

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 Livia

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. Szűcs 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-1143 Budapest, Semsey Andor u. 6. fszt. 2.

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

Lázár Károly

Az ITMA 2015 kötös szemmel

ITMA 2015 from a knitter's point of view

2

Dr. Szabó Lóránt

Textilüzem zajvizsgálata. II. rész

Noise analysis in a textile mill. Part II.

13

■ MŰSZAKI TEXTÍLIÁK / TECHNICAL TEXTILES

Zoles József

Golyóálló mellény láncrendszerű kötött kelméből

Bulletproof vest made from warp knitted fabric

21

■ MŰSZAKI TEXTÍLIÁK / TECHNICAL TEXTILES

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia

Innováció a textil- és ruhaipar fenntartható fejlődéséért

Innovation for the sustainable development of the textile and clothing industry

24

Kutasi Csaba

Innovatív textil alapú eszközök a szakorvosok és a betegápolás számára

Innovative textile-base equipment for physicians and nursing

27

■ RUHAGYÁRTÁS / GARMENT MANUFACTURE

Kocsi Zoltán

Tisztaterű varroda a börtönben

Cleanroom sewing workshop in a jail

34

Barna Judit

A magyar olimpikonok riói formaruhái

Uniforms for the Hungarian Olympians to be worn in Rio

37

■ TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING

Mosodai szeminárium az INNOVATEX Zrt. és a Hohenstein Akadémia szervezésében

Seminar for laundry experts organized by INNOVATEX Zrt. and Hohenstein Institutes

39

■ IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF THE INDUSTRY

Kutasi Csaba

A kékfestő mintázástól a digitális textilnyomtatásig

From indigo dyeing to the digital textile printing

40

Szénásiné Harton Edit

A megújult Skorutyák kékfestő műhely Bácsalmáson

The renewed Skorutyák indigo dyeing workshop in Bácsalmás

48

■ SZAKMAI OKTATÁS / PROFESSIONAL TRAINING

Lázár Károly

A hazai textil- és ruházati ipari szakképzés aktuális kérdései

Topical subjects of the professional training in the Hungarian textile and clothing sector

50

■ PIACI HELYZET / MARKET SITUATION

Máthé Csabáné dr.

Az Euratex tevékenysége az európai textil- és ruhaipar jövőjéért

Activity of Euratex for the future of the European textile and clothing industry

57

■ FOGYASZTÓVÉDELEM / CONSUMER PROTECTION

Kutasi Csaba

STeP tanúsítványok és a megújult OEKO-TEX® portfólió

STeP certificates and the renewed OEKO-TEX® portfolio

60

■ SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS

Felhívás a Szellemi Örökségünk emlékalbum bővítésére

Call for proposals for upgrading of the Intellectual Heritage Album

63

Barna Judit

Vállalkozók Napja 2015 / Day of Entrepreneurs 2015

64

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Hírek a világból

News from the world

67

■ SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia a Magyar Könnyűipari Szövetség új elnöke.

115 éve született dr. Csűrös Zoltán.

Bozzay Miklós nekrológ.

69

Az ITMA 2015 kötős szemmel

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: *ITMA 2015, Kötőgépek, Kötőipar, Kötöttáru gyártás*
Knitting machines, Knitting industry, Knitwear manufacture

A 2015. november 12–19. között Milánóban megrendezett Nemzetközi Textilgép Kiállítás (ITMA) 1691 kiállítója 48 országból érkezett. A kiállítást 147 országból több mint 123 ezer szakember látogatta meg.

A 2015. évi ITMA központi témájaként a fenntarthatóságot, a rendelkezésre álló források iránti felelősségérzetet, a környezetbarát technológiákat jelölték meg. A textiliák gyártására, feldolgozására szolgáló legkülönbözőbb gépek mellett mint újdonságot vezették be ez alkalommal a szálanyagokkal és fonalakkal kapcsolatos fejlesztések bemutatását is, hiszen ezeknek is jelentős szerepe van a fenntartható fejlődésben.

A textilgépgyártás általános helyzete

Az ITMA kiállításokat szervező CEMATEX (Comité Européen des Constructeurs de Machines Textiles, azaz Textilgépgyártók Európai Bizottsága) elnökének nyilatkozata szerint a jelenlegi európai általános gazdasági helyzet minden iparág számára jelentős kihívást jelent, ez alól a textil- és ruházati ipar sem kivétel. Ez hatással van az európai textilgépgyártásra is. Európában ennek igen régi és nagy hagyománya van és az európai textilgyártás tekintélye most is vitathatatlanul nagy. A fenntarthatóság igénye erőteljesen ösztönzi a hatékony energia- és vízfelhasználási technológiákra irányuló kutatás-fejlesztési munkát és az innovatív textilgyártási technológiák bevezetését. Az európai textilgépgyártás szempontjából előnyös a műszaki textiliák, ezen belül különösen az autópárházban és az építőiparban felhasznált textilanyagok iránti nagy igény.

Az európai cégek által végzett rendkívül erőteljes kutatás-fejlesztési munka és az ennek eredményeként megjelenő rendkívül magas műszaki színvonalú, kiváló minőségű gépek és berendezések még mindig előnyt biztosít Európa számára a viszonylag olcsóbb bérű ázsiai országok gépgyártásával szemben. Ehhez járul az európai cégek kitűnő szervizszolgálatára és rugalmasságára. A növekvő bérköltségek az automatizálás fokozását ösztönzik.

A fejlett európai országokban fennálló magas bér- és szállítási költségek miatt az európai gépek kevésbé vonzóknak látszanak, mint az olcsóbb ázsiai gépek. Ennek ellensúlyozására végeznek az európai gyárak erőteljes kutatás-fejlesztési tevékenységet és fejlesztenek ki igen magas műszaki színvonalú gépeket, különös figyelmet fordítva a „zöld” technológiákra.

Kötőgépek az ITMA-n

Az ITMA 1650 kiállítója közül 185 volt érdekelt a kötőgépek és tartozékaik körében, akik 24 országot képviseltek. Közöttük – nem meglepő módon – az olasz cégek voltak a legtöbben (44), ezeket Kína és Németország követte 31-31 kiállítóval. A török kiállítók 14-en, a tajvaniak 13-an voltak.

A kötésteknológia, a kötöttáru gyártás terén ha-



talmas fejlődést tapasztalhattunk. A bemutatott gépek két óriási csarnokot töltöttek meg és a nagynevű, jól ismert kiállítók önmagukban is igen nagy kiállítási területeket béreltek és sok gépet mutattak be.

A fenntartható fejlődés iránti igény a kötőgépgépjelölésekben is megnyilvánul. Ezt szolgálja gépek tömegének lehetőség szerinti csökkentése, ami részben anyagmegtakarítást, részben a mozgatott tömegek energiaigényének csökkentését eredményezi. Ebben jelentős szerepet játszanak például a szénszál erősítésű kompozitokból készült alkatrészek, amelyek azonos teherbírás mellett sokkal könnyebbek, mint a fémalkatrészek. A gépek jobb kihasználását, hatásfokának javítását érik el a karbantartási idő csökkentésével, amit egyebek között az alkatrészek élettartamának növelésével lehet elérni. Ezt szolgálja például a kenési rendszerek tökéletesítése. Az egybekötött termékek gyártása igen tekintélyes anyag- és munkamegtakarítást és a gyártási idő csökkentését eredményezi. A kiállításon minderre számos példát lehetett látni.

Síkkötőgépek

A síkkötőgépek fejlesztésében a hangsúly a szerkezeti és a színmintázás, a változatos kötősszerkezetek előállításának, az egybekötött termékek gyártási lehetőségeinek minél szélesebb kiterjesztése, a vezérléstechnika minél magasabb szintre emelése, a kifogástalan kelmeminőség biztosítása és – természetesen – a gép üzemeltetésének gazdaságossága, szem előtt tartva az energiatakarékosság követelményét is.

A legnagyobb érdeklődést e téren természetesen a két legnagyobb, legismertebb gépgyár, a Stoll és a Shima Seiki fejlesztései keltették. Mindkét gépgyár fejlesztési tevékenységének központjában az egybekötött ruhadarabok gyártásának mind magasabb színvonalra emelése áll.

A **Stoll** cég egyik legújabb fejlesztése a **CMS ADF 32 W** típusú gép, amely szövetszerű tulajdonságú kelme gyártására alkalmas (erre utal a W). Ezt úgy érik el,



Stoll CMS ADF 32 W síkkötőgép, intarzia hatású inverz fedőfonalas kötésű mintával



Ikat hatású mintázat
(Stoll)

hogy a kétszínoldalas kelme belsejébe szemsoroként vetülékfonalat fektetnek be, ami gátolja a kelme szemsor irányú nyúlását. Ezt a technikát az egybekötött ruhadarabok esetében is alkalmazzák, és jól hasznosítható műszaki felhasználású kelmék gyártására is. Szükség esetén a vetülékfonal elasztánfonal is lehet, ez esetben javítja a kelme keresztirányú rugalmasságát. Ezt használják ki például egészségügyi harisnyák gyártásánál.

Az ADF rövidítés az Autarkic Direct Feed, azaz „független, egyedileg vezérelt fonalvezetők” kifejezésre utal. Ez azt fejezi ki, hogy a szokásos megoldással szemben, amikor a fonalvezetőket a lakatház mozgatja és a fonalat a gép egyik végén elhelyezett fonaladagolókon át vezetik a fonalvezetőkhez, itt a csévékről lefejtett és szabályozott mennyiségű fonal közvetlenül jut el a tűkhöz, a két függetlenül mozgatott, kengyellel össze nem kötött (ún. nyitott) lakatház között futó, egyedileg hajtott – azaz nem a lakatház által mozgatott – fonalvezetőn át. A fonalvezetők fel-le is mozgathatók. Ez a megoldás kisebb és egyenletesebb fonalfeszültséget eredményez. A típusjelzésben a 32 (vagy 16) szám a gépen alkalmazott fonalvezetők számát jelzi.

A gép a különleges fonalvezető-mozgatás révén „inverz” fedőfonalas kötésre is alkalmas, azaz fedőfonalas kötés esetén az alap- és a fedőfonal szerepét, helyzetét minta szerint cserélgetni lehet, intarzia vagy ún. *ikat*¹ hatást érve el.

A kötöttáru gyárak jól kihasználhatják a cég PPS jelzésű termelésirányító rendszerét is.

A **Shima Seiki** 1995-ben mutatta be első olyan gépet, amelyen egy darabban készült egy teljes ruhadarab, minimális hulladékképződés és minimális utánmegmunkálás (konfekcionálás) igénye mellett. Ez a *WholeGarment* néven ismertté vált technika azóta hatalmas és sikeres pályát futott be.

A cég fejlesztési irányait így foglalta össze: 1) a síkkötőgépek idomozó képességének fejlesztése; 2) az egybekötött (*WholeGarment*) termékek gyártásának minél magasabb szintre emelése; 3) készülékek beépítése a kötött kelmeszerkezetbe; 4) újfajta kötésszerkezetek kifejlesztése;



A Shima Seiki SDS-One Apex3
kelmetervező rendszer képernyője

5) a síkkötés számára újfajta anyagok (pl. fémzálak) feldolgozási lehetőségeinek kidolgozása; 6) a gyártási program sokoldalúságának fenntartása mind a gépfinomságok, mind a munkaszélességek tekintetében; 7) a síkkötőgépek alkalmazási területeinek bővítése.

E szempontok fi-

gyelemben vételével a cég nagy hangsúlyt fektet a ruházati termékek mellett a síkkötőgépen előállítható műszaki és egészségügyi textiliák fejlesztésére. Térbeli idomozásra alkalmas gépein térd-, könyök- és csuklószorítók, egészségügyi harisnyák (az utóbbiak akár ötujjas kivitelben, „lábtyú” formában is), cipőfelsőrészek, alakra kötött bútorhuzatok stb. készíthetők. Legújabb fejlesztési irányuk érzékelők bekötése a kelmeszerkezetbe, aminek révén például állapotos nők számára olyan kötött pánt is készíthető, amelybe érzékelőket építenek be és ezekkel folyamatosan monitorozza a méh működését és a magzat fejlődését.

A kiállításon bemutatták az új *MACH2XS* típusú gépet. A 4 tűagglyal felszerelt és a Shima Seiki által már korábban kifejlesztett, osztott tolokájú tolokás tűkkel működő gépen olyan egybekötött ruhadarabok készíthetők, amelyek nagyon pontosan követik a test alakját, fokozott kényelmet és eleganciát biztosítva. A gép lakatháza viszonylag nagy, max. 1,6 m/s sebességgel halad (szemben a szokásos 1,2–1,3 m/s lakatház-sebességekkel), ami nagyon előnyös termelési sebességet eredményez. Ehhez járul a lakatház visszafordulási idejének jelentős mértékű csökkentése is. A *split stitch* technika révén elkerülhetők az üres lakatház-menetek. A gépen 1 kötő és 2 szemátakasztó munkaegység van.

A gép 8–15 E finomságban készül, de *L* típusú (hosszított horgú) tűi lehetővé teszik a termelési sebesség növelését. Ha például egy 12 E finomságú *MACH2X* gépen 120 tűvel kell elkészíteni egy előírt szélességű kötött lapot a szokványos tűkkel, akkor a lakatháznak 10 hüvelyk hosszú szakaszon kell mozognia (120 tű, 12 tű/hüvelyk). Ha ehelyett 15L (azaz 15 E finomságú, de *L* típusú, azaz hosszított horgú tűkkel dolgozó) gépen készítik el ugyanezt a szélességű lapot, akkor csak 8 hüvelyknyi lakatház-löketre van szükség (120 tű, 15 tű/hüvelyk), vagyis nagyobb termelési sebesség érhető el anélkül, hogy ez a kelme karakterében megmutatkoznék, mert a 18 E típusú tűk ugyanolyan méretű szemeket készítenek, mint a szokványos 15 E finomságú tű.

Az *SRY-LP* típusú gép új változata vetülékfonal befejtésére alkalmas és ezzel szövét jellegű kelmék készítését teszi lehetővé.

A kiállításon bemutatták az *SDS-One Apex3* információtechnológiai rendszert, amely a mintatervezéstől a teljes gyártási folyamaton át a készáru értékesítéséig követi a terméket. Mintatervezéskor rendkívül szemléletesen jelenik meg a képernyőn a kelme szerkezete.

E két cégen kívül több más kiállító is bemutatta síkkötőgépeit. Figyelemre méltó volt például a **Steiger Taurus 2.170 XP** típusú, tolokás tűkkel működő gépe és az ehhez tartozó *Model+* modelltervező



Egy darabban
kötött ruha
(Shima Seiki)



Formára kötött cipőfelsőrész, ahogy a kötőgépről lekerül (Matsuya)

¹ Az *ikat* az egyik legősibb textilszínező technika, amely fonalkötegek többszínű batikolásán alapul. Az így színezett fonalakat dolgozzák fel textília (hagyományos eljárásban szövét) készítésére, amely jellegzetes, elmosódott mintázatot mutat.



Inverz fedőfonalas
mintázású ruha
(Pai Lung)

rendszer. Ezen kívül bemutatták az *Antares 3.130* és a *Libra 3.130* típusú gépet is. Az előbbi 2 munkaegységgel és 32 függőlegesen is mozgatható fonalvezetővel rendelkezik és elsősorban intarzia minták készítésére szolgál. A *Libra* gép szín- és szerkezeti jacquard-mintás, teljesen idomozott lapok kötését teszi lehetővé.

A **Ningbo Cixing** cég *SF3-52* típusú gépén épp formára kötött cipőfelsőrész készítését láthattuk. Hasonló, de jacquard-mintás termékek kötésére volt beállítva a japán **Matsuya** gépgyár *Super-NJ 212* típusú gépe is. (Itt megjegyezzük, hogy ennek a gyárnak Magyarországon kesztyűkötőgépei működnek, de a kapott felvilágosítás szerint ilyen gépeket ma már nem gyártanak.)

A **Pai Lung** cég is gyárt síkkötőgépeket, ezek között a legfigyelemreméltóbb a *PLF-IP 132* típusú, „inverz” fedőfonalas jacquard-kötésmintázásra alkalmas változat. A cégnek gallérkötőgépei is vannak.

Fontos tudni, hogy például a sportruházatairól híres Adidas cég igen nagy jelentőséget tulajdonít a kötött felsőrésztű futócipói fejlesztésének, amelyek között a síkkötőgépen készülő változatok (*Adizero Primeknit*) nagyon fontos helyet foglalnak el, versenytársai a Nike *Flyknit* cipőinek, amelyek felsőrésze szintén kötéstehnológiával, síkkötő- vagy raschel-gépen készül.

A **Harry Lucas** gépgyár *FSM-1K-1s* típusú, 2 munkaegységes gépén a szokványos fonalakon kívül üvegfonalakból, fémhuzalokból kötött műszaki textíliák (szalagok, csövek) is előállíthatók.

Körkötőgépek

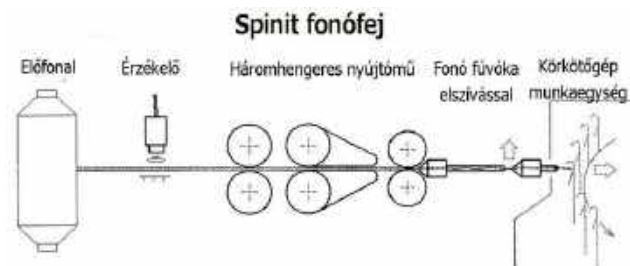
Nagy átmérőjű körkötőgépek

A nagy átmérőjű körkötőgépek jelentősége igen nagy. A végáruként értékesített ill. feldolgozott kötött kelmék legnagyobb része ezeken a képeken készül. Ennek megfelelően igen sokféle változatban készülnek, mind méreteik (gépátmérő), mind finomságuk, mind mintázó képességük, mind teljesítményük, mind alkalmazási lehetőségeik szerint. Az ITMA kiállításon is számos különböző típusú és alkalmazási példával találkozhattunk. Viszonylag sok kiállító jelent is meg ilyen gépekkel.

A legnagyobb újdonságot vitathatatlanul a **Mayer & Cie.** gépgyár *SpinIt* gépe jelentette, amelynek cséve-



SpinIt körkötőgép (Mayer & Cie.)



A *SpinIt* körkötőgép fonófejének vázlata

tartó állványán nem a szokásos fonalakat, hanem előfonal-csévét helyeznek el, a végfonás magán a körkötőgépen történik. Ezzel az ötlettel már négy évvel ezelőtt, a 2011-ben tartott ITMÁ-n is találkoztunk, ott mutatta be a cég első próbálkozásainak eredményét – a mostani kiállításon bemutatott *SpinIt 3.0 E* típus ennek továbbfejlesztett, tökéletesített változata. A gép 30” átmérőjű, 28 E finomságú, 90 munkaegységgel készült egy tühen-geres gép, névleges maximális fordulatszáma 25/min. Az előtétként alkalmazható előfonal Nm 1–1,5 finomságú, ebből – a munkaegységenként alkalmazott fonófejek beállításától függően – Nm 36–100 finomságú fonal kerül a tűkhöz. A sima egyszínoldalas nyers kelme területi sűrűsége elvileg 80–200, gyakorlatilag 100–180 g/m² között állítható be. A gép elsősorban 100 % pamutból készült fésült vagy nyújtott fonal feldolgozására alkalmas.

