonat a Covestro cégtől

A kültéri textíliákkal szembeni követelmények között a legfontosabb, hogy a textília vízálló, de lélegző legyen. A Covestro cég (korábban Bayer MaterialScience) legújabb fejlesztése az INSQIN technológia, amely vízbázisú poliuretán diszperziókkal állít elő víztaszító, de ugyanakkor lélegző, tehát a vízgőzt áteresztő bevonatot textilfelületen. A vízbázisú technológia jelentős lépés a fenntarthatóság irányába a korábbi oldószeres technológia kiváltásával.

Az INSQIN rendszer két rétege az Impraperm® DL 5310 adhezív tulajdonságú és az Impraperm DL 5249, a felületet befolyásoló poliuretán diszperzió. A két réteg egyenletes lélegzést biztosít a teljes felületen, míg a membrános technológiánál, a kötéspontoknál a vízgőz nem tud távozni. Az új technológia a membrános technikával is kombinálható: Adhezív rétegként a vízbázisú Impraperm diszperziókkal megoldható a teljesen egyenletes vízgőzáteresztés. Az új bevonatos rendszert mind ruházati termékeknél, mind más kültéren használt textilterméknél (pl. hátizsákok stb.) lehet hasznosítani, de érdekes lehet az autóipari textíliáknál is.

Forrás: textileworld.com
(mk)

GreenDye – Az indigószínezés egy újszerű eljárása

A Karl Mayer Rotal GreenDye néven a fonalak indigószínezésének egy új eljárását dolgozta ki, amely jelentős víz- és vegyszermegtakarítással, kisebb veszteségképződéssel jár. Az eljáráshoz tartozó kísérleti berendezést az észak-olaszországi Mezzolombardoban mutatták be. A színezés nitrogén atmoszférában zajlik le, háromfürdős eljárásban szemben a hagyományos kilencfürdős eljárással. Ezt az teszi lehetővé, hogy a színezékfelvétel háromszor akkora, mint a szokványos indigószínezésnél. Az itt alkalmazott technológia több mint 50%-os megtakarítást eredményez a hidroszulfit- és nátronlúg-felhasználásban. A GreenDye berendezés a fürdők számának csökkentésével sokkal rövidebb, mint a hagyományos eljáráshoz tartozó folyamatos színezőberendezés.

Forrás: https://www.innovationintextiles.com/dryeing-finishing-printing/karl-mayer-rotal-introduces-greendye/
LK

Köszöntjük a 90 éves dr. Kerényi Istvánt

Kerényi István fiatalon a Magyar Pamutiparban szövő tanulóként kezdett dolgozni. 1952-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen gépészmérnöki diplomát szerzett. Zilahi Márton professzor meghívására 1954-ig a Műegyetem textiltechnológiai tanszékén tevékenykedett tanársegédként, ahol az oktatási tevékenység mellett a kutatómunkába is bekapcsolódott. Ebben az időszakban a pamutszálak szigetelő tulajdonságainak mélyreható elemzése és az orsórezgések vizsgálatának matematikai modellezése jelentette fő kutatási területét. Zilahi Márton A Textilipar nyersanyagai című egyetemi tankönyvének megjelenésében is meghatározó szerepe volt. Az akkori időszaknak megfelelően számos orosz nyelvű szakcikket és könyvet fordított magyarra.

1955-től, 32 éven át, a Magyar Selyemipar Vállalatnál (MSV) dolgozott, az üzemmérnöktől a vezérigazgatóhelyettesi beosztásig több munkakört betöltött. Az MSV-hez tartozó Duna Cérnázógyárban eltöltött időszaka alatt kezdődött hazánkban a fonalterjedelmesítés. Először a valódi sodrásos eljárással készült fonalak technológiáját vizsgálta, majd bekapcsolódott a hamissodrásos elven működő fonalterjedelmesítési technológia magyarországi fejlesztésébe. Nemzetközi szintű eredményeket ért el a légfúvásos terjedelmesítési technológia elméleti alapjainak modellezésében is.