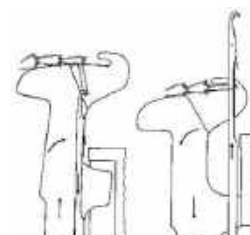
A gépen minden munkaegységnél működik egy „fonógép”. Az előfonalat egy háromhengeres nyújtó finomítja, az így elvékonyított szálfolyamat ezután hamis sodrattal látják el és így vezetik a tűkhöz. Végül is tehát sodratlan fonalból készül a kelme. A nyújtómű előtt és a fonalnak a tűkhöz vezetése előtt egy-egy érzékelő működik, ami az esetleg bekerülő szennyező anyagok vagy szálcsomók esetén azonnal megindít egy elszívó berendezést ezek eltávolítására, anélkül, hogy emiatt a gépet le kellene állítani. Azáltal, hogy a kelme sodratlan fonalból készül, sokkal puhább, teltebb a fogása, és nem lép fel az egyszínoldalas vetülekrendszerű kelmékre jellemző elcsavarodás sem. Mindez jelentős minőségjavulást jelent.

Azáltal, hogy előfonalból dolgoznak, megtakarítható a gyűrűsfonás és a csévézés energiaigényes és költséges művelete, valamint az ezekkel járó hulladékképződés. Nincs szükség a fonal kenésére sem. A 14 géppel végzett üzemi kísérletek azt mutatták, hogy a hagyományos technológiai lépcsőkkel készült kelméhez képest mintegy 35 % energiamegtakarítás érhető el (beleértve a légkondicionálás és a világítás költségeit is) és a hagyományos eljárásnál keletkező 1,24 % CO₂ képződéssel szemben itt ez az érték csak 0,81 %. Mindemellett a gyártás 75 %-kal kisebb helyet igényel. A számítások szerint az ezzel az eljárással készült kész kelme gyártási költsége mintegy 20 %-kal kisebb, mint a hagyományos eljárással gyártott, hasonló paraméterekkel rendelkező kelméé.

Szakértők véleménye szerint a *SpinIt* gépen alapuló gyártást olyan kötődében érdemes bevezetni, amely saját fonódával rendelkezik.

Magától értetődik, hogy a Mayer & Cie. ezen kívül más gépeket is kiállított.

Nagy sikert könyvel el a



A *Relanit* technika elve:
a tű és a platina
egymással ellentétesen
mozog



Matrachuzat kelmék (Mayer & Cie.)

cég a *Relanit* technikával működő egy tűágyas gépeivel. A *Relanit* technika azon alapul, hogy szemátbuktatáskor nem csak a tű süllyed, hanem a szemátbuktató platina is emelkedik, így egymáshoz viszonyított ellentétes mozgásuk megrövidíti a szemképzés műveletét. Ennek folytán keskenyebb lakatrendszerre van szükség, azaz a tűshenger kerülete mentén több lakategység helyezhető el, ez nagyobb teljesítményű gépet eredményez. Ehhez járul, hogy a gép a kíméletesebb szemképzés miatt a szokásosnál nagyobb kerületi sebességgel is működtethető. A cég szerint a *Relanit* típusú gépek 30 %-kal kevesebb energiát fogyasztanak, mint a hasonló hagyományos gépek.

A kiállításon szereplő *Relanit 3.2 HS* típusú gépen fedőfonalas kötésben alkalmaztak elasztánfonalat, ami újdonságnak számít, a másik, *Relanit 3.2 R* típusú gépet színcsíkozó berendezéssel látták el.

Ugyancsak szerepelt a kiállításon a sokoldalú *D4-2.2 II* típusú bordás körkötőgép, amely különlegesen nagy teljesítményét az átmérő-hüvelykenként 4,4 munkaegységének köszönheti. Ez azt jelenti, hogy egy 30" átmérőjű gépen 132 munkaegység van. Maximális fordulatszáma 34/min. Interlock kötésű kelmék készítésére is állítható, ez esetben 2,2 munkaegység/átmérő-hüvelyk változatban működik. Elasztánfonal tartalmú kelmék és üreges kelme előállítására is alkalmas.

A kiállításon látható volt a cég *OVJA 1.6 EM HS* típusú gépe is, amely mintás matrachuzatok készítésére szolgál.

A **Terrot** cég szintén foglalkozik azzal a gondolat-tal, hogy körkötött kelmét közvetlenül előfonalból lehessen kötni. A 2011. évi ITMA kiállításon az erre szolgáló gépe is látható volt, most azonban nem mutatták be újra. Bemutatták viszont azt a *Corizon* elnevezésű készüléket, amelyet az ilyen gépekre szánnak és amely – tájékoztatásuk szerint – minden géptípusukra felszerelhető. Itt azonban – ellentétben a Mayer & Cie. megoldásával – a kötőgép tűihez nem tiszta pamutfonalat vezetnek, hanem egy pamuttal vagy valamilyen szintetikus szálakkal burkolt filament- (mag-) fonalat. A burkolás a *Corizon* egységgel magán a kötőgépen történik.

A kiállított körkötőgépek között megtalálható volt az *UCC594M* típusú matrachuzat-kötőgép, valamint az



Corizon fonal képzése. Az előfonalat egy filamentfonalra burkolják

UCC548E3 típusú két tűágyas gép, amelynek jellegzetessége a tűtárcsában alkalmazott elektronikus tűválogató rendszer. A tűshengerben 3-utas tűválogatásra van lehetőség. Láthattuk továbbá az *SCC572* típusjelzé-

sű, elektronikus jacquard-berendezéssel ellátott egy tűágyas gépet, amely akár 38 E finomságban is készülhet, és az *UP248T* jelű, 8 E finomságú mini-jacquard-gépet, amelyen szemátakasztásos minták is készülhetnek. Az *I3P284-1* típusú bordás körkötőgép nyolclakatos mintázatok készítésére alkalmas és akár 50 E finomságban és 42" átmérővel is készülhet! Szállítják olyan kivitelben is, hogy a kelmét nyitott állapotban lehessen feltekercselni.

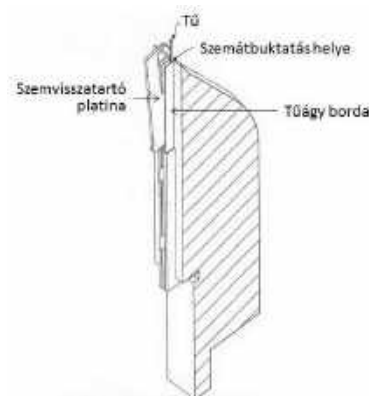
A Terrot számos géptípusa alkalmas üreges kelmék készítésére is, ami a műszaki felhasználásokban előnyös.

A Terrot olaszországi cége a tulajdonosa a **Pilotelli** cégnek, így a Terrot-gépek mellett Pilotelli gyártmányú gépeket is kiállítottak. Ezek között figyelemre méltó az *SL-4* típusú új konstrukció, amely szemleverő platinák nélkül működik („sinkerless”). (A szemleverő platinák elhagyásának az a nagy előnye, hogy elmarad egy hibaforrás: a platinacsík a kelmében, továbbá elmarad egy mozgó alkatrész, ami kenőolaj-megtakarítást is jelent. A szemátbuktatást ezeken a gépeken a tűshenger oromzata végzi. Szemvisszatartó platinákra a tű emelkedésénél azért szükség van.) Ennek a gépnek *SL4 T.A.7* jelű típusváltozata nyitott állapotú kelmefeltekercselővel rendelkezik. Az *SL-4* típus akár 42", az *SL4 T.A.7* jelű pedig 40" tűshenger-átmérővel is készülhet és a gépek 14–40 E finomságtartományban kaphatók.

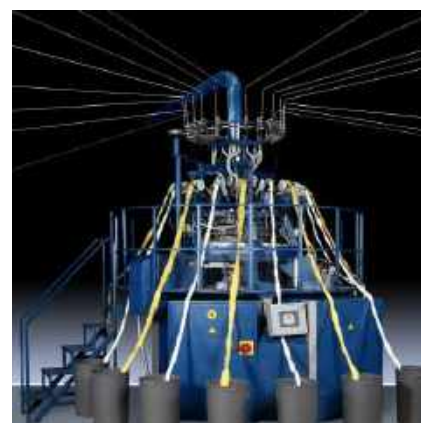
Az **Orizio** cég nagyteljesítményű egy- és kéttűágyas gépeket állított ki, köztük szemleverő platinák nélkül működő változatokat is. Ezeket a gépeket 20–80 E (!) finomságban, 30" átmérő esetén 90 munkaegységgel készítenek. A kiállított *JFP* típusú gép elasztánfonal tartalmú egyszínoldalas kelme gyártására szolgál és a kelmét nyitott állapotban tekercseli fel.

Mint újdonságot, a műszörme-kötőgépet mutatták be. Ez a *PLE* jelzésű típus elektronikus jacquard-tűválogatással készít akár 6 színnel színmintás műszörmeket. A szörme felület a kelme kötéstani fonákol-dalán jelenik meg, a kötéstani színoldal különböző kö-tésmódokkal alakítható ki. A gép átmérője 24" vagy 38", 18 ill. 24 munkaegységgel rendelkezik. A gépet 12, 14 és 16 E finomságban gyártják.

A cég egy másik gépe, az *MJ2BEN* típus szintén egy tűágyas jacquard-gép, 4-színű csíkozó beren-



A szemleverő platina nélküli (sinkerless) szemképzés elve



Műszörme-körkötőgép (Orizio)



Super Jumbo körkötőgép
(Vanguard Pai Lung)

litható elő, a méretsorozatnak megfelelően. A 33" átmérőjű gépen 12 munkaegység van, a gépfinomság 7-től 20 E-ig választható.

A **Vanguard Pai Lung** gépgyár *SJ4A/D* típusorozatába tartozó egy tűágyas, sima egyszínol-dalas, viszonylag egyszerű mintázatú és béléskötésű kelmék készítésére szolgáló gépei hatalmas, magas állványukkal tűntek fel. Ennek célja igen nagy átmérőjű, akár 250 kg tömegű kelmekercsek készítésének lehetősége, amit amerikai kötöttáru gyárak tömeggyártásban készülő T-ingek gyártásánál használnak ki. Különösen fontosnak tartják a 11"-36" átmérőjű *SJ4A-DI3 Super Jumbo* típust, amelyen akár 1,4 m átmérőjű kelmekercsek készíthetők nagy teljesítménnyel (pl. a 30" átmérőjű, 120 munkaegységű gép 58/min fordulatszámmal működik).

A matrachuzatok kötésteknológiával történő gyártása egyre jobban elterjed. A **Monarch** erre a célra több géptípusát is ajánlja. Az *M-LEC6DSI* típus 36"-42" átmérőben, 12-28 E finomságban, a tűshengerben 3-utas technikával jacquard-mintás elsősorban matrachuzatok készítésére szolgál. Az *M-LEC8BSH* típusú, 38" átmérőjű, 18-28 E finomságú jacquard-gép is erre a célra szolgál. 108 munkaegységgel dolgozik és új konstrukciójú jacquard-tűválogató rendszere van, igen nagy teljesítményű gép: napi 1000 m kelme termelésére is képes.

A cég *OD5-MXC-E3.2RE* típusú egytűágyas gépe 30" átmérőjű, 28 E finomságú, 96 munkaegységgel rendelkezik és állványzatának kiképzése folytán akár 250 kg tömegű nyitott kelmekercseket is készíthet. Az *OD5B-M-LPJ3B* típusú gép két tűágyas, 36 E finomságú és interlock és minijacquard minták készítésére szolgál, szükség esetén elasztánfonal bekötésével is. Az *M-9MEQG* típusú két tűágyas gép érdekessége, hogy a tűshenger 7 E, a tűtárcsa 28 E finomságú, ennek következtében a kelme szín- és fonákoldala jelentősen eltérő karakterű. Sportruházati és műszaki textiliák gyártására ajánlják.



Körkötőgép hosszcsíkozársra
(Fukuhama)

dezéssel, és akár áttört minták készítésére is alkalmas.

A Santoni által forgalmazott **MecMor CMP** típusú gép választósoros körkötőgép, amelyen a kerület mentén egymástól független kötött lapok készíthetők. Szemátrakasztásos, színmin-tás kelmelapok állíthatók elő a gépen, mintha síkkötőgépen készültek volna, akár elasztánfonal bekötésével is. Egy más mellett többféle szélességű kelmelap ál-

közül érdemes megemlíteni a **Hengyi Machinery** cég *HDGC* típusú elektronikus vezérlésű jacquard-gépét, amely vágott plüss készítésére szolgál: a plüsshurkok felvágása közvetlenül a gépen megtörténik, valamint a **Fukuhama SH-VW** típusú gépét, amely színes fonalak szemoszlop irányú bevezetésével hosszcsíkos kelme előállítására alkalmas.

Körkötőgépek egybekötött termékek gyártására

A **Santoni** gépgyár erősségét a testátmérőjű, egybekötött termékek gyártására szolgáló körkötőgépek jelentik. Ezek a gépeken – amelyek ma már óriási választékban kaphatók és jelentős számban voltak láthatók a kiállításon – alsó- és felsőruházati cikkek, sportruházati cikkek, topok és testhezálló nadrágok gyárthatók.

Az egyik legújabb fejlesztésük az *SM8/TOP2V* típus, amely elődjéhez képest 30 %-kal nagyobb teljesítményű és 15 %-kal kisebb energiafelhasználással működik. A 8 munkaegységes, egy tűágyas gép alsó- és felsőruházat, strandruházat, sportruházat, egészségügyi termékek egy darabban történő kötésére szolgál és akár bélelőfonalas kötésre is alkalmas. Az *SM8-TR1* típusú gép hasonló ruhadarabokat áttört mintázattal készíti.

Ezek mellett a Santoni nagy átmérőjű gépeket is gyárt. Ezek között például az *Atlas* típusú, egy tűágyas, 30"-34" átmérővel készülő gépei szemlevero platinák nélkül működnek és igen nagy finomság tartományban kaphatók: 40-től 80 E-ig (!). Viszonylag egyszerű kötésmódokhoz alkalmazhatók (2 lakatpálya). A *Zenit* típusú, szintén egy tűágyas gép max. 40" átmérőjével kifejezetten elasztán-fonal tartalmú, széles kelmék (pl. rugalmas lepedők) készítésére szolgál, ennek megfelelően a kelmét felvágva, teljes szélességben tekercseli fel.

Kis átmérőjű körkötőgépek műszaki és egészségügyi textiliákhoz

Műszaki felhasználású körkötött kelmék céljára számos típusban gyárt kis átmérőjű körkötőgépeket a **Harry Lucas** cég.

Főleg egészségügyi felhasználásokra, könyök-,



Egybekötött ruhadarab készítésére szolgáló körkötőgép kötőfeje (Santoni)



Egybekötött ruhadarab körkötőgépről (Santoni)



Gyógyászati segéd-eszközök (Harry Lucas)



Lonati DC 88 zoknikötőgép
automatikus orrhegy-
bevarrással

egy tűágyas gép, szűrők, kötszerek gyártására ajánlják. A DNB/EL-1270 típusú gép plüsskötésre alkalmas és például mosogató, süroló szivacsok stb. készítésére szolgál.

Kis átmérőjű körkötőgépeket, főleg műszaki felhasználású termékek készítésére a **Rius** cég is gyárt. Gépein zsinórok, cipőfüzők, csőbélések és -burkolatok stb. készíthetők, a legkülönbözőbb vastagságokban.

Említésre érdemes még a **Dahu** cég, amelynek kis átmérőjű gépein is a fentiekhez hasonló körkötött termékek gyárthatók.

Harisnya- és zoknikötőgépek

A harisnya- és zoknikötőgép-gyártásban egyik legismertebb cég, a **Lonati** évente több mint 8000 gépet gyárt és szállít a világ minden részére. A kiállításon rendkívül sokféle géppel jelent meg.

A *Goal* típusorozatba tartozó egy tűshengeres zoknikötőgépek különböző változatai a legkülönbözőbb színes és szerkezeti mintás zoknik gyártására szolgálnak, valamennyi önműködő orrhegylezárással működik: az orrhegy szemeit valódi láncvarrattal öltik egymáshoz (*SbyS*, azaz *stitch-by-stitch* = szem a szemhez). Ezt a megoldást a cég egy és két tűshengeres gépein egyaránt alkalmazza, mint például a *DC88* típusú két tűshengeres gépen is, amely bordás és bal-bal kötésű zoknik készítésére szolgál.

Az *LA 08MJ* típusú gépet mintás kötésű harisnyanadrág-száruk és térdig érő harisnyák gyártására tervezték. Az *LA 04JS* típus nem csak szintetikus filamentfonalból, hanem pamutból készült harisnyák készítésére is alkalmas. Az 5" átmérőjű *LAST* típusú gépen különösen nagyméretű, sima, plüss és szembiztos harisnyák készíthetők.

A *Donna* típusorozat gépei sima és mintás kötésű női finomharisnyák és harisnyanadrág-száruk gyártására készülnek.

Vannak köztük olyanok is, amelyek vastagabb pamut-, gyapjú-, akrilfonalak feldolgozására alkalmasak. Az *L41TV* típusú gép a sarkat és az orrhegyet fogyasztással szaporítással alakítja ki.



A kötőgépen készített
orrhegy-bevarrás (Busi)

A *LA-ME* típusú gépen nagy szorítóerejű egészségügyi harisnyák készíthetők.

A Lonati csoporthoz tartozó **Sangiaco** zoknikötőgépeinek egy részén szintén az *SbyS* orrlezáró rendszert alkalmazza, de emellett gyárt automata berendezéseket is harisnyák és zoknik orrlevarrására. Ilyen például a *TC10* típusú gép, aminek *TC Medical* változata speciálisan egészségügyi harisnyákhoz való. A *Robocut* gép harisnyanadrágok nadrág részének varrására szolgál. A cég választékában különböző automata berendezések találhatók a harisnyanadrágok konfekcionálására, rugalmas szegélyük felvarrására, végkikészítésére.

A **Rumi** cég *Seven EVO* típusú gépe mintás plüss zoknik készítésére szolgál, a *Seven TS* típusú gép pedig sima, plüss és szemátakasztásos részek kombinációját készítheti egy zoknin belül, természetesen színmintával kombinálva.

Számos zoknikötőgéppel jelent meg a kiállításon a **Busi** cég is, amelyek közül kiemelhető a sport- és funkcionális zoknik gyártására szolgáló két tűágyas *Twin Layer* gép. Az egyik tűágyat a tűshenger alkotja, a másikat egy tűstárca. A gépen kétrétegű zokni készül: a belső réteg a tűstárca, a külső réteg a tűshenger tűin. A két réteg bizonyos helyeken összekapcsolódik, végül is egy komplett zoknit alkotva. Kötéstanilag gondoskodnak arról, hogy a rétegek ne csúszhassanak el egymáson, így ne keletkezessen gyűrődés. Ennek a megoldásnak az az előnye, hogy a két réteg között a levegő igen jó hőszigetelő, így különösen hideg környezetben előnyös a viselete. A gép ezenkívül plüsskötésű részeket is beköt a zokniba (a sarok és az orr részbe), a kényelmesebb viselés érdekében.

A Busi is megoldotta zoknikötőgépein – beleértve az egészségügyi zoknikat készítő *Busi Medical* gépeket is – az önműködő orrlezárást szabályos, szem-a-szemhez láncolással.

A **Da Kong** cég *DK-B 318 Golden* típusú egy tűágyas gépe sima és frottír kötésű, gazdagon mintázott zoknik készítésére készült, a mintázáshoz akár 16 szín is felhasználható egyidejűleg.

Mint érdekességet említjük meg, hogy a főleg szövőgépek jacquard-berendezéseinek, nyűstgépeinek, szövőelőkészítő rendszereinek gyártásáról ismert **Stäubli** cég a kiállításon éppen a Da Kong zoknikötőgépén mutatta be *Deimo* elnevezésű hajtásvezérlő rendszerét. A *D4S* típusú egysége zoknik orrhegyének láncolt varrattal történő automatikus lezárását végzi magán a kötőgépen, ezt a két zoknikötőgépen demonstrálták. A cég szervomotorokat, elektronikus vezérlő berendezéseket, programozó berendezéseket gyárt kötőgépekhez is. A *2900SL* elektronikus vezérlőrendszer harisnyakötőgépekhez és egybekötött kötöttárakat készítő körkötőgépekhez fejlesztették ki.

A **Merz Maschinenfabrik** cég továbbfejlesztette az egészség-



Busi Twin Layer



Mintás zoknik (Da Kong)



Karl Mayer HKS 2-SE láncurkológép

ügyi harisnyák és harisnyanadrágok gyártására szolgáló CC4 típusú gépét. A CC4 II-8 típus 4 munkaegységgel rendelkezik, a három-utas technikát (kötés-feltartás-nem kötés) alkalmazza és fogyasztott-szaporított sarkat és orrhegyet készít. Szemvisszaakasztással kettős szegélyt készít. Lehetőség van arra is, hogy a harisnyák szárának szegélyét egy nagyon vékony szilikonfonal bevezetésével tapadóssá tegyék, ami a lecsúszást gátolja.

Láncrendszerű kötőgépek

Láncurkológépek

A láncurkológépek piacát a **Karl Mayer** cég uralja. Ezeket a gépeket elsősorban alsóruházati és sportruházati kelmék, valamint műszaki textíliák gyártására használják. A cég többféle változatban is gyártja ezeket, különböző létraszámokkal és széles gépfinomságtartományban, és van vetülek-befektetési változat is.

Az egyik legújabb fejlesztésű gép a kétlétrás **HKS 2-SE** típus, amelynek 36 E finomságú, 132" szélességű példányát a kiállításon 4400/min (!) fordulatszámmal járatják; a gépen poliamid/elasztánfonal tartalmú, charmeuse kötésű fürdőruhakelme készült. A gép a cég számos újszerű megoldását tartalmazza, amelyek a rendkívül nagy teljesítmény elérése mellett az energiamegtakarítást is célozzák. A cég szerint ez a gép 10 %-kal kevesebb energiát fogyaszt, mint a vele összehasonlítható korábbi típus. Ez főleg a nagyon energiahatékonyan működő fő hajtómotornak, valamint annak köszönhető, hogy a gép viszonylag magas hőmérsékleten fut. A hőmérséklet emelkedésével ugyanis a kenőolaj viszkozitása és ezzel az alkatrészek közötti súrlódás csökken, így csökken az energiaigény is. Gondoskodni kellett arról, hogy a magasabb üzemi hőmérséklet ellenére túosztás (a gépfinomság) állandó maradjon, ebben az segít, hogy a hosszú síneket (létrák, tüágly stb.) nem fémből, hanem a fémnél jóval kisebb hőtágulási együtthatóval rendelkező szénszál erősítésű kompozitból készítsék. A kisebb energiafelhasználás kevesebb CO₂ fel szabadulását is eredményezi, azaz jótékony hatású a környezetre nézve.

A gépet igen hatékony, kamerarendszeren alapuló



A Karl Mayer Wefttronic HKS gép termékének egyik fontos alkalmazása a ruhaipari közbélés

őrszerkezettel szerelték fel, amely a készülő kelmefelületet teljesen belátja.

Egy másik jelentős fejlesztést a **HKS 4-M EL** típus képviseli, amely az előző, HKS 4-M típussal szemben nagyobb mintázási lehetőséget biztosít és – hasonló megoldások eredményeként, mint a **HKS2-SE** típus esetében – 25 %-kal nagyobb fordulatszámot tesz lehetővé. 4-létrás gép, amelyen frottirkelmék is gyárthatók. A teljesen elektronikus elven (mintázóláncok vagy mintázó-tárcsák nélkül) működő **EL** mintavezérlő rendszer nagyon gyors mintaváltást eredményez, ami megkönnyíti és meggyorsítja az átállásokat, kis tételek gyártását is gazdaságossá teszi. A gép **P** jelű altípusa plüsskötésre is alkalmas. A mintázás szempontjából kedvező, hogy a létrák fektető mozgása max. 2" és a mintaelem hossza gyakorlatilag korlátlan lehet. A kiállított 28 E finomságú, 180" szélességű gép 2100/min fordulatszámmal mintás felsőruházati kelmét készített. A gép felhasználási területei: fehérnemű, sportruházat, felsőruházat, bútorkárpit, műszaki textíliák (gépjármű-kárpitanyagok, cipőfelsőrész, törölkendő stb.).

Újabban **Wefttronic HKS** típusjelzéssel gyártja a cég vetülek-befektetési láncurkológépét, amely a korábbi **HKS MSUS** típus korszerűsített változata. A gépet 6,8 m szélességig gyártják. A vetülekfonalakat két párhuzamos lánc tüire fektetik, ezek továbbítják a fonalakat a tűsorhoz. A gép szélessége 213", maximális fordulatszám 1500/min, maximális finomsága 40 E. Elsősorban műszaki felhasználású kelmék készítésére ajánlják, mint például zakók közbélési anyagához.

Raschel-gépek

A raschel-gépek alkalmazása főleg két területen nagyon fontos: a műszaki textíliák és a csipkék gyártásában.

A **Karl Mayer** cég a **Wefttronic** vetülek-befektető rendszert raschel-gépen is alkalmazza: **Wefttronic RS** típusú 3-létrás gépe 140"–270" széles, 9–24 E finomságban készül. A vetülek-befektetés mellett láncfonalak hosszanti befektetése is lehetséges, így a gépen ún. biaxiális kelmék is gyárthatók, ami a műszaki textíliák készítésében fontos szempont.

Az üreges kelmék iránt – és újabban főleg a sportcipők gyártói részéről – igen nagy az érdeklődés. A Karl Mayer cég új fejlesztései között két e célra kifejlesztett gép van, a 22 és 24 E finomságú **RDJ 5/1** típus, amely egyszerűbb jacquard-mintás üreges kelmék készítésére szolgál, valamint a bonyolultabb kötésszerkezetek előállítására alkalmas **RDPJ 7/1**, amelynek gépfinomsága is nagyobb: 24 és 28 E. Mindkét típust elsősorban mintás cipőfelsőrészek készítésére ajánlják.

A csipke-raschelgépek körében újdonság a 76 mintázólétrájával és jacquard-lyuktűválogatással ellátott **TL 79/1/36 Fashion** típus, amely különösen gazdag mintázatú csipkekelmék előállítására alkalmas. Kordfonalak bekötésével és csapólemezes kötések alkalmazásával relief-hatású csipkék készíthetők rajta, elsősorban ruhák díszítésére.

A cég egy másik új gépe a 242" széles **MLF 46/24** típus. Ez nem jacquard-gép, hanem csapólemezes min-



Csipke-raschelgépen készült blúzanyag



Karl Mayer TL 79/1/36 Fash

ták készítésére szolgál csipkeruhák tására. Kitűnik nagy teljesítményév



Comez Acotronic gép és egy rajta készült termék (LED-eket tartalmazó szalag)

bemutatott két tűágyas raschel-gépet. A DNB/EL-1270 típusjelzésű gép kanalas tűkkel működik, 1270 mm munkaszélességű, 5–18 E finomságban, 12 elektronikus vezérelt létrával rendelkezik. Elsősorban rugalmas és rugalmatlan hálók és üreges kelmék készítésére ajánlják.

Figyelemre méltó volt például a **Wuyang** cég GE2886 típusú két tűágyas, mintás plüsskelmék készítésére szerkesztett raschel-gépe, amelynek érdekessége, hogy nem a létrák lengenek a tűk között, hanem a tűágyakat lengetik a létrákhoz viszonyítva – a létrák csak oldalirányú mozgást végeznek. A cég egyébként meglehetősen sokféle típust gyárt, főleg műszaki és lakástextiliák készítésére (egyebek között vágott plüss is). Gépei között jacquard-mintás cipőfelsőrész-kelme készítésére szolgáló, egy tűágyas (GE290-J) és két tűágyas



Cipőfelsőrészek készülnek két tűágyas raschel-gépen (Santoni)

terén a Karl Mayer cégnek nincs versenytársa, raschel-gépeket más cégek is gyártanak.

A **Santoni** cég SWD típusjelzéssel két tűágyas, jacquard-mintázásra alkalmas raschel-gépet mutatott be, amelyet 4- és 6-létrás változatban, 24 és 28 E finomságban gyárt. A 44" szélességű gépet kifejezetten egybekötött ruhadarabok (harisnyanadrágok, alsó- és felsőruházati cikkek) gyártására ajánlják. (A kiállításon egyébként mintás cipőfelsőrész-kelme készült a gépen.)

A **Comez** gépgyár is bemutatott két tűágyas raschel-gépet. A DNB/EL-1270 típusjelzésű gép kanalas tűkkel működik, 1270 mm munkaszélességű, 5–18 E finomságban, 12 elektronikus vezérelt létrával rendelkezik. Elsősorban rugalmas és rugalmatlan hálók és üreges kelmék készítésére ajánlják.

Figyelemre méltó volt például a **Wuyang** cég GE2886 típusú két tűágyas, mintás plüsskelmék készítésére szerkesztett raschel-gépe, amelynek érdekessége, hogy nem a létrák lengenek a tűk között, hanem a tűágyakat lengetik a létrákhoz viszonyítva – a létrák csak oldalirányú mozgást végeznek. A cég egyébként meglehetősen sokféle típust gyárt, főleg műszaki és lakástextiliák készítésére (egyebek között vágott plüss is). Gépei között jacquard-mintás cipőfelsőrész-kelme készítésére szolgáló, egy tűágyas (GE290-J) és két tűágyas

(GE2296-6/2) típus is van. GE2396 típusú, két tűágyas jacquard-gépén egybekötött ruhadarabok (harisnyanadrágok, alsó- és felsőruházati cikkek) készíthetők. Különböző hálók és bútorhuzatok – köztük plüsskelmék – gyártására szolgáló raschel-gépeket állít elő a **Changzhou LongLongSheng** cég mintegy 40 típusban, egy és két tűágyas változatokban, 42"-tól 260"-ig terjedő szélességtartományban. Figyelemre méltók a **Xin Gang Textile Machinery** cég csipke-raschelgépei is, amelyeket többféle változatban is gyárt, elsősorban ruházati termékekhez. tt érdemes megjegyezni, hogy a **TexMind** cég olyan szoftvert mutatott be, amely segíti a láncrendszerű kelmék kötéstani tervezését és például oktatási célra is kiálólóan alkalmazható.

(GE2296-6/2) típus is van. GE2396 típusú, két tűágyas jacquard-gépén egybekötött ruhadarabok (harisnyanadrágok, alsó- és felsőruházati cikkek) készíthetők. Különböző hálók és bútorhuzatok – köztük plüsskelmék – gyártására szolgáló raschel-gépeket állít elő a **Changzhou LongLongSheng** cég mintegy 40 típusban, egy és két tűágyas változatokban, 42"-tól 260"-ig terjedő szélességtartományban. Figyelemre méltók a **Xin Gang Textile Machinery** cég csipke-raschelgépei is, amelyeket többféle változatban is gyárt, elsősorban ruházati termékekhez. tt érdemes megjegyezni, hogy a **TexMind** cég olyan szoftvert mutatott be, amely segíti a láncrendszerű kelmék kötéstani tervezését és például oktatási célra is kiálólóan alkalmazható.

Különböző hálók és bútorhuzatok – köztük plüsskelmék – gyártására szolgáló raschel-gépeket állít elő a **Changzhou LongLongSheng** cég mintegy 40 típusban, egy és két tűágyas változatokban, 42"-tól 260"-ig terjedő szélességtartományban. Figyelemre méltók a **Xin Gang Textile Machinery** cég csipke-raschelgépei is, amelyeket többféle változatban is gyárt, elsősorban ruházati termékekhez. tt érdemes megjegyezni, hogy a **TexMind** cég olyan szoftvert mutatott be, amely segíti a láncrendszerű kelmék kötéstani tervezését és például oktatási célra is kiálólóan alkalmazható.

Figyelemre méltók a **Xin Gang Textile Machinery** cég csipke-raschelgépei is, amelyeket többféle változatban is gyárt, elsősorban ruházati termékekhez. tt érdemes megjegyezni, hogy a **TexMind** cég olyan szoftvert mutatott be, amely segíti a láncrendszerű kelmék kötéstani tervezését és például oktatási célra is kiálólóan alkalmazható.

tt érdemes megjegyezni, hogy a **TexMind** cég olyan szoftvert mutatott be, amely segíti a láncrendszerű kelmék kötéstani tervezését és például oktatási célra is kiálólóan alkalmazható.

Kör-lánchurkológépek

A kör-lánchurkológépek (vagy láncrendszerű körhurkológépek) jellegzetessége, hogy a tűshengerben elhelyezett kanalas tűk mind *egyszerre* mozognak fel-le (ezért a nevük *hurkológép*), a fonalakat pedig a tűshenger fölött elhelyezkedő két vagy több gyűrű vezeti hozzájuk, hasonló elven, mint a lánchurkoló-gépeken a létrák. A gyűrűkön körben furatok vannak, ezeken át fűzik a fonalat (minden tűhöz mindig legalább egy fonalat kell vezetni), és a gyűrűk egymással ellentétes irányban oda-vissza elfordulva fektetik a fonalakat a tűkre. Ezeken a gépeken különböző szerkezetű hálók, csöveket, különböző célú zsinórokat készítenek. A gépeket szükség esetén kiegészítik olyan berendezéssel, amely polietilén- vagy polipropilén-fólia szalagokra vágását és nyújtását végzi, mert egyes alkalmazási területeken ilyen szalagokat vezetnek be a gépbe fonal gyanánt.



Kör-lánchurkológép 2 fonalvezető gyűrűvel

A korábbi konstrukciókon általában 2 fonalvezető gyűrű volt, de a **Harry Lucas** cég ma már 3–4 gyűrűs gépeket is gyárt, amelyekkel bonyolultabb kötésű tömlők, hálók készíthetők. Ilyen például a 3- vagy 4-gyűrűs **VEPA-E** típus, amelyet 2"–7" átmérőben, az átmérőtől függően 12–200 tűvel készítenek. A gépen elasztánfonal is feldolgozható rugalmas hálók (például kötszerek, csomagolóhálók) készítéséhez.

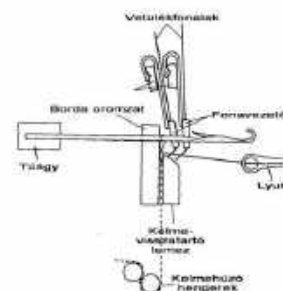
A **Rius** cég szintén nagy választékban gyárt láncrendszerű körhurkológépeket, ugyancsak a fentiekben említett célokra.

Horgológépek

A horgológépek a láncrendszerű kötőgépeknek azt a csoportját alkotják,



Kör-lánchurkológépeken készült termékek (Harry Lucas)



Horgológép elvi vázlata

amelyekben – a lánchurkoló-, raschel- és kör-lánchurkológépekkel ellentétben, ahol a tűk függőlegesen vagy közel függőlegesen állnak – a tűk vízszintes síkban helyezkednek el és a fonalakat a vízszinteshez képest felfelé, valamint a tűsorral párhuzamosan mozgó létrák fektetik a tűkre, a láncrendszerű kelmeképzés szabályai szerint. Ezek a gépek tehát szintén sík alakú kelmét készítenek. Termékeiket általában díszítőelemekként alkalmazzák.

Ezeknek a gépeknek a technikáját igen magas színvonalra emelte a **Comez** cég, amely számos típusban gyártja az ilyen berendezéseket. Gépein paszományok, díszítőszalagok, rugalmas és rugalmatlan csipkeszalagok, rojtok állíthatók elő igen nagy választékban, de van olyan típus is (*Testronic 1600/L*), amely 1620 mm munkaszélességű és amelyen összefüggő, horgolt mintás kelme készíthető, pl. sálak, kendők, felsőruházati cikkek céljára. *Acotronic 8B/600* típusú gépe az egyik legújabb fejlesztése: tolokás tűkkel működő, elektronikus létravezérlésű gép, 8 mintázólétrájával igen bonyolult szerkezetű, gazdag mintázatú vagy speciális szerkezetű, műszaki felhasználású szalagok előállítására képes.

A **Jakob Müller** gépgyár elsősorban szalagszövőgépeiről ismert, de emellett *Raschelina* néven készít horgológépeket is, ha jóval kisebb választékban is, mint a Comez.

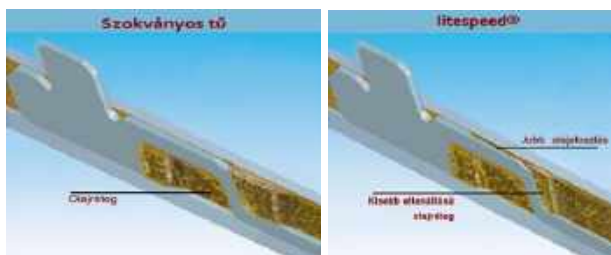
Említésre méltók még a **Cometa**, a **Dahu** és a **Skytex** cég gépei is, amelyek szintén a fentiekhez hasonló termékeket gyártanak, ha nem is olyan nagy választékban.

Kiegészítő gépek, készülékek és egyéb fejlesztések

Kötőgéptűk

A kötőgépeken használt tűk gyártásában, fejlesztésében vitathatatlanul a **Groz-Beckert** cég áll az első helyen. A gyár folyamatosan tökéletesíti a kanalas és tolokás tűk konstrukcióját, hogy minél biztonságosabbá tegye a kötőgépek működését és a kötött kelme kiváló minőségét. Legújabb fejlesztésük az energiatakarékosnak jelzett *litespeed®* tűkiképzés. A tűszár oldalainak speciális megmunkálásával, helyenkénti elvékonyításával kedvezőbb olajeloszlást érnek el a tűcsatornában, ami kisebb súrlódáshoz és így jóval kisebb melegedéshez és energiafelhasználáshoz vezet. Körkötőgépen végzett mérések szerint a *litespeed®* tű használatával – szokványos tűk használatával szemben – kb. 17 %-kal csökken a gép hőmérséklete és 20 %-kal kisebb az energiafelhasználás, ami közvetett úton természetesen a szén-dioxid képződést is csökkenti.