1987 és 1991 között a BUDAPRINT Pamutnyomóipari Vállalat, Vállalati Gyártmány- és Mintafejlesztési Központját (VGYK) vezette. 1991-től az Artemix Kft. ügyvezető igazgatójaként tevékenykedett.

1961-től aspiránsi tanulmányokat végzett, kandidátusi értekezését a hazai gyártású poliamidszálak terjedelmesítési technológiájának kidolgozása témakörében védte meg. 1970-ben elnyerte a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot és a műszaki doktori címet.

A Magyar Tudományos Akadémia Szál- és Rosttechnológiai (jelenleg: Kompozittechnológiai) Bizottságának 1976 óta tagja. Több évig elnöke volt a Budapesti Műszaki Egyetem és a Könnyűipari Műszaki Főiskola (KMF) állami vizsgáztató bizottságának. A KMF-től – amelynek jogutódja az Óbudai Egyetem Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara – címzetes főiskolai tanári címet kapott. 1994-ben elnyerte az európa-mérnöki oklevelet, tagja az Európai Mérnökszövetség (FEANI) magyar nemzeti bizottságának. Újjáalakulása óta tagja a Magyar Mérnöki Kamarának (MMK) és elnökségi tagja a MMK Gépészeti Tagozatának. Elnökségi tagként a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara Ipari Osztályának és tagja az Etikai bizottságnak munkájában is hosszú évekig részt vett.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületbe (TMTE) 1952-ben lépett be. Elnöke volt az egyesület Selyem szakosztályának. A Magyar Textiltechnika szerkesztő bizottságában 1954 óta tevékenykedik, jelenleg a szerkesztő bizottság elnöke. Több cikluson át tagja volt a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület intéző bizottságának.

Több hazai és külföldi textilkonferencián számos előadást tartott, huszonöt éven át állandó előadója illetve résztvevője volt a rangos dornbirni mesterségesszálkongresszusoknak. Szakirodalmi munkásságát mintegy kétszáz magyar és idegen nyelvű cikk és négy könyv illetve könyvrészlet jelzi. Ő írta az e tárgyban mindmáig egyedüli magyar nyelvű monográfiát, A szintetikus selyemfonalak terjedelmesítése című szakkönyvet.

Munkáját számos kitüntetéssel jutalmazták. Több alkalommal kapott miniszteri kitüntetést, elnyerte a Munka Érdemrend ezüst fokozatát, 1984-ben MTESZ Díjat kapott. Életművét 2002-ben Eötvös Loránd-díjjal ismerték el. 2009-ben a Budapesti Kereskedelmi és Ipar Kamara (BKIK) Emlékplakettjével tüntették ki. A Magyar Mérnöki Kamara Gépészeti tagozata 2013-ban Botka Imre-díjat adományozott számára, a magas mérnöki elismerésben a fonalterjedelmesítés technológiai fejlesztéséért és ezzel kapcsolatos nemzetközi munkásságáért részesült. A TMTE két Textilipar Fejlesztéséért éremmel, továbbá Kiváló Egyesületi munkáért kitüntetéssel ismerte el egyesületi munkáját.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szenátusa 2017-ben vasdiploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

A TMTE vezetősége és tagsága, ill. a Magyar Textiltechnika szakfolyóirat szerkesztőbizottsága nevében szeretettel gratulálunk 90. születésnapján, jó egészséget kívánva köszöntjük.

Köszöntjük a 90 éves Kézdy Árpádot

Kézdy Árpád A Budapesti Műszaki Egyetemen 1953-ban szerzett vegyészmérnöki diplomát. Ezt követően az óbudai Textilfestőgyárban helyezkedett el, ahol közel három évtizedig dolgozott különböző munkakörökben. A nemzetközi viszonylatban is meghatározó nyomóüzemben műszakos koloristaként dolgozott, majd a kikészítőiparban elsőként kidolgozta és működtette a gyártásközi ellenőrzési, ill. az akkor egyedülálló tételkísérőlapon alapuló termelés nyomon-követési rendszert. Később, amikor a gyár nagyszabású rekonstrukciói folytak, a főtechnológusi teendőket látta el. 1970–1975 között gyári főmérnökként irányította az üzemet, számos technológiai fejlesztés mellett a rotációs-filmnyomás meghonosítása fűződik munkásságához.