Fentebb már említést tettünk a **Fukuhara** cég által tökéletesített ún. *E* tűkonstrukcióról is, amely hasonlóképpen, a tűszár kiképzésének módosításával csökkentett súrlódási viszonyokat eredményez. Ez a cég 12 % hőmérsékletcsökkenésről és az energiafelhasználás 7 %-



A Groz-Beckert *litespeed®* tűkiképzésének lényege

os csökkenéséről számolt be.

Fonaladagolók

A kötött kelme minősége szempontjából a fonaladagolóknak meghatározó jelentősége van.

A **Memminger-IRO** cég új *MSF 3 ATC* típusú tárolós fonaladagolója aktív fonalfeszültség-szabályozója (ATC) révén megakadályozza, hogy külső hatások, mint például a fonalcsevéről való lefejtésénél keletkező ballon feszültség-ingadozásai eljussanak a tűkig. A fonalfeszültség beállítása a hozzá csatlakozó *GTN* vezérlő egység révén fonalanként egyedileg, csoportosan vagy az összes munkaegységre nézve központilag lehetséges. A készülék minden vetültkrendszerű kötőgépen alkalmazható.

A cég egy másik újdonsága a *Promofeed* adagoló készülék, amely rugalmas és rugalmatlan fonalak feldolgozásához egyaránt alkalmazható minden vetültkrendszerű kötőgépen. A fonalfeszültséget 0,5–100 cN között lehet beállítani.

A fonalfeszültség kézi mérésére a cég *YTM* típusú digitális, hordozható mérőműszerét ajánlja.

A **BTSR** cég többféle fonaladagoló típusa közül kiemelhető az új *Unifeeder 2* tárolós fonaladagoló berendezés, amely különböző körkötőgépeken alkalmazható. Megakadályozza a fonalban többlet sodrat keletkezését, csomófogóval rendelkezik, állandó fonalfeszültséget biztosít és fonalszakadás esetén megállítja a gépet.

Őrszerkezetek

A **Memminger-IRO** *Knit Scan* készüléke elsősorban nagy átmérőjű, egy tűágas körkötőgépeken használható. Érintés nélkül, optikai úton, mintegy 15 mm távolságból figyeli a kelmét és észleli az esetleges tű- vagy platinahibák okozta csíkokat. Nagyon finom kelmék esetén is jól beválik.

Az **Erhardt + Leimer (E+L)** cég *FE 5204* típusú őrszerkezete körkötőgépeken a szemleeséseket érzékeli optikai úton. Kijelzőjén megjeleníti a hiba helyét és láthatóvá teszi magát a hibát. Számlálja és tárolja is a hibák előfordulását.

A **Protechna** cég körkötőgépekhez *4022* típusú tűörjt ajánlja. A készülék optikai úton figyeli a tűfejeket és amennyiben valamelyik tűnél eltérést (torzulást, törést) észlel, azonnal megállítja a gépet. Kijelzőjén megjeleníti a hiba helyét is.

Ugyanez a cég láncrendszerű kötőgépekhez *Laser-stop 4180* típusú fonalórét ajánlja, amely a létrához vezetett fonalseregeket lézersugárral ellenőrzi (minden létránál külön-külön) és észleli, ha fonalszakadás történik. Ez esetben azonnal leállítja a gépet. Az esetleges kelmehibákat (pl. fonalszakadás vagy tűtörés esetén) a *Scanner 5390* típusú őrszerkezet ész-



MSF 3 ATC



FE 5204



Protechna Procarn 5390 őrszerkezet

leli. Ez a készülék oda-vissza jár a tűsor előtt, a kelme szélessége mentén és optikai érzékelője néhány centiméter távolságból figyeli a kelme felületét. Hiba esetén a készülék azon a helyen áll meg (így megkönnyíti a hiba helyének megtalálását) és a gépet is leállítja. A *Procam 5310* jelű készülék egy, a gép felső részén elhelyezett kamerarendszer, amely szintén az elkészült kelmefelületet figyelni teljes szélességben, és ha hibát észlel, leállítja a gépet. Előnye, hogy az apró foltokat is észreveszi.

A **ViDi Systems** cég *Suite* típusú készüléke minden mozgó kelmepályához használható, beleértve a kelmegyártó gépeket, a kikészítőgépeket, nyomógépeket és az



ViDi Blue

átnéző asztalokat egyaránt. A kelmepályát kamera figyeli és a hozzá tartozó szoftver – tulajdonképpen ez a ViDi Systems alkotása – a legapróbb hibát is azonnal észleli. A *ViDi blue* az egyedi vagy ismétlődő hibákat (pl. mintahibát), a *ViDi red* az esztétikai hibákat,

deformációkat veszi észre, a *ViDi green* a terméket komplexen ellenőrzi.

Kötőgépek olajozása

A kötőgépek biztonságos és gazdaságos működése jelentős mértékben függ a hajtómű és a tűk olajozásától. Ezért a kötőgépeket és a kenőolajat gyártó cégek között szoros együttműködés alakult ki.

A **Klüber Lubrication** cég *Silververtex HS-68* jelzéssel kifejezetten nagyteljesítményű körkötőgépek hajtóművéhez fejlesztett ki kenőolajat. Alkalmazásával – a gyártó cég szerint – az ún. *sebességtényező*² elvileg akár a 2100-as értéket is elérheti (ehhez egy 30" átmérőjű körkötőgépnek 70/min fordulatszámmal kellene működnie, ami ez idő szerint még nem reális). A cég *Madol 900 N* jelzésű kenőolaja körkötőgépeken a tűk, a platinák, a lakatpályák, a tűshenger, a tűstárcsa ill. a platinagyűrű kenésére szolgál és hozzájárul a gép csendesebb, nyugodtabb járásához. Alkalmazható elasztánfonalat tartalmazó kelmék gyártásánál is. Karbantartáskor ez az olaj könnyen kimosható.

A **Mayer & Cie.** cég gépein ma már az általa kifejlesztett *SensoBlue RS* olajregeneráló rendszert alkalmazza. A cég szerint ennek segítségével jelentős mértékben, akár mintegy 30 %-kal is csökkenthetik a friss olaj felhasználást: szokásos körülmények között egy 20 órás munkanapon egy gépnél mintegy 2,5 liter olajat takaríthatnak meg.

Kötöttáru kikészítés

A **Santex** cég *Santasynpact* elnevezésű berendezése egy gumihevederes zsugorító gép és egy nemezhevederes tömörítőgép kombinációja. Alkalmazásával a kötött kelme minősége jelentősen javítható és termelési sebessége 2–3-szor nagyobb, mint a szokványos nemezhevederes tömörítőgépeké. Alkalmazását pamut- és pamut keverékű, érzékeny kelmékhez ajánlják.

A **Brückner Power-Shrink** berendezését 50–300 g/m² területi sűrűségű kötöttáruk zsugorodáscsökken-

tésére tervezték. Az eredetileg 8–12 % zsugorodású kötött pamutkelme a kezelés után 0–5 % zsugorodást mutat, a 3–4 % elasztánfonalat tartalmazó kelméknél 0–3 %, a viszkózkelméknél 2–4 % a maradék zsugorodás.



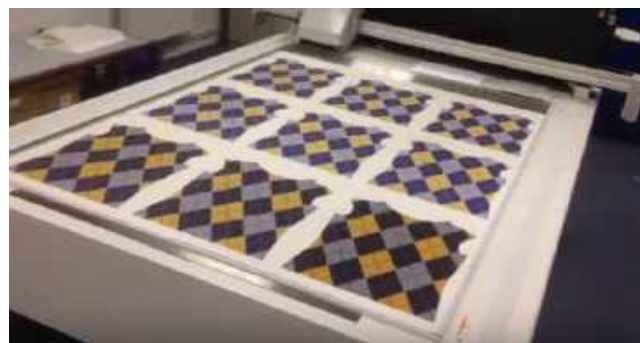
Santex Santasynpact

A **Naomoto** cég *NK-1FS* típusjelzéssel olyan gőzölőgépet mutatott be, amely az egyszínoldalas kötésű idomlapok sodródó szélét hivatott kisimítani a konfekcionálás megkönnyítésére. A gép kiegészíthető egy vibrátorral is, amely gőzölés közben elősegíti a relaxációt.

A **Benninger** cég hangsúlyozottan széles állapotú kötött műszaki textiliákhoz fejlesztette ki *Tempacta* mosó-gőzölőgépét, *Tricoflex* dobos mosógépét és a Küsters céggel közösen fejlesztett *DyePad* színezőgépét.

Kötöttáruk színnyomása

A **Shima Seiki Europe** cég *SIP160F* jelzéssel mutatta be a kiállításon tintasugaras nyomógépét, amely konfekcionált kötöttáruk színnyomására készült. A gép vízszintes továbbító szalagjára pl. 9 db atlétatrikót helyeztek el, amelyeknek egyik oldalát a gép 3 perc 10



Shima Seiki SIP160F tintasugaras nyomógép

másodperc alatt látta el többszínű mintázattal, pontosan követve a darabok kontúrját. Az egymás mellett elhelyezett darabokra különböző, 300 dpi felbontású mintázat is nyomható. Gazdaságosságának egyik jellemzője, hogy darabonként 22 ml színezéket használt fel. A gép *multidrop inkjet* technológiával működik és a nyomáshoz reaktív, savas és pigment színezékek használhatók.

A Shima Seiki cég szándéka, hogy dombor- („3D”) mintás, egybekötött termékek színnyomását is megoldja ezzel a technikával. A gép ugyanis alkalmas arra, hogy a nyomófejet 3–50 mm közötti magasságra állítsa be és így kövesse a kelme minta szerinti vastagabb-vékonyabb helyeit. A termék nyersanyaga akár mohair, kasmír vagy selyem is lehet.

Csomagolás

A csomagológépeiről jól ismert **Beck Auto-maten** cég számos gépe közül elsősorban az *SXJ*, az *S 1740 X HP* és az *MP pico* típus az, amely összehajtott ruházati cikkek – köztük kötöttáruk – csomagolására alkalmas. Ezek tasakokba csomagolják a termékeket és a tasakot az első két típus esetében mind a négy oldalon, a harmadik típus esetében 3 oldalon hegesztik le. Kis méretű darabárukhoz az *MP pico* típus megfelelő, mert ez már 20 mm-től kezdődő szélességű termékekhez is használható, a másik két gépnél a legkisebb

² A körkötőgépek teljesítőképességét jellemző *sebességtényező* a tűshenger átmérő hüvelykben kifejezett értékének és percenkénti fordulatszámának szorzata. Például egy 30" átmérőjű, 34/min fordulatszámmal működő gép sebességtényezője 1020, amihez 1,4 m/s kerületi sebesség tartozik.

szélesség 80 ill. 170 mm lehet.

Az **Autotex Italia** cég nagyon ügyes automata gépeket gyárt egyebek között pl. harisnyák, hajtogatott kötöttárúk stb. kötegelésére, a kötegek felcímkézésére, papírcímkék elhelyezésére és hasonló műveletekre. Egyik érdekes gépe a titokzoknik szegélyének szilikonos tapadószalaggal történő ellátása, amely megakadályozza a szegély lecsúszását.

Laboratóriumi műszerek



Mesdan Burstmatic
repesztő-fárasztógép

A **Mesdan** cég *Burstmatic* elnevezésű műszere kelmék – köztük kötött kelmék – repesztő-fárasztó vizsgálatára szolgál. A kelméből kivágott kör alakú próbadarabot egy rugalmas membránra feszítik és ezt alulról levegővel felfújják, majd ismét leengedik. A folyamatot tetszőleges számban ismétlik. Ez a dinamikus igénybevétel például kötött kelmék esetében a maradó területi nyúlásról ad információt („kikönyöklés”).

Ugyanez a cég *Labknitter* néven 3¼” átmérőjű, cserélhető tűszámú laboratóriumi körkötőgépet kínál, amely elsősorban arra alkalmas, hogy rajta különböző fonalak köthetőségét állapítsák meg beállítható körülmények (sebesség, fonalfeszültség) hatása alatt. A gépet egy- és kétfejes kivitelben készítik.

A **J. A. King** műszergyártó cég gazdag választékából azt a mérleget említjük meg, amelyet kifejezetten tu-

catos csomagolású termékek, pl. zoknik, kesztyűk stb. mérésére ajánlanak és amelynek skálája közvetlenül az egy darab tömegét mutatja, anélkül, hogy a csomagot meg kellene bontani.

A *KFG 2203* típusú stroboszkóp max. 5000 Hz méréshatárával kiválóan alkalmas arra, hogy kötőgépeken a tűk tökéletes működését, a szemképzés lefolyását lehessen megfigyelni. A *Digital Fabric Pick Counter* elnevezésű műszer alapjában véve egy max. 50-szeres nagyító, amely a képét egy számítógép képernyőjén jeleníti meg és alkalmas arra, hogy kelmék szerkezetét, szemsűrűségét stb. lehessen vele elemezni. A *KFG 2410* típusú készülék a vegytisztítással és a klóros (uszodai) vízzel szembeni színtartóság vizsgálatára készült és ezért egyes kötöttárúk vizsgálatához is jól hasznosítható (a klóros vízzel szembeni színtartóság például a fürdőruháknál fontos szempont). Kötött kelmék száلكihúzóási hajlamának vizsgálatára szolgál a *KFG 2430* típusú készülék. A vizsgálandó kelméből zsákokat készítenek, amit babbal töltenek meg és ezt a zsákokat helyezik a készülék forgó dobjába. A dob belsejében tűskés bordák állnak ki, ezek folyamatosan sértik a kelme felületét. Meghatározott számú fordulat után értékeli a száلكihúzóások mértékét. A varrhatóság vizsgálatára szolgál a *KFG 2480* típusú készülék, amellyel azt lehet mérni, mekkora erő kell a varrótűnek a vizsgált anyag – pl. sűrű szerkezetű kötött kelme – átszúrásához. A műszerrel az is megállapítható, hogy eközben milyen sérülés keletkezik a kelmében.



Pick Counter (J. A. King)

Textilüzem zajvizsgálata

II. rész^{*)}

Szabó Lóránt

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

Kulcsszavak/Keywords: Légsugaras szövőgép, egyenértékű hangnyomásszint, zajszennyezés, zajmérő, textilipari zajszintek
Air jet weaving machine, „A”-weighted sound pressure level (SPL), noise pollution, sound level meter, noise level in textile mills

Summary

High noise pollution level in textile industry causes auditory (acoustic trauma, tinnitus) and non-auditory effects on human health. Non-auditory effects refer to annoyance, sleep disturbance, stress, hypertension, cardiovascular disease and effects on performance. A one minute exposure to a sound level over 105 dBA may cause permanent hearing loss. Reduction of noise is important and above all a demanding task.

Bevezetés

Az akusztika (a szó a görög akuein=hallani szóból ered) a hanggal, mint fizikai jelenséggel, alkalmazásai-val és hatásaival foglalkozó tudományok összessége. A zaj (hang) keletkezéséhez és terjedéséhez hangforrás és hangvivő rugalmas közeg szükséges. A zajforrás működése során folyamatosan mechanikai energiát ad át a körülötte lévő térnek, amelyben a közeg részecskéinek tömegtehetetlensége és a közöttük lévő rugalmas kapcsolatok révén – az energia hullám formájában terjed. A háromdimenziós térben lejátszódó hangterjedés a befolyásoló tényezők sokasága (pl. hangforrások méretei és fajtái, a rugalmas közegek fizikai tulajdonságai, a rezgés frekvenciája) miatt – bonyolult fizikai jelenség, amelyet matematikailag általában csak komplikált differenciálegyenletekkel, hullámegyenletekkel írható le. Kivételt képez a levegőben terjedő síkhullám, amelynek kialakulását és terjedési mechanizmusát hullámegyenletek nélkül is megérthetjük [1].

A hanghullám is haladó hullám, amely tehát csak olyan közegben terjed, amelynek tömege és rugalmassága van, tehát vákuumban nem terjed. A hang terjedésekor a mozgásállapot terjed, nem pedig maga az anyag. A dinamikus hangnyomás az atmoszferikus nyomásra szuperponálódik és így terjed tova (1. ábra).

Az egyes részecskék a térben nem vándorolnak, kizárólag nyugalmi helyzetük körül végeznek kitérést, viszont energiájuk hullámmozgással terjed. A hanghullámok terjedési sebessége levegőben az alábbi egyenlet alapján határozható meg:

$$c = \lambda \cdot f, \quad (1)$$

ahol:

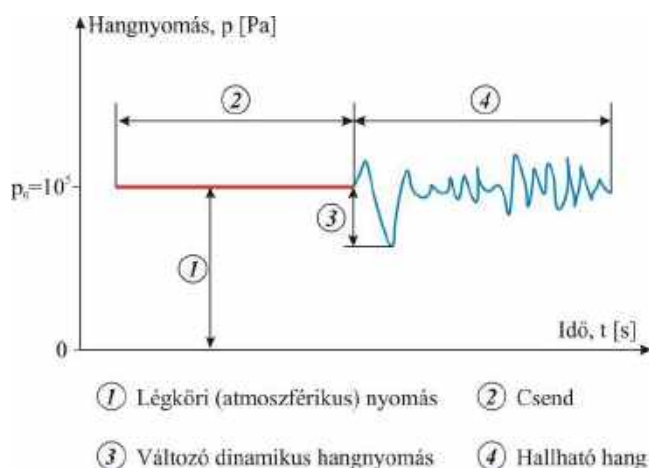
c hanghullám terjedési sebessége [m/s],

λ hullámhossz [m],

f a hullám frekvenciája [1/s].

Megjegyezzük, hogy a hangterjedési sebesség független a frekvenciától, de származtatható belőle.

A hang terjedési sebessége levegőben és gázokban a közeg kompresszió modulusától (K) és sűrűségétől (ρ)



1. ábra. A hang kialakulásának mechanizmusa

függ, a közismert (2) összefüggés szerint:

$$c_{gáz} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}. \quad (2)$$

Gázokban a hangterjedési sebessége függ az abszolút hőmérséklettől (T) is, melyet a (3) egyenlet írja le:

$$c_{gáz} = 20,06\sqrt{T}. \quad (3)$$

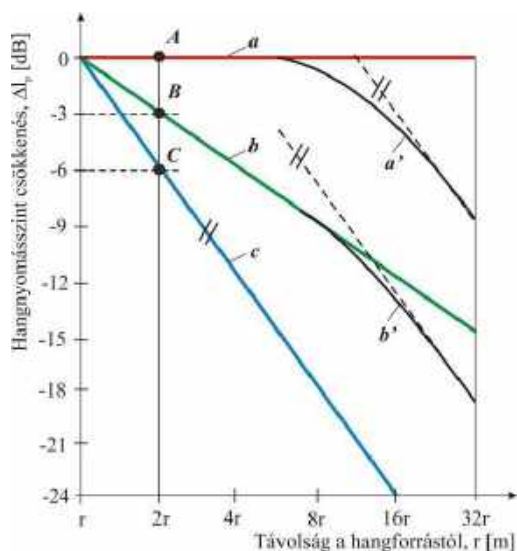
Egy adott hangforrás által a szabad tér valamelyik pontjában mérhető hangnyomásszint az észlelési pont és a hangforrás távolságától, valamint a hangterjedést a vizsgált szakaszon befolyásoló tényezőktől (pl. levegő csillapításától, terepfelszín akusztikai minőségétől, légállapottól, felszín növényzetétől stb.) függ.

Három alaptípusú hangforrás különböztethető meg [2]:

1. **Pontszerű.** Tökéletes gömbsugárzó csak elméleti úton hozható létre, amelynek teljes felülete azonos fázisban rezeg. A gömbsugárzó P hangteljesítménye a gömb középpontjától mért r távolság négyzetével arányosan növekvő gömbfelületen egyenletesen oszlik meg, az I hangintenzitás a távolság négyzetével arányosan csökken.

2. **Vonalszerű.** Szabad hangtérben a vonalszerű hangforrás, a vonalsugárzó hangenergiája a hangforrás tengelyére merőleges irányban, hengeres hullám formájában terjed (az ugyanolyan állapotban lévő levegőrészecskék – hullámfrontok – hengerpalástot alkotnak. A csővezeték, amelyben a folyadék nagy sebességű, örvénylő (turbulens) áramlással folyik, közelítően vonalsugárzónak tekinthető. Ilyenek pl. a légcatornák is. A

^{*)} A cikk I. része a Magyar Textiltechnika 2015/3. számának 11. oldalán jelent meg.



2. ábra. A hangenergia terjedésének geometriai törvényszerűségeit jellemző függvények

gyakorlatban olyan vonalszerű hangforrásokkal találkozhatunk, amelyek a szabad térbe sugároznak. A zajos helyiségeket határoló szerkezetekben lévő, hosszú és keskeny tömítetlen rések vonalszerű hangforrások.

3. *Felületi* hangforrásról akkor beszélhetünk, ha a forrásnak egy nézeti felületen lévő két lineáris mérete jelentős. Két jellegzetes alakot találhatunk, nevezetesen a kör és a derékszögű négyszög alakot [2]. Az ipari épületek hangsugárzó nagy felületei (pl. repülőgéphangár nyitott kapuja, csekély hangszigetelésű ablakok sokasága a homlokzaton) a felület közelében közelítően síkhullámú hangsugárzónak tekinthetjük, mert a felülettől kis mértékben eltávolodva a hangerősség nem csökken. L. Schreiber szerint a felület közelében, ennek geometriai feltétele [1]:

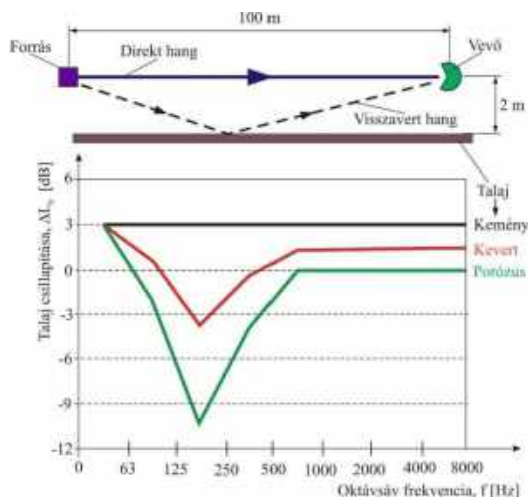
$$r < 0,4\sqrt{S}, \quad (4)$$

ahol:

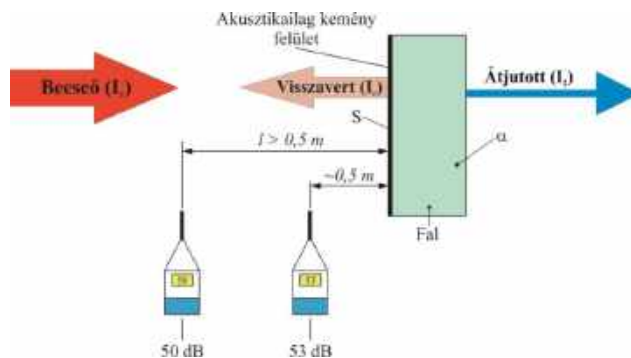
r az észlelési, vagy mérési pont távolsága a felülettől [m],

S a sugárzó felület nagysága [m^2].

Ha nem teljesül a (4) feltétel, a felülettől távolodva a felületszerű hangforrás által keltett hang erősségének csökkenése előbb a vonalszerű hangforrás törvényszerűségeit követi. A sugárzó felülettől viszonylag nagy tá-



3. ábra. Különböző talajtípusok csillapítása



4. ábra. A hangnyomásszint változása akusztikailag kemény felület előtt

volságban pedig pontszerű hangforrásnak tekinthetjük (2. ábra a' jelű függvénye).

A tökéletes síkhullám tulajdonságait jellemző a jelű függvény szerint a hangnyomásszint független a forrástól mért távolságtól. A távolság kétszereséhez tartozó ΔL_p szintcsökkenési mutató az A jelű pontban (2. ábra). A későbbiekben ismertetésre kerülő szövegépek körüli zajmérések esetén a vizsgált szövegép felületi sugárzónak tekinthető.

Textilüzemi zajvizsgálatoknál még az alább két befolyásoló tényezőt is figyelembe kell venni. Egyik a padlózat hatása, amely erősen függ a burkolat minőségétől. Beton, ill. a gyárak környékén a döngölt földfelület által okozott „hanggyengülés” -3 dB (azaz erősödés lép fel), míg pl. porózus talaj esetében az erősen frekvenciafüggő, hanggyengülés széles tartományban változhat (3. ábra).

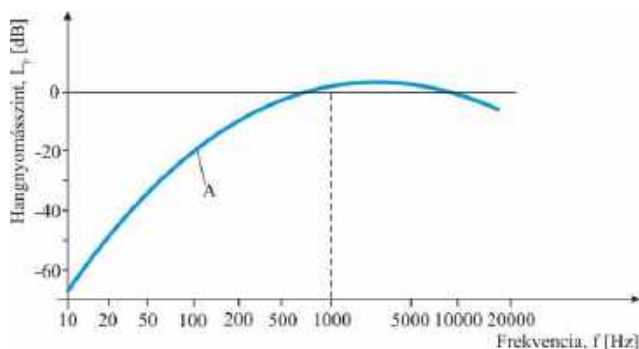
Az épületek fala jó hangvisszaverő felületként viselkedik. Ennek megfelelően a „gyengülés” értéke -3 dB, azaz erősödés lép fel, ezt a 4. ábra illusztrálja.

Mérési eljárások és mérőrendszer kidolgozása

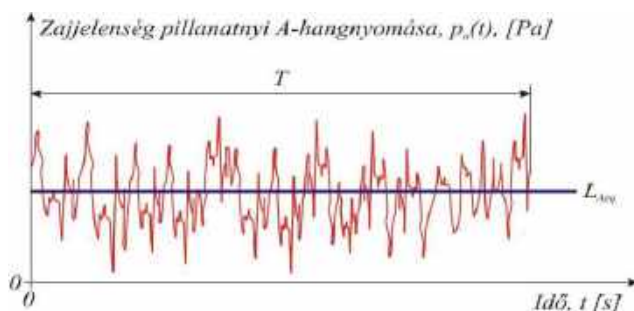
A leggyakrabban használt dB(A) súlyozó görbe, amely legjobban megközelíti az emberi hallás érzékenységet. A frekvencia komponenseket a kis frekvenciák felé közelítve egyre kisebb súllyal veszi figyelembe a mélyfrekvenciás komponensekhez képest (5. ábra).

A zajmérőt lassú (Slow) üzemmódban használva nagy időállandójú (1000 ms) integrálással (átlagolással) állítja elő a mért hangnyomásszintet. A 6. ábra mutatja az egyenértékű A-hangnyomásból származtatott egyenértékű hangnyomásszintet (L_{Aeq}).

Az integrálást az (5) egyenlet mutatja folyamatos jel esetén:



5. ábra. A dB(A) súlyozó görbe [3]



6. ábra. Egyenértékű A-hangnyomás szintszármaztatása

$$L_{Aeq} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A(t)^2}{p_0^2} dt = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt, \quad (5)$$

ahol

 L_{Aeq} egyenértékű hangnyomásszint [dB], T integrálási idő [ms], $p_A(t)$ a-súlyozógörbével mért pillanatnyi hangnyomás [Pa], p_0 hallásküszöb referencia nyomása [$2 \cdot 10^{-5}$ Pa].

A zajterhelést Brüel & Kjaer 2250 Light típusú kézi, kifejezetten környezeti zajok mérésére tervezett és kialakított digitális



7. ábra. Brüel & Kjaer 2250 Light típusú kézi, digitális zajmérő kalibrátorral

zajmérővel (gyári szám: 2731905) mértük (7. ábra). A műszer egy 4950-es prepolarizált szabadtéri $1/2''$ széles frekvencia tartományú mikrofonnal felszerelt, amely masszív és megbízható.

Egy ZC 0032-es mikrofon a beérkező jeleket a paraméterek romlása nélkül felerősíti. A műszer 5,6 Hz–20 kHz és 16,4–140 dB méréstartományú. Szűrésre A-súlyozó szűrő a műszer menüjéből kiválasztható. Mérések többsége fél perces másodpercenkénti adatgyűjtési sebességgel. Ez az intervallum elegendő adatot szolgáltat a későbbi számításokhoz, mivel a szövődei zaj folytonosnak és monotonnak tekinthető. Az eszközön a szabad vagy diffúz térbeni mérés beállítható, így mindig a helyzetnek megfelelő módra kapcsolva pontosabb eredmények kaphatók.

A mért paraméterek és értelmezésük az alábbi:

- L_{Aeq} egyenértékű A-hangnyomásszint (Slow – lassú – idősúlyozással),
- L_{AFmax} pillanatnyi legmagasabb A-hangnyomásszint (Fast – gyors – idősúlyozással),
- L_{AFmin} pillanatnyi legalacsonyabb A-hangnyomásszint (Fast idősúlyozással).

A készülék szoftveresen is támogatott. Az elkészült mérések USB porton keresztül számítógépbe importálhatók, amelyen a BZ 7133 3.3.1 verziójú zajszintmérő szoftver segítségével a mérési eredményeink azonnal grafikusán is látható. A méréshez egy Hama 4163 star 63 típusú 3 lábú állványt használva a műszer stabil helyzete, kellő magassága és iránya megtartható. A magasság 66 cm és 166 cm között állítható, így a mérés különböző magasságban végezhető, de az alap mérési magasság 155 cm (emberi fül átlagos magassága).

Szövődei zajszint mérése és a mérési eredmények kiértékelés

A méréseket 2014. április 25-én 9:55 és 13:20 óra között végeztük. Az időjárási körülmények: hideg, erősen felhős és esős. A hőmérséklet 19 °C, szélcsend volt. Az időjárási körülmények nem befolyásolták a beltéri zajmérést.

Méréseink az aznapi zajterhelést mutatják be (melyet tekinthetünk egy átlagos gyártási napnak), így a kapott adatok csak arra a napra tekinthetők relevánsnak, de megfelelő közelítő értéket adnak a szövőde és a szövőgépek zajemissziójának bemutatására.

Textilipari tevékenységekre nincs külön megengedett zajszint határérték megállapítva, ezért az általánosan elfogadott textilipari zajszintek mértékadónak tekinthetők (I. táblázat). Más ipari területeken 85 dBA egyenértékű zajszint a megengedett, de a csúcserő nem lépheti túl a 125 dBA értéket.

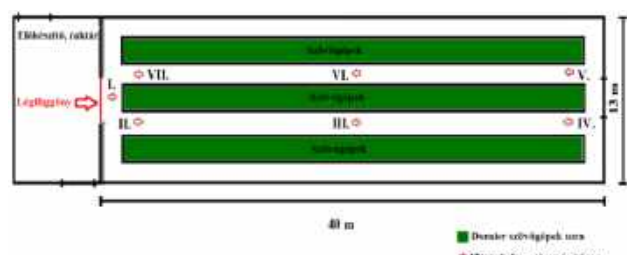
I. táblázat. Általánosan elfogadott textilipari zajszintek

Általánosan elfogadott zajszintek a textiliparban	
Technológiai folyamat	Zajszint-hangnyomásszint, L_p [dBA]
Kompresszorház	99,50
Gyűrűsfonoda	80
Schlaflhorst Autocoro rotor fonógép (OE) (egyedi)	85
Rieter M2/1 rotor fonógép (OE) (egyedi)	86
Rotor (OE) fonoda	100
Kettős sodratadó	100–110
Szövőde	100–120

A szövőde üzemcsarnokában 6 mérési sorozatot végeztünk, a következőkben ismertetjük a kapott mérési eredményeket. A telephelyen Dornier ATVF 4/S és Dornier 23 db AWW 4/S típusú légsugaras szövőgép



8. ábra. Gépsorok a szövődében (a) és a beüzemelt mérőműszer a mérési helyen (b)



9. ábra. Mérési pontok és irányuk a szövődében

üzemelt három sorban (8. ábra).

Az első mérést 155 cm magasságban, a szövőde csarnokban a gépek között a munkaterület legkritiku-

sabb zajterhelésű pontjaiban mértük. A mérések időtartama 30 s volt. A mérési pontokat és irányukat a 9. ábra szemlélteti, a mérési eredményeket a II.a. táblázat tartalmazza.

Második mérés 115 cm magasságban az előző méréssel megegyező helyeken történt. Ebben a magasságban található a gépek motorjai, így itt várhatók a legmagasabb zajszintek (lásd. a mérési értékeket a II.b. táblázatban).

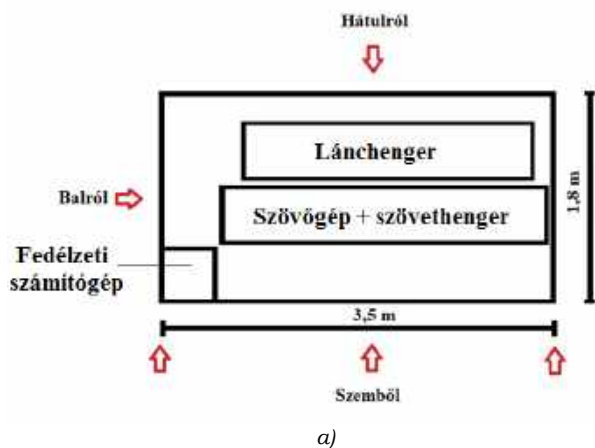
II. táblázat. Az első (a) és a második (b) mérési sorozat mérési eredményei

Mérési hely	Hangnyomásszint, L_p [dB]	Mérési hely	Hangnyomásszint, L_p [dB]
I.	90,55	I.	92,75
II.	93,07	II.	93,81
III.	97,15	III.	96,49
IV.	94,21	IV.	98,24
V.	96,57	V.	96,13
VI.	97,77	VI.	96,57
VII.	95,1	VII.	92,69

a)

b)

A harmadik mérés egy gép zajának feltérképezése volt. A géptől minden esetben egyenlően 50 cm távol-

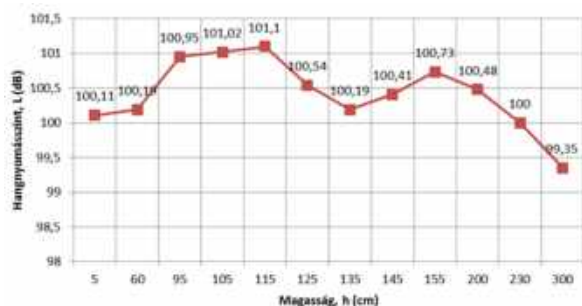


a)

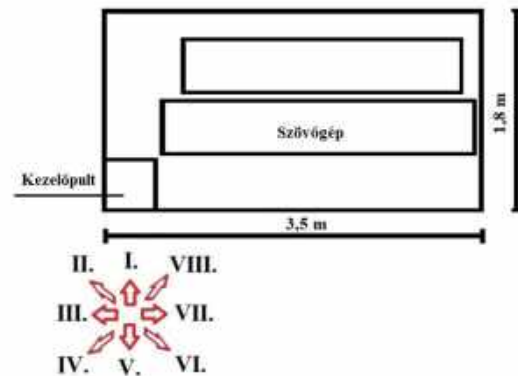
Mérési hely	Hangnyomásszint, L_p [dB]
I.	98,74
II.	100,83
III.	99,25
IV.	97,11
V.	100,73

b)

10. ábra. A gépen a mérési pontok és irányuk felülnézete (a), valamint a mért értékek (b)



11. ábra. Hangnyomásszint változása a magasság függvényében



a)

Mérési hely	Hangnyomásszint, L_p [dB]
I.	100,41
II.	99,9
III.	99,4
IV.	98,96
V.	98,91
VI.	99,1
VII.	99,85
VIII.	100,36

b)

12. ábra. A kezelőre ható zajterhelések mérési pontjai és irányai (a), valamint a mérési eredmények (b)

ságban és 155 cm magasságban helyeztük el a műszert (10. ábra).

A negyedik mérési sorozatban függőleges irányban a gép mögött (hátulról pontban) zaj terjedését (10.a. ábra) vizsgáltuk a géptől 50 cm-re képeletben felállított mérőleges egyenes mentén, 12 különböző magasságban, a talajtól számítva 5 cm-től 3 m-ig. Mérési eredményeinket a 11. ábra mutatja. A mérési eredmények igazolják a második mérésnél tett megállapítást, miszerint 115 cm magasságban már sokkal inkább a szövőgép motor zaja dominál.

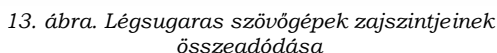
Az ötödik sorozatban a gépkezelő felületénél egy 360°-os irányú mérést vízszintes síkban, 155 cm magasságban végeztünk a gépkezelő zajterhelés meghatározására (12. ábra). Az eredmények (12.b. ábra) egyértelműen mutatják, hogy a legnagyobb zajhatás a vizsgált gép felől érkezik, de a környező gépek zaja is meglehetősen nagy terhelést okoz a gépkezelő számára.

Hatodik mérés. A zajmérő műszert a 9. ábrán látható I. pontban (a csarnok bejáratánál) állítottuk fel, az érzékelő mikrofon 155 magasságban volt. Mérési sorozatot a szövődében a gépek kikapcsolt állapotában kezdtük, ekkor a csarnok alapzaja 81,44 dB egyenértékű hangnyomásszint volt. Ez a nem várt nagy értéket a kompresszor házban üzemelő kompresszorok, valamint a sűrített levegő szivárgása okozta. Ezek után közel azonos időközönként, egyenként bekapcsoltuk a légsugaras szövőgépeket. Első gép beindítása után közel 7 dB zajszint emelkedést mértünk, míg a következő ugrás a második gép elindításánál csak megközelítőleg 1 dB zajszint növekedést okozott. Ez a tendencia folytatódik a következő gépek visszakapcsolásakor.