A textilfestőgyári évtizedek után a Textilipari Kutató Intézetben folytatta tevékenységét, mint önálló munkatárs és osztályvezető. Átfogó tanulmányt készített a Könnyűipari Minisztériumnak a textilkikészítő ipar helyzetéről és fejlesztési lehetőségeiről. 1976-ban kinevezték az Anilinfesték és Vegyianyagforgalmi Vállalat igazgatóhelyettes-főmérnökévé, ezt a munkakört 1990. december 31-i nyugdíjazásáig látta el.

Szakértőként részt vett több OMFB tanulmány elkészítésében is. A szakmai oktatást számos tankönyv, tanfolyami jegyzet írásával, tematika készítésével és szaktanácsadással segítette, több szakkönyv szerkesztője és társszerzője, ill. lektora volt. Az általa írt szakközépiskolai tankönyvek egy részét még ma is használják a felsőfokú textilvegyész képzésekben is. A Than Károly Könnyűipari Vegyészeti Technikumban fizikai kémiát és kémiai technológiát tanított évekig, ill. a felsőfokú oktatást is tevőlegesen támogatta. Az Országos Fordító és Fordításhitelesítő Iroda külső munkatársaként szakfordítói és lektori tevékenységet is folytatott. Ennek köszönhetően nagyszámú külföldi cikk vált elérhetővé magyarul a hazai szakemberek számára.

A TMTE-be 1953-ban lépett be. A textilvegyész és kolorista szakosztályban tevékenykedett hosszú évekig, 8 éven keresztül az elnöki teendőket is ellátta. Elnöksége idejére esett a Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetségének (IFATCC) 1981. évi kongresszusa is, amelyet hazánkban rendeztek meg. Számos belés külföldi konferencián tartott előadást, sok szakmai rendezvényen ismertette a szakmai újdonságokat, tapasztalatokat. Széleskörű szakmai ismereteit készséggel adta tovább a fiatal munkatársaknak, akiket felkarolt és előmenetelüket segítette. Igényességével példát mutatott, ezt munkatársaitól is következetesen elvárta.

Számos ágazati elismerésben részesült, továbbá a TMTE a Textilipar Fejlesztéséért emlékéremmel, az Anilinfesték és Vegyianyagforgalmi Vállalat Anilin-díjjal tüntette ki. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szenátusa 2018-ban vasdiploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

Tisztelettel köszöntjük 90. születésnapja alkalmából, jó egészséget kívánva gratulálunk!

Varsányi Zoltán
1934–2020

Nyolcvanhatodik életévében elhunyt a Magyar Selyemipar Vállalat Duna Cérnázógyárának egykori főmérnöke, *Varsányi Zoltán*, aki 1958-ban a Budapesti Műszaki Egyetemen a textiltechnológia szakon szerzett okleveles gépészmérnök diplomát.

Pályáját a gyapjúiparban kezdte, majd a selyemiparban folytatta. Később a Budaflax Lenfonó- és Szövőipari Vállatnál a gyártmányfejlesztés területén dolgozott. Nyugdíjasként egy árnyékolástechnikai céget alapított, ebben folytatta szakmai munkásságát.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület tagja volt. Több publikációja jelent meg a Magyar Textiltechnikában, többek között a fonalszakadásszám értékeléséről, a terjedelmesített fonalak vizsgálatáról. A Műszaki Élet c. folyóiratban az MSV Duna Cérnázógyár technológiájáról és gépeiről, fejlesztési elképzeléseiről írt cikkeket.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

Voczelka Lajosné
1934–2020

Elhunyt *Voczelka Lajosné*, az 53. sz. Szakmunkásképző Intézet, majd 1983-tól a Bolyai János Textilipari Szakközépiskola és Szakmunkásképző Intézet volt tanára, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület egykori tagja.

Az iskolában szövéstechnológiát, szövés kötéstant és anyagismeretet tanított. Ötvenöt éves korában, 1989-ben ment nyugdíjba, ezt követően már csak családjának élt.

Volt tanítványai nagy szeretettel emlékeznek rá.

Nyugodjék békében.