Ipari zajvédelemi lehetőségek

A hatásokat a hangok fizikai paraméterei, az ember fizikai és pszichikai adottságai együttesen határozzák meg. A hallásérzetet leginkább befolyásoló tényezők:

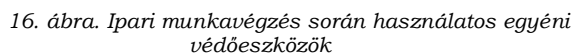
- az adott helyiség általános zajszintje,
- a hang periódusos (szabályos) vagy rendszertelen (szabálytalan) jellege,
- a hang várható vagy előre nem várt volta, gyakorisága,



- A zaj hatását a munkavállalóra a 14. ábra szemlélteti. Textíliiparban eltöltött huzamosabb munkavégzés maradandó hallászervi károsodást okoz(hat).



A 15. ábra a hangtérben kialakuló zajjellemzőket és a védekezési módokat szemlélteti a teljes zajforrás –



Beavatkozás a rendszer bármely eleménél lehetséges, gazdaságossági szempontból erre a célra legalkalmasabb a zajforrásnál, az emisszió helyén. Szövődék esetén szinte csak az immisszió helyén védekeznek. A 16. ábra a leggyakrabban alkalmazott egyéni védőeszközökre mutat példát.

Leghatékonyabb

↑ Hatékonyabb és komfortérzet növekedése

Kevésbé hatékony

MEGSZÜNTETÉS → Zaj fizikai megszüntetése

HELYVETTESÍTÉS → Technológiai újítás

MŰSZAKI MEGOLDÁSOK → Dolgozó elszigetelése a zajforrástól

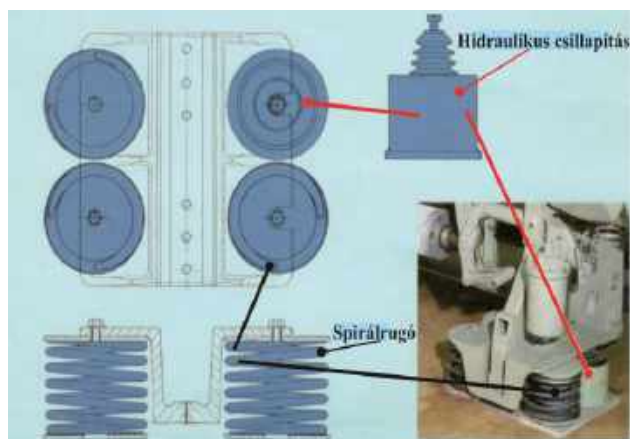
AI → Munkamódszer változtatása

EV → Egyéni védőeszközök alkalmazása

17. ábra. A zaiszabályozás alárendeltségi viszonyai

Az ipari forradalom óta tartó technikai fejlődés megváltoztatta mindennapjainkat. Gomba módra nőttek ki a gyárak és bennük az egyre nagyobb teljesítményű ipari gépek, amelyek megkönnyítik munkánkat és a hétköznapi életünket is. Az első technikai forradalom vívmánya a szövőgépek. A kezdeti vetülék beviteli megoldásoktól (vetelő) mára egy igen bonyolult, számítógépes rendszerek által vezérelt légsugaras vagy vetülékvivős gépekké fejlődtek. Elvárható lenne, hogy a vetélős vetülékbevitel zaj- és rezgő hatásánál a mai korszerű légsugaras szövőgépeké alacsonyabb értékűnek kellene lenni, de ne feledjük, hogy a technikai fejlesztések során a vetülék beviteli sebességek megsokszorozódtak a gép sebességének nagymérvű növekedése miatt. Általánosan elmondható, hogy fogyasztói társadalmunk fejlődésével együtt jár a zaj- és rezgés kibocsátásának rohamos növekedése is, melynek igen komoly egészségkárosító hatásáról megfélekezünk.

MAGYAR TEXTILTECHNIKA LXVIII. ÉVF. 2016/1 17



18. ábra. Szövőgép zajcsökkentése rugalmas alapozással

rámuttertünk a gépek leginkább zajt keltő technológiai műveleteire.

Általánosán az iparban alkalmazott határérték a maradó halláskárosodás elkerülésére a 8 órás megítélési időre számított A-egyenértékű hangnyomásszint nem haladhatja meg a 85 dBA-t, de a csúcsértéknek is 125 dBA alatt kell lennie. Méréseinkből kiderült, hogy mért értékeink túllépik a 85 dBA-t, de az I. táblázatban található, a szövődékre nemzetközileg is elfogadott határértékeket messzemenően kielégítik az üzemben mért egyenértékű hangnyomásszintek.

Részletesen foglalkoztunk a zaj káros hatásaival és a lehetséges védekezési módokkal. Méréseink alapján

további zajcsökkentési eljárások tehetők a károsító hatások elkerülésére.

1. A zajforrás csökkentése (kevésbé zajos gépek vásárlása (ez a legköltségesebb), hangtompító rugalmas alapozások alkalmazása). Rugalmas alapozások megvalósítása hidraulikus csillapítás és spirálrugó közbeiktatásával – ez a megoldás közvetlenül a testhangokat tompítja (18. ábra).

2. A mennyezet megfelelő kiépítése, a falak burkolása, a tetőtérbe belógatott hangelnyelő falak elhelyezése.

3. Megfelelő munkaszervezéssel biztosítjuk, hogy a dolgozók ne legyenek hosszabb ideig egyfolytában károsító zajnak kitéve, a dolgozóknak zajmentes pihenőhelyet biztosítása.

4. Egyéni védőeszközök használatának megkövetelése.

A textilipari zajvédelem nemcsak munkavédelmi, hanem környezetvédelmi feladat is.

Felhasznált irodalom

- P. Nagy J.: Hangszigetelés elmélete és gyakorlata. Akadémia Kiadó, Budapest 2014 pp. 13, 35.
- Walz G.: Zaj- és rezgésvédelem. Complex Kiadó Kft, Budapest, 2008.
- Domokos E., Horváth B., Zaj- és rezgésvédelem. Környezetmérnöki Tudástár (13. kötet, ISBN; 978-615-5044-38-0), HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900150/1.0. Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet, Veszprém, 2011.
- Koppány Balázs: Csárda-Text Kft. Szövődei gépparkjának zaj- és rezgéstani vizsgálata (szakdolgozat). Óbudai Egyetem 2014.

Golyóálló mellény láncrendszerű kötött kelmeszerkezetből

Zoles József

okl. gépészmérnök
c. főiskolai docens

Kulcsszavak/Keywords:

A golyóálló kelmeszerkezetek létrejöttét az aromás poliamidok megjelenése és ezen belül a para-aramid szálak kifejlesztése (1972-1988) tette lehetővé. Ezek a szálanyagok a következő fantázianevekkel kerülnek kereskedelmi forgalomba:

Kevlar (Du Pont)
Twaron (Enka Glanzstoff BV)
Technora (Teijin)

A para-aramidok fő alkalmazási területei a következők:

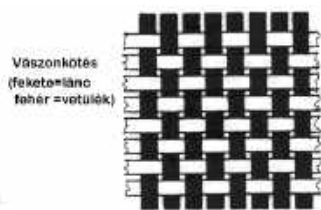
- dörzsbetétek, tömítések, pakolások (20-25 %),
- kerékkabroncs erősítés (20-15 %),
- más gumipari alkalmazások (15-20 %),
- ipari kelmék (ballisztikai is) (15-20 %),
- szál erősítésű kompozitok (kb. 10 %),
- kötelek, kábelek, hálók (5-10 %),
- védőruhák és más alkalmazások (5-10 %).

A para-aramidoknak nagyon nagy jelentőségük van a ballisztikai védelemben is. Nagy a dinamikus energiafelvételük (energiaabszorpciójuk), amely elsősorban nagy fajlagos húzószilárdságuknak és nagy moduluszúknak köszönhető, ezért képesek megállítani a nagysebességű lövedékeket. Egyaránt alkalmasak az ún. puha ballisztikai védelemhez (golyóálló mellényekhez) és az ún. kemény ballisztikai védelemhez, ahol pl. Kevlart alkalmaznak kompozit formában a katonai sisakokhoz, páncélozott járművekhez és hajókhoz.

A számos felhasználási területek közül cikkünk csak a ballisztikai védelemben használatos szövött és láncrendszerű kötött textiliákkal foglalkozik.

Kezdetben a ballisztikai kelméket vászonkötésű szövettől (1. ábra) állították elő. Ebben mind láncban, mind a vetülékben 930 dtex f 1000 finomságú Twaron CT fonalat alkalmaztak. Később megjelent a láncrendszerű kötött kelméből készült ballisztikai kelme, elsősorban az ezek előállítására alkalmas láncrendszerű kötőgépet gyártó Karl Mayer cég fejlesztése nyomán. A cég a ballisztikai védelemhez (golyóálló mellényekhez) kifejlesztett kelmeszerkezetének leírását a Kettenwirk Praxis c. folyóirat 2000. évi 1. számában jelentette meg, az általuk gyártott RS3 MSU típusú gép reklámozásával egyidejűleg.

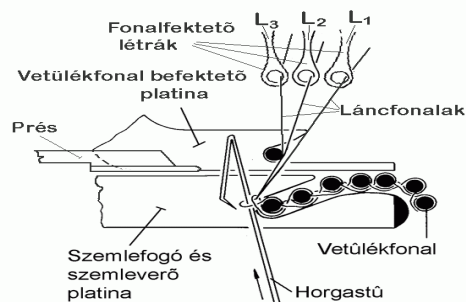
Általánosságban kimondható, hogy a láncrendszerű kötött ballisztikai kelmeszerkezet előállítása olyan gépet igényel, amely 3 létrával és vetülékbefektető berendezéssel rendelkezik,



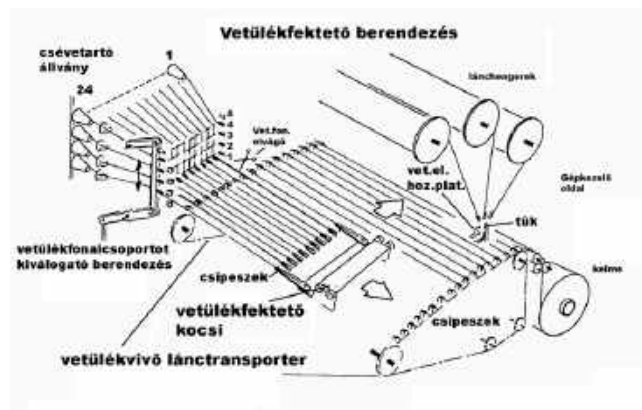
1. ábra

finomsága pedig 18 E. Láncurkoló-gép esetében a szemképző eszköz elrendezése a 2. ábrán látható, a vetülék-befektető berendezés elvi felépítését a 3. ábra mutatja

Horgastús láncurkológép vetülék befektető berendezéssel



2. ábra



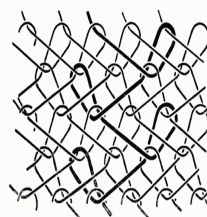
3. ábra

A kelmeszerkezet

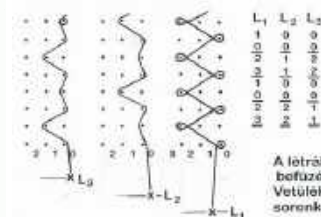
Az alap-kelmeszerkezet kétugrásos féltrikó (4. ábra), amely 80 dtex f 24 finomságú poliészterből készül. Ezt az alapkelmét lánc- és vetülékirányban befektetett fonalakkal erősítik meg. Az erősítő fonalak anyaga 840 dtex f 1000 finomságú para-aramid (Twaron CT), amelyeket láncirányban két létra fektet, vetülékirányban pedig a vetülékbefektető berendezés. A létrák fonalfektetési ábráit, valamint vezérlési utasításait az 5. ábra mutatja.

A kelmét alkotó fonalak és azok %-os összetétele a kelmében az I. táblázatban látható.

A gépről lekerülő kelmét fluorkarbonnal impregnálják, majd a kelme egyik oldalát poliuretánnal (telítetlen



4. ábra



5. ábra

I. táblázat

Szemképző eszközök	Fonalak	g/m ²	%
Fonal fektető létrák	L1 dtex 80 f24 Vo Polyester 710	37,3	13,5
	L2 dtex 840 f1000 Aramid (Twaron CT 2040)		
	L3 dtex 840 f1000 Aramid (Twaron CT 2040)		
Vetülék fektető berendezés	dtex 840 f1000 Aramid (Twaron CT 2040)	60,7	22,0
	dtex 840 f1000 Aramid (Twaron CT 2040)		
	dtex 840 f1000 Aramid (Twaron CT 2040)		
		276,3	100,0

poliésztergyantával) bevonják. Ezzel a kikészítési eljárással bőrszerű, hajlékony lapot, lényegében egy kompozitot állítanak elő.

Lövési próbák és eredményeik

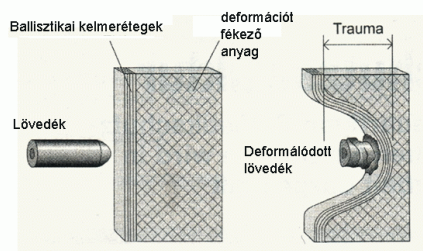
A golyóálló mellény kialakításánál az ún. belsőrésszel több kelmerétegből áll. A kelmerétegek számát a próbálövés eredménye alapján határozzák meg.

A lövedék becsapódásakor lejátszódó folyamatot, a vizsgálati darab szerkezeti felépítését, valamint a lövedék becsapódásakor keletkező ún. „árok mélység” (trauma) értelmezését a 6. ábra szemlélteti.

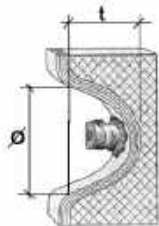
A lövéspróbákhoz a ballisztikai kelméből különböző rétegszámmal meghatározott méretű próbatesteket készítenek, majd adott távolságból különböző lövésszögek mellett lövéseket adnak le a próbadarabokra, ezután megvizsgálják azok károsodását.

A lövés tesztnek alávetett próbadarabnál megvizsgálják, hogy

- a lövedék áthatolt-e a kelmerétegeken,
- milyen méretű a próbadarabon keletkezett „trauma” mélysége (t) és
- átmérője (Φ) (7. ábra).



6. ábra



7. ábra

A 8. ábra egy fényképet mutat a ballisztikai kelme utolsó rétege által megállított lövedékről.

A szövött és lánchurkolt ballisztikai kelmén végrehajtott próbálövés eredményéről a következő táblázatok adnak tájékoztatást (forrás: Kettenwirk Praxis, 2000. évi 4. szám).

A szövött kelméből készült próbadarab adatai a II.a. táblázatban, míg a lövéspróba eredményei a II.b. táblázatban láthatók.



8. ábra

II.a. táblázat

Kelme: Szövött
Kelmeszerkezet: Vászonn kötés
Vetülék- és lánchurkolt anyag: Twaron CT dtex 930 f 1000
Szövet sűrűségi adatok:
Lánchurkolt sűrűség: 13/cm
Vetülék sűrűség: 12/cm
Kikészítés:
Mosás, centrifugálás (víztelenítés)
Fluorkarbonos kikészítés
Ballisztikai próbadarab adatai:
Próbadarab mérete: 400x355 mm
Kelmerétegszám: 28 db
Egy réteg területi tömege: 2,21 g/dm ²
Az összes réteg területi tömege: 61,88 g/dm ²

II.b. táblázat

A lövéspróba eredménye							
Nr.	Kaliber átmérő (mm)	Fegyver típusa	Távolság (m)	Lövésszög	Löveg sebessége (m/s)	Átlövés Igen Nem	Trauma méretei (mm)
1	9	P38	10	90°	406	X	t = 29 Φ = 70
2	9	P38	10	90°	409	X	t = 32 Φ = 60
3	9	P38	10	90°	409	X	t = 32 Φ = 70
4	9	P38	10	90°	407	X	t = 30 Φ = 60
5	9	P38	10	90°	404	X	t = 31 Φ = 60
6	9	P38	10	25°	411	X	t = 16 Φ = 60
7	9	P38	10	25°	407	X	t = 17 Φ = 60
8	9	P38	10	25°	409	X	t = 18 Φ = 50
9	9	P38	0	90°	—	X	t = 40 Φ = 60
10	9	P38	0	90°	—	X	t = 40 Φ = 70
11	9	P38	0	90°	—	X	t = 30 Φ = 70

Egy 12 E finomságú gépen készült lánchurkolt kelméből készült próbadarab adatai a III.a. táblázatban, míg a lövéspróba adatai a III.b. táblázatban láthatók.

A 18 E finomságú gépen készült ballisztikai kelme adatait a IV.a. táblázat, a lövéspróba eredményeit pedig a IV.b. táblázat szemlélteti.

A IV.b. táblázatból látható, hogy a 18 E finomságú lánchurkológépen készült kelme 18 rétegszámú ballisztikai kelmét a közvetlen közlőről („0 m”) leadott lövés átlukasztotta. A rétegszámot 20-ra emelve (V.a. és V.b. táblázat) a közvetlen közlőről leadott lövés már „megakad” a ballisztikai próbadarabon.

III.a. táblázat

Kelme: Biaxialis befektetésű E12-es lánchurkológépi kelme
Kelmeszerkezet: Kétugrásos féltrikó lánchurkolt befektetésű
Vetülék- és lánchurkolt anyag: Twaron CT dtex 930 f 1000
Kötőfonal: Polyester dtex 80 f24
Lánchurkolt sűrűség: 9,5/cm
Sorsűrűség: 11/cm
Kikészítés:
Mosás, centrifugálás (vízelenítés)
Fluorkarbonos impregnálás egyoldalon PU bevonat
Ballisztikai próbadarab adatai:
Próbadarab mérete: 400x400mm
Kelmerétegszám: 25 db
Egy réteg területi tömege: 2,52 g/dm ²
Az összes réteg területi tömege: 63,88 g/dm ²

III.b táblázat

A lövéspróba eredménye

Nr.	Kaliber átmérő (mm)	Fegyver tip.	Távolság (m)	Lövés szög	Löveg sebes- ség (m/s)	Átlövés Igen Nem	Trauma méretei (mm)
1	9	P38	10	90°	407	X	t = 30 Ø = 60
2	9	P38	10	25°	406	X	t = 20 Ø = 70
3	9	P38	0	90°	—	X	t = 36 Ø = 90
4	9	P38	0	90°	—	X	t = 37 Ø = 90

IV.a. táblázat

Kelme: Biaxiális befektetésű E18-as lánchurkológépi kelme
Kelmeszerkezet: Kétugrásos féltrikó láncc- és vet.befekt.-el
Vetülék- és lánccfonal: Twaron CT dtex 930 f 1000
Kötőfonal: Polyester dtex 80 f24-710
Lánccfonalsűrűség: 14/cm
Sorsűrűség: : 14/cm
Kikészítés:
Mosás, centrifugálás (viztelenítés)
Fluorkarbonos impregnálás egyoldalon PU bevonat
Ballisztikai próbadarab adatai:
Próbadarab mérete: 400x400mm
Kelmerétegszám: 18 db
Egy réteg területi tömege: 2,92 g/dm ²
Az összes réteg területi tömege: 52,56 g/dm ²

IV.b. táblázat

A lövéspróba eredménye

Nr.	Kaliber átmérő (mm)	Fegyver tip.	Távolság (m)	Lövés szög	Löveg sebes- ség (m/s)	Átlövés Igen Nem	Trauma méretei (mm)
1	9	P38	10	90°	402	X	t = 32 Ø = 80
2	9	P38	10	90°	412	X	t = 30 Ø = 70
3	9	P38	10	25°	412	X	t = 24 Ø = 60
4	9	P38	10	25°	412	X	t = 21 Ø = 60
5	9	P38	0	90°	—	X	
6	9	P38	0	90°	—	X	

A szövött és a lánchurkolt (18 E) ballisztikai kelme lövési eredményének összehasonlításából látható, hogy a lánchurkolt kelméből kevesebb réteg is elégséges

V.a. táblázat

Kelme: Biaxiális befektetésű E18-as lánchurkológépi kelme
Kelmeszerkezet: Kétugrásos féltrikó láncc- és vet.befekt.-el
Vetülék- és lánccfonal: Twaron CT dtex 930 f 1000
Kötőfonal: Polyester dtex 80 f24-710
Lánccfonalsűrűség: 14/cm
Sorsűrűség: : 14/cm
Kikészítés:
Mosás, centrifugálás (viztelenítés)
Fluorkarbonos impregnálás egyoldalon PU bevonat
Ballisztikai próbadarab adatai:
Próbadarab mérete: 400x400mm
Kelmerétegszám: 20 db
Egy réteg területi tömege: 2,92 g/dm ²
Az összes réteg területi tömege: 58,4 g/dm ²

V.b. táblázat

A lövéspróba eredménye

Nr.	Kaliber átmérő (mm)	Fegyver tip.	Távolság (m)	Lövés szög	Löveg sebes- ség (m/s)	Átlövés Igen Nem	Trauma méretei (mm)
1	9	P38	0	90°	—	X	t = 34 Ø = 80

a szövött kelméhez közel azonos trauma értékek eléréséhez.

Igaz, hogy a kötött kelme egy rétegének tömege (2,92 g/dm²) nagyobb mint a szövött kelméé (2,21 g/dm²), de mivel – jelen esetben – a kötött kelméből 8 réteggel kevesebb szükséges, mint a szövöttből, így a kötött ballisztikai kelméből készült próbatest területi össztömege (58,4 g/dm²) kisebb, mint a szövötté (61,88 g/dm²). Ez a tény gazdaságossági szempontból mindenképp figyelemre méltó.

Az Óbudai Egyetem minőségbiztosító és technológiai szakcsoportjának keretén belül kísérletek folynak sikkötött ballisztikus kelmeszerkezet létrehozására is, amelynek eredményéről a későbbiekben adunk tájékoztatást.

Felhasznált irodalom

- Fenyvesi Éva: Újszerű textilipari és műszaki szálanyagok.
Magyar Textiltechnika különszáma, 1994
Kettenwirk Praxis, 2000. 1. szám
Struktur für schussichere Westen. Kettenwirk Praxis, 2000. 4. szám
Matthias Conzelmann, Thorsten Butz: Neuartige Ballistik-schutzstruktur. Das Herstellen und Prüfen einer neuartigen Ballistikschutzweste im Vergleich zu herkömmlichen Strukturen

Innováció a textil és ruhaipar fenntartható fejlődéséért

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia

Kulcsszavak/Keywords Innováció a textiliparban, Innováció a ruhaiparban, Euratex, Teppies, Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság

Az EURATEX Európai Technológia Platform a Jövő Textil és Ruházati iparáért (ETP) 2015. október 28–29-én Brüsszelben rendezte meg az „Innováció a textil és ruhaipar fenntartható fejlődéséért” konferenciát és „Textilipari pályázati ötletek (TEPPIES) és EU-s pályázati források” szemináriumot. Az eseményen a Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság (KÁPB) munkaadói oldalának képviselőiben dr. Kokasné dr. Palicska Livia, az INNOVATEX Zrt. vezérigazgatója vett részt.

Ez az esemény az iparág egyik legfontosabb nemzetközi rendezvénye volt, amelyen Európa vezető vállalatai és döntéshozói mutatták be a fenntartható fejlődéshez kapcsolódó technológiai és üzleti innovációs megoldásokat és a jövőbeni megvalósításukat szolgáló uniós pályázati lehetőségeket.

A kétnapos konferencián a munkaadói és munkavállalói oldal egyaránt képviseltette magát, több mint 20 országból 130 résztvevővel.

„Innováció a textil- és ruhaipar fenntartható fejlődéséért” konferencia

A három párhuzamos szekcióban 28 előadó tartott prezentációt.

A konferenciát a Textil ETP elnöke, *Paolo Canonico* nyitotta meg, hangsúlyozva hogy az Európai Unió elharcosa a fenntartható fejlődésnek, ezt a vezető szerepét a jövőben sem veszítheti el. Rendkívül nagy hangsúlyt kap a jövőben a környezet védelme, az egészség és a szociális jólét biztosítása. Előadásában kitért arra, hogy a textil- és ruházati iparban még nagyobb erőfeszítéseket kell tenni a fenntartható fejlődés biztosítására, ezért rendezték meg már másodszor a csak ezzel a témával foglalkozó konferenciát. Kifejtette: széles körben ösztönözni kell, hogy innovációs, technológiai és üzleti megoldások szülessenek a talaj, a vizek, a levegő szennyezésének és a természeti erőforrások kiaknázásának csökkentésére.

Plenáris előadások

A plenáris előadásokon bemutatták az IKEA fenntartható fejlődésre vonatkozó stratégiáját a textilanyagok beszerzésében, a „Cradle2Cradle” fenntartható gyártást bizonyító tanúsítványt (EPEA), a zöld energia a gyártásban (Nemzetközi Energia Ügynökség), valamint Greenpace DETOX kampányának legújabb eredményeit is.

Az IKEA előadója, *Clara Guash* szerint a svéd vállalat nagy hangsúlyt fektet a kreativitásra, és azt vallja, hogy a jó ötletnek vezető szerepe van az értékalkotás-

ban. A 164 ezer embert foglalkoztató világceg 30,1 milliárd eurós forgalmával meghatározó szereplője a lakáskultúrának. Vízízüjük: „Jobbá tenni sok ember életét a mindennapokban”. Ezt szolgálja a széleskörű, mindenre kiterjedő tervezés, valamint az is, hogy funkcionális bútorait és lakástermékeit viszonylag alacsony áron kínálják, hogy sokak számára elérhetőek legyenek. Üzleti szemléletükben fontos a modern gondolkodás, mottójuk a „demokratikus dizájn”, amelynél 5 fontos ökölszabályt alkalmaznak: a forma, a funkció, a minőség, a fenntarthatóság és az ár szempontjait egyaránt figyelembe veszik. Több mint 1000 beszállítójuk van, amelyek 2/3-a európai országokban gyártja a termékeket. Üzleti stratégiájukban és a beszerzésnél ma már egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a fenntarthatósági szempontok. A „Jobb a pamut” kezdeményezésük eredményeként termékeik elsősorban természetes anyagúak, főleg pamutból készülnek (ezen belül is nő a biopamut aránya). Egyéb textiltermékeik is „fenntarthatóak”, mert alapanyaguk rostsál vagy egyéb megújuló, illetve újrahasznosított szál (háztartási textília újrahasznosításával nyert szál és újra feldolgozott poliészter). Az újra feldolgozott szálakkal és a hulladék körforgással csökkenteni kívánják a függőséget a gyapottermesztéstől. Az egyre apadó természetes források

jövőbeni megővését szolgálja, hogy az olajbázisú szálak helyett előtérbe helyezik a cellulózsálakat. A teljes textilgyártási láncra vonatkozó változást kezdeményeznek, összefogást és kutatást szorgalmazva a nyersanyagok és technológiák öko-lábnymórának vizsgálatára. Hozzá kívánnak járulni a felhasznált nagymennyiségű víz, vegyszer és keletkező szennyvíz csökkentéséhez és az innováció, valamint a funkció előtérbe kerüléséhez. Az előadó

hangsúlyozta a „cirkuláris gazdaság” jövőbeni fokozott szerepét, a „zéró hulladék” keletkezését eredményező gyártási folyamatok előnyben részesítésének fontosságát, valamint az erőforrás hatékonyság gazdasági előnyeit is.

A Greenpace DETOX kampányának kézzelfogható eredményei vannak, állította az előadó, *Anton Schumann*, a Gerzi Csoport német szakértője. A Greenpace internetes kampányára már több mint 11 millióan voltak kíváncsiak, és a legnagyobb márkák is felsorakoztak célkitűzései mellé. Hangsúlyozta, hogy nagy üzleti lehetőségeket is rejt a fenntarthatóságot előtérbe állító marketingkommunikáció.

Szekcióülések

A plenáris előadások után 3 szekció ülésezett párhuzamosan.



A „**Fenntartható alapanyag-nyersanyag körforrás**” szekció két európai uniós támogatással megvalósuló sikeres projektet mutatott be (RESYNTEX és Trash2Cash) a textil hulladék feldolgozására, a háztartásban keletkező textilhulladékok automatikus és költséghatékony gyűjtésére, szortírozására és a cellulóz alapú, újra feldolgozott szálak gyártásának lehetőségeire. A lengyel Természetes Szálak és Gyógynövények Intézetének előadója, *Malgorzata Zimniewska* mellett egy angol cég, a Copernicus Textile Solution is új ipari alkalmazásokat mutatott be, hangsúlyozva Európa rostszál (len, kender) termesztésben és feldolgozásban betöltött vezető szerepét.

Az „**Erőforrások hatékony kihasználásával megvalósuló gyártás – hatékony vízgazdálkodás**” szekció a Benetton Olimpia csoportjának víztakarékos gyártási megoldását, valamint az ipari szennyvizek hatékony kezelésére (pl. újra hasznosítás elektrokoagulációval) vonatkozó európai uniós támogatást nyert projekteket mutatott be (ADNATUR és DYES4EVER). Ebben a szekcióban került sor az EURATEX kezdeményezésével megvalósuló sikeres projekt, az „Energy-made-to-measure” kampány aktualitásainak és a SET projekt eddigi eredményeinek bemutatására.

A SET projekt célja, hogy a textiliparban átfogó elemzéseket készítsen az energiafelhasználásra vonatkozóan. Ebben a felmérésben magyar projektpartnerként a Textilipari Műszaki Tudományos Egyesület vesz részt és végez adatgyűjtést 2015-ben 7, a következő szakaszban 12 magyar textilipari vállalat bevonásával. A konferencián bemutatott német, olasz, portugál rész eredmények mellett a magyar adatok is feldolgozásra kerülnek. A cél az, hogy olyan, a különböző textilipari tevékenységekhez rendelhető fajlagos energiafelhasználási mutatókat dolgozzanak ki, amelyek viszonyítási alapként szolgálhatnak a gyártó cégek számára. A projekt várható végeredményei nagyban hozzájárulhat ahhoz, hogy sikerüljön az energiafelhasználás hatékonyságát növelni a felmérésben résztvevő cégeknek.

A „**Fenntarthatóságot szolgáló digitalizáció és a méretre szabott termékek helyi gyártása**” szekció előadói a személyre szabott termékek helyi gyártásának előtérbe kerülését hangsúlyozták a tömegtermelésben. A fenntarthatóság szempontjából fontos a széndioxid lábnyom alakulása, így több előadás is foglalkozott a szállítmányozásból eredő széndioxid lábnyommal, amely igen eltérő a különböző ruhaipari gyártási és értékesítési üzleti modelleknél. Ebben a szekcióban mutatta be az nemzetközi OEKO-TEX Szervezet „Made-in-Green – átláthatóságot mindenkinek” címmel indított új szolgáltatásait, amely a textiliákra vonatkozó legelterjedtebb környezetbarát védjegy, az OEKO-TEX 100 terméktanúsítás és a fenntartható textil gyártás (STeP) összekapcsolásával egyértelmű pozitív üzenetet ad a fogyasztóknak. A szekció előadásaiból kiderült, hogy a textil- és ruhaiparban már több olyan szoftvert is kifejlesztettek, amelyeket a gyártó cégek fenntarthatóság szempontjából történő értékeléséhez dolgoztak ki.

„Textilipari pályázati ötletek (TEPIES) és EU-s pályázati források” szeminárium

A szeminárium bevezetőjében a **HORIZON 2020** eddigi pályázati tapasztalatait összegezte az ETP főtáitkára, *Lutz Walter*. Kifejtette, hogy a textil vonatkozású pályázatok közül sajnos csak nagyon kevés, mintegy 12–14 % sikeres, szemben az FP7 keretprogramban tapasztalt 20 %-zal. A beadott pályázatok mennyiségét tekint-

ve az ország szerinti rangsorban az olasz, angol, belga, svéd pályázók vezettek. Azt is megállapította, hogy a HORIZON 2020 elsősorban nagy projekteket, konzorciumokat támogat, és hogy a támogatás mértéke az előző ciklushoz képest nagyobb, 70–100 %. Ennek az a következménye, hogy nagyon sok a beküldött pályázat, mert nagy számban aktivizálták magukat „pénzvadász” pályázó és pályázattíró cégek. A textil vonatkozású projektek csekély támogatottsági arányának az is oka, hogy a HORIZON 2020-ban széles témaköröket megfogalmazó felhívások szerepelnek, amelyekben pl. egy textil témájú pályázat nem biztos, hogy a legjobb megoldást nyújtja. Érdemes ezért a jövőben más ágazatok szereplőivel összefogva pályázni.

A textil- és ruházati iparban az első két évben az 7 nagy pályázathoz sikerült uniós forrást biztosítani, amelyek a következő témaköröket ölelik fel:

- Körforgásos gazdaság¹ – Textilhulladékból alapanyag.
- Újrahasznosított textil-szálasanyagok új termékek előállítására.
- Üzleti modell a rugalmas textil- és ruhértékesítési láncban.
- Textilipari hulladékvíz újrahasznosítása.
- Információtechnológiai megoldás a divattervezésben.
- Fogyasztók által ösztönzött helyi termelés virtuális tervezéssel.
- Információtechnológiai megoldás divatcikkek reprodukálására.

Egyéb uniós pályázati források az ágazat számára

A főtáitkár beszámolója után az **Európai Bizottság Kutatási és Innovációs Főigazgatóságának** képviselője, *John Cleuren* beszélt a nanotechnológia és más kulcstechnológiák kiemelt szerepéről valamint *Giulio Pattani* a Cirkuláris Gazdaság és eco-innovációk témakörhöz kapcsolódó pályázati lehetőségeiről.

Az előadásokból megtudtuk, hogy a pályázattírók által beadott pályázatok itt sikeresebbek, ezért érdemes ezt a lehetőséget jobban kihasználni. A pályázatoknál azonban több esetben túlságosan elnagyolt volt a hasznosítható eredmény, túlságosan egy területre fókuszáltak a megoldásnál. A jövőben jobban szem előtt kell tartani az üzleti szempontokat, mert a fő cél a konkrét sikerrel bíztató kutatási eredmények piacra jutásának a támogatása lesz. Érdemes tehát a textil- és ruházati ipar területéről a nagyobb területeket átfogó (pl. a vízzel vagy egyéb energiaforrásokkal kapcsolatos) konzorciumok felé fordulni és azokba „beágyazódva” pályázni. Nem elegendő üzleti stratégiák és hatástanulmányok készítését megcélozni, a pályázati célnak reálisan elérhető és hihető konkrét hatást kell tükröznie. A pályázatok értékelésénél fő hangsúlyt kap a várható eredmény (rövid és középtávon), a növekedés, a munkahelyteremtés, tehát maga a célpiac, annak valós igényei és felhasználói. Ajánlatos azt is kimutatni, hogy a megcélzott megoldás mennyire költséghatékony, mekkora a várható piaci pozíció és a komparatív előny.

¹ A „körforgásos gazdaságban” az anyagcsere-folyamatok tervezetten, zárt körben áramlanak, a hulladék szinte 100 %-ban hasznosul és a biológiai, illetve technikai alkotórészek nem keverednek, hanem minőségi veszteség nélkül visszakörnyeznek a biológiai és gazdasági körfolyamatokba.

Az új pályázati felhívások a következő hónapban nyílnak meg, a beadási határidő pl. a *Körforgásos gazdaság* témakörébe tartozó pályázati felhívásban 2016. március. Az NMBP (nano, fejlett, és biotechnológia anyagok és gyártás) felhívásai is megjelentek, a kétlépcsős eljárásnál érdemes a legközelebbi határidőket szem előtt tartani (pl. 2016. január 21.)

Az előadók felhívást tettek közzé, hogy iparból érkező bírálókat is várnak a következő időszak pályázatainak elbírálásához, ehhez a honlapjukon elérhető adatbázisban kell regisztrálni.

Az **Európai Bizottság A Tartalmak, Technológiák és Kommunikációs Hálózatok Főigazgatósága (Connect)** képviselőjében *Philippe Reynart* mutatta be a TOLAE és hordozható intelligens eszközök című kutatási programot. A TOLAE mozaikszó a beágyazott technológiákra utal, ultravékony és könnyű elektronikai alkalmazásokhoz. Az egyes kutatási alprogramok jövő évtől megnyíló keretei jó lehetőséget kínálnak textiles alkalmazások piacra kerüléséhez is.

Az **Európai Unió új, a kis- és középvállalatokkal foglalkozó végrehajtó ügynöksége (EASME)** képviselői a kis- és középvállalatok számára megnyíló egyéb uniós forrásokat mutatták be, így a COSME és a LIFE+ programokat. A vállalkozások versenyképességét növelni hivatott COSME a kis- és középvállalkozások uniós támogatási programja, magyar nyelvű tájékoztatója a <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/9783> címen érhető el.

A COSME programban ágazatunk fogyasztói termékek tervezésére (bútor, lakásdekoráció, személyes használati termékek, kerámia stb.) is pályázhat. A program célja az új termékek, a gyártók és tervezők összefogásával megvalósuló technológiai és nem-technológiai innovációk piacra kerülésének gyorsítása és támogatása (12–33 hónap alatti piacra jutás). Az integrált kompetenciákkal, tervezők és technológiai partnerek együttműködésében megvalósuló projektek ágazatunk vállalkozásai is kezdeményezhetik. Az 50 %-os európai uniós finanszírozású programban pályázatonként akár 1 millió euró támogatást is lehet szerezni. Az előadó elmondta, hogy 2015-ben az először beküldött 103-ból végül csak 27 véglegesített pályázat érkezett be. A következő felhívás 2016 elején várható, kisebb módosításokkal.

A WORTH program tervezők, gyártók vagy technológusok kezdeményezésével megvalósuló innovációkat támogat, fókuszában a képesség/kompetencia áll. Bő-

vebb információ: <http://www.worth-project.eu/>. Az első pilot szakaszt lezárták, a tenderek most fognak megjelenni. A pályázatnál 5 tényező kerül értékelésre: partnerség, résztvevők, termék/megoldás/szolgáltatás és kiállítás, vásár.

Szektorokon átnyúló együttműködéseket, a kis- és középvállalatoknál megvalósuló kreatív tervezést és gyártást új technológiákkal támogat.

Az ERASMUS+ programok forrásai kapacitásnövelésre és a digitális és zöld kompetenciaalapú készségek megszerzésére is fordíthatók. A gyakornoki program támogatására megjelent legújabb felhívás (ERASMUS – Key Action 3 keretében) beadási határideje 2016. január 15. A gyakornoki programban kkv-k tanulószerveződéses munkaviszonyt létesíthetnek a munkahelyi képzéshez és a szakmai utánpótlás biztosítására.

A CIP (Competitiveness and Innovation Framework Programme) versenyképességi és innovációs keretprogram eco-innovációs projekteket támogat.

A LIFE+ programban érintett szakterületek: az éghajlatváltozás, a természet és biodiverzitás, a környezet- és egészségvédelem, az erőforrások fenntartható használata, a politikaalakításhoz, végrehajtáshoz és betartáshoz kapcsolódó stratégiai megközelítések. A 2014–2020 program textilipari pályázóknak is szól, hiszen a program fő célja a természet megőrzése, és a környezet védelme, környezeti hatékonyság növelése. A projekt eredményként életciklus elemzésen alapuló, megközelítéseket megismételhető, transzferálható hozzáadott értéket várnak. A LIFE+ program számos textiles vonatkozású, pl. vízzel kapcsolatos projekteket támogat: Dyes4ever, Prowater, Adnatur, Mov4earth, Seamatter, Noisefreetex, etc. A következő felhívás 2016 júniusában jelenik meg, várható beadási határidő: 2016. szeptember.

Textilipari pályázati ötletek (TEPPIES)

A TEPPIES pályázati ötletbörze szekcióban 24 projekttervet mutattak be rövid, 6 perces blokkokban. A HORIZON 2020 egyes alprogramjainak felhívásaira több hasonló témát is megfogalmaztak (nano), amelyek előadói a témák összefogásával egy nagy pályázat benyújtására tettek kezdeményezést. A bemutatott pályázati elképzelésekhez várják további együttműködő partnerek jelentkezését más, pl. építőipar, egészségügy, stb. területekről is. További információ: info@textile-platform.eu.

Innovatív textil alapú eszközök a szakorvosok és a betegápolás számára

Kutasi Csaba

Kulcsszavak/Keywords: Orvosbiológia, Implantátumok, Sebészet, Gyógyászati segédeszközök

A korszerű műszaki textiliák egy részét az élő szervezetekbe beültethető textil alapú orvosi eszközök alkotják. A különböző implantátumok, a károsodott emberi testszövetek mesterséges pótlását biztosító képződmények, a sérült idegek gyógyításához alkalmazott technikák mind textil alapúak. A korszerű sebészeti varróanyagok csomózásmentes varratokat biztosítanak. Már nanoszálba épített gyógyszerek is előfordulnak. Az innovatív textil alapú eszközök használata a betegek gyógyulását hatékonyan segítik. Így többek között a kardiológiai mellkasi öv, a neuro-rehabilitációs kesztyű, a fizioterápiás öv, a háromdimenziós nyomásmérésre alkalmas zokni, a lázjelző karszalag és a narancsbőr elleni küzdelmet jelentő textilanyag kerül előtérbe.

1. Az élő szervezetekbe beültethető textil alapú orvosi eszközök, gyógyszergyártási anyagok

1.1. Mesterséges in- és ízületi szalagok, véredény-protézisek, sztentek, sebészeti hálók, záró elemek

A különböző, mesterséges úton előállított speciális műszaki textiliák az emberi vagy állati szervezetbe beültetve segítik az egészség helyreállítását. Ide tartoznak többek között a régóta használatos mesterséges in- és ízületi szalagok, a véredény-protézisek, a cső jellegű (nyelőcső, légcső, húgycső stb.) sztentek, a sebészeti hálók, valamint azok az implantátumok, amelyeket valamely szerv működésének javítása céljából ültetnek be (1., 2., 3. ábra).

Ezek mind az élő szervezettől független mesterséges eszközök, sterilizálható, biokompatibilis, forma- és pórusméretet, ill. -eloszlást, valamint méretüket megtartó speciális textiliák. Fontos, hogy a műteti beavatkozás során könnyen kezelhetők legyenek, a funkcionális igénybevételeknek mindennemű deformáció nélkül hosszú ideig ellenálljanak. Rendeltetésüktől függően tartós, vagy éppen idővel lebomló (felszívódó) anyagokról van szó. Maradandó implantátumokat képeznek pl. a



Innovatív textilanyagok az élőszervezetekbe beültethető eszközök és a gyógyszergyártás területén

1. ábra



Szalag-pótlások textilanyaggal

2. ábra

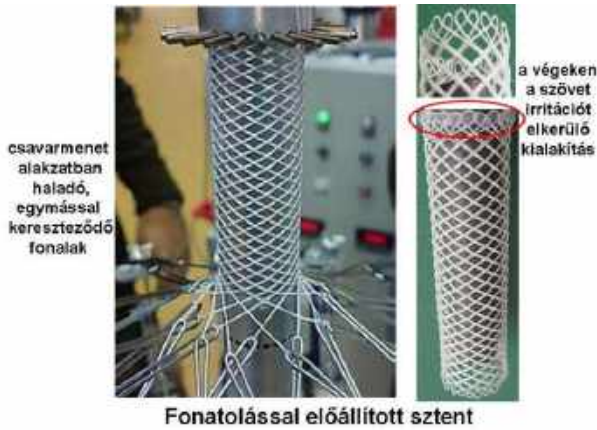


Textilanyagú, csőjellegű implantátumok

3. ábra

poliészterből (PET = polietilén-tereftalát), a poliészter/szén-szál (PET/CF) kombinációból, a poli(tetra-fluor-etilén)-ből (PTFE), polivinilidén-fluoridból (PVDF) felépülő speciális textilszerkezetek. Idővel lebomló anyagokat jelentenek többek között a polivinil-alkohol (PVA), politejsav (PLA = polilaktid) alapú textilkészítmények. A megfelelő textil alapanyagokból (szálak, mono- és multifilamentek, fonalak) általában kötással vagy fonatolással készülnek a sík vagy cső alakú implantátumok. A kötéstehnológiákkal előállított termékeket a szerkezeti igénytől függően vetülék- vagy láncrendszerű kelmeképzéssel alakítják ki (pl. az érprotéziseket mindkét módszerrel, sebészeti hálókat láncrendszerű kötőgépen gyártják). Fonatolásnál az átlós irányban vezetett fonalak egymással alul-felül kereszteződnek. Az egyetlen fonalrendszerből felépülő szerkezetben a kereszteződési pontokban fellépő súrlódás biztosítja a stabilitást. Nyitott kelmét képző fonatolással szalag formájú terméket állítanak elő, a fonalak az egyik szélről a másikig átlósan haladnak, majd a széleken visszafordulnak. Zárt szerkezetű fonatolással cső alakú textilszerkezet képződik, miután a csavarmentet alakzatban folyamatosan haladó fonalak egymással kereszteződnek (4. ábra).

A sérvvel műtött kezelést több évtizedes hálók beépítésével végzik. Így biztosítható a sérvkapu feszüléstől mentes fedése, a sérvtartalom előesésének mechanikai megakadályozása. A beültetett háló a saját szöveti elemekből kialakuló hegyszövet növekedését is elősegíti, mintegy visszaállítva a hasfalat. Sokáig polipropilén alapú hálót alkalmaztak, ma már számos egyéb változat is rendelkezésre áll. A fertőzések csökkentésére alkalmaznak ezüst-karbonát és klór-hexidin tartalmú, anti-



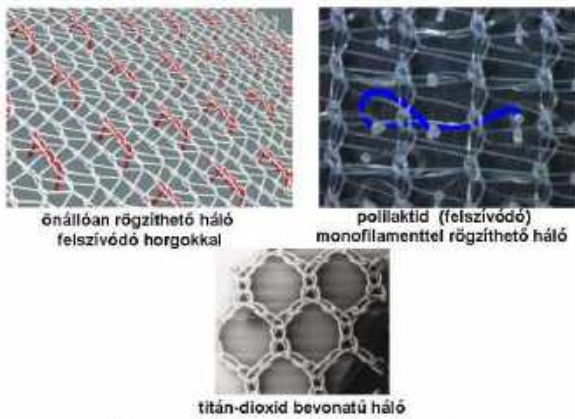
4. ábra

bakteriális hálókat. A biokompatibilitást titán-dioxid bevonat fokozza. A beültetés helyéről bekövetkező elmozdulás az erek, ill. belső szervek sérüléséhez vezethet, ami hasüregi heges összenövést okozhat. Utóbbiak elkerülésére felszívódó, pl. polilaktid horgokkal kialakított hálókészítményeket, vagy ilyen anyagú monofilament varróanyagot használnak (5. ábra).

Széleskörűen kifejlesztettek olyan textil alapú eszközöket is, amelyek a test műtéti felnyitása nélkül, pl. katéterezéssel behelyezhetők. Ilyenek pl. az érrendszerben alkalmazható sztentek, szívkamra- ill. pitvar-sövényhiányt záró elemek stb. (6., 7. ábra).

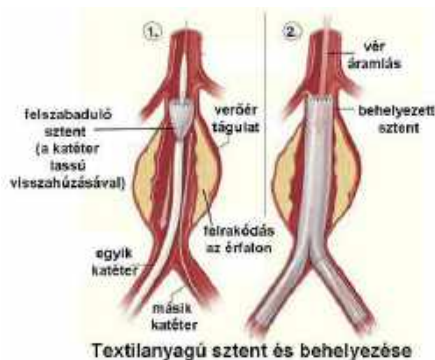
1.2. Emberi testszövetek mesterséges pótlása

A károsodott emberi testszövetek biológiai módszerű mesterséges pótlása is egyre jobban terjed, köszönhetően a korszerű mérnöki és élettudományi, akár multidiszciplináris együttműködésnek. A regeneratív orvos-



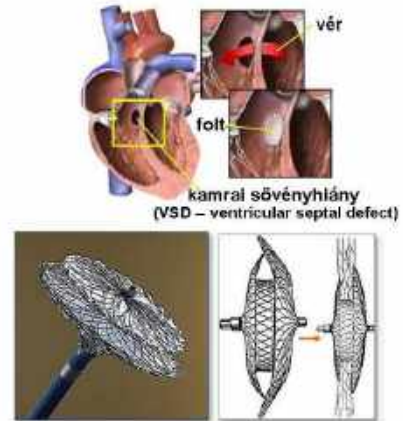
Korszerű sebészeti hálókra példák

5. ábra



Textilanyagú sztent és behelyezése

6. ábra



Katéteres eljárással behelyezhető textilalapú szívkamrai sövényhiány záró elem

7. ábra

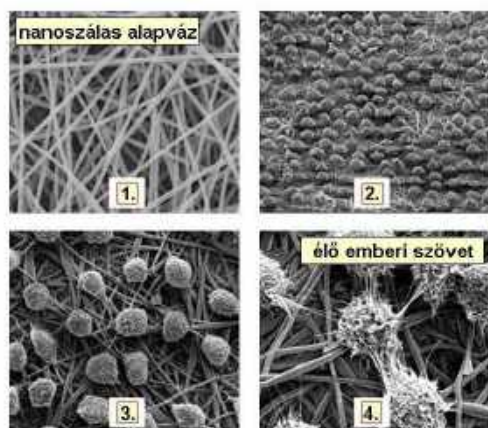


A politejsav (PLA) szál előállítása

8. ábra

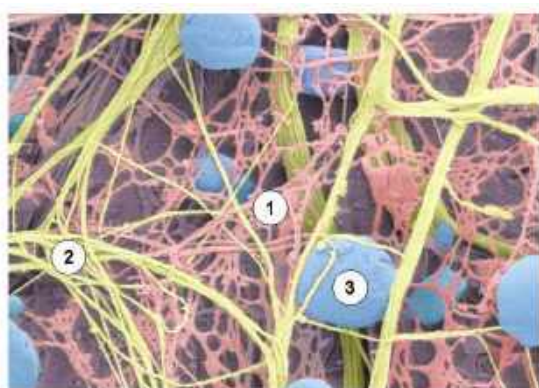
lás szinonimájaként emlegetik a mesterséges szövettan-nyesztést, bár hangsúlyosan az őssejtek vagy progenitor sejtek felhasználásával készített pótlásokat sorolják ide. Többek között a bőr, az ízületek, az izmok, az inszlagok, a porcok, az erek területén jelentősek az ilyen testszövet regenerációs megoldások. A leendő testszövetek alapváza olyan – akár háromdimenziós – textilszerkezet, amelynek alapanyaga valamely sejt abszorpcióra képes polimer. Az ilyen élő-implantátumra váró egyén szervezetéből nyert egészséges sejteket megfelelő laboratóriumban tenyésztik, szaporítják, majd a textiltázzal kapcsolatba hozva biztosítják az élő szövet megkötődését, növekedését. Az így képzett „sejt-kompozit” rendszer a beteg szervezetének azon részébe ültetik, ahol károsodás, ill. folytonossági hiány miatt szükség van arra, hogy létrejöjjön a kívánt testszövet. Amint a pótlás tökéletesen beépül, a mesterséges vázszerkezet lebomlik és véglegesen távozik az emberi testből. Komoly fejlesztések folynak arra is, hogy egy mesterségesen kialakított sejtámogató rendszer beépítése konkrét biokémiai funkciókat fejtsen ki, pl. a hasnyálmirigyben, vagy a májban. A sejttenyésztésre alkalmas szintetikus vázanyagok közül általánosan használt a politejsav (PLA = polilaktid). Idővel történő lebomlásából az emberi szervezetben is jelenlevő – tehát nem zavaró – tejsav képződik (8. ábra).

Hasonlóan elterjedt poli-glikolsavból (PGA) ill. a poli-kaprolaktonból (PCL) történő vázképzés, amelynek lebomlási sebessége eltér a politejsavétól. Természetes eredetű anyagokból szintén előállíthatók vázak, az ilyen



Össejt kultúrák nanoszálal nemszótt kelmén

9. ábra



1 = mesterséges extracelluláris mátrix (ECM) nanoszálalából
2 = idegkötegek
3 = idegdúc

Beültethető sejtenyésztet mesterséges hordozón

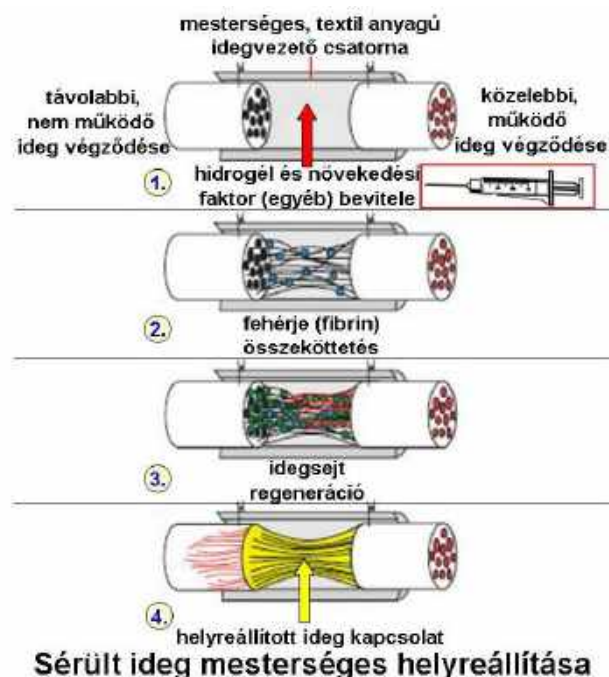
10. ábra

extracelluláris mátrixok segítik a sejtek megtapadását, növekedését. Egyes fehérjék (pl. kollagén, fibrin) és polisacharidok (pl. kitozán – ez alkotja az egyes rákfélék kitinvázat –, glükóz-amino-glikánok) anyagok is alkalmasak erre (9., 10. ábra).

A vázanyagként szolgáló textilszerkezetek lehetnek nemszótt kelmék, szövessel vagy kötéssel előállított anyagok. A fonatolt és hímzett textíliák is alkalmasak, az igénytől függően. Utóbbiaknál egy alapkelmén alakítják ki az igény szerint bármilyen alakzatot produkáló öltéseket. Legelterjedtebbek a mikro- és főleg a nanoszálal rendszerek. (Lásd keretes írásunkat.)

1.3. Sérült idegek gyógyítása

Előrehaladott fejlesztések folynak a sérült idegek gyógyítására, amely idegszövet javítással, regenerációval folyik. A károsodott idegvégződéseket – mintegy bevonatként – átmenetileg összekötik egy speciális, textilanyagú idegvezető csatornával. Ebbe a csőimplantátumba hidrogél és ún. növekedési faktort, esetleg össejtet injektálnak. Utóbbi biológiailag aktív molekulákból (pl. citokin, mint speciális fehérje) áll, ez különféle mértékben és irányban képes szabályozni a sejtek adhézióját (kötődését), növekedését, mozgását, a differenciációt (szétválást). A folyamat eredményeként kialakul a jelátvitelt biztosító szerkezet, helyre áll az idegi kapcsolat. Az idegvezető csatorna felszívódó anyagból készül, az ideg

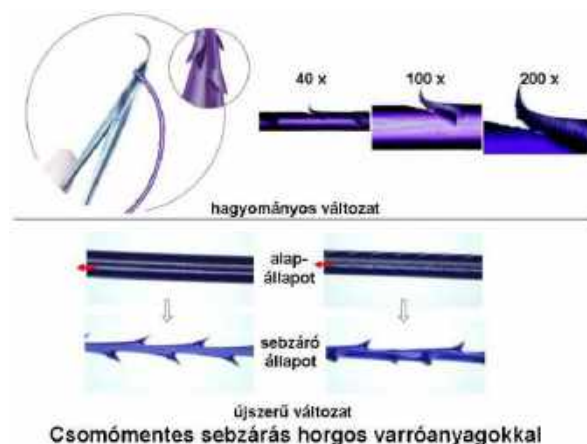


11. ábra

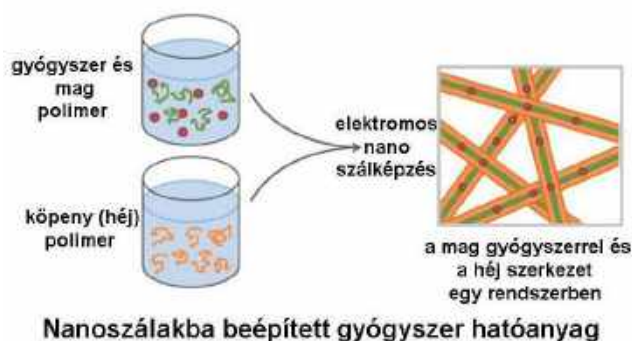
regenerálódása után nem kell külön eltávolítani (11. ábra).

1.4. Korszerű sebészeti varróanyagok

A sebészeti varróanyagokkal kapcsolatban is folynak fejlesztések. A hagyományos sebzárást döntően csomós öltésekkel végzik. A csomómentes sebzárás („szögcsatós” varrat) lényege, hogy a varróanyag meglevő, vagy húzásra szabaddá váló horgai rögzítik a metszés helyén a szöveteket. Ezzel a módszerrel kevesebb idő kell a sebzáráshoz, több rögzítési pont érhető el, az összehúzó feszültség ugyanakkora, mint a csomós öltésekkel kialakított varratnál. A csomómentes rögzítés a minimál-invazív sebészetben („kulcslyuk-sebészet” – ez a műtéti terület teljes feltárása nélkül, kis bemetszéssel, szűrással, speciális eszközök segítségével történik) meghatározó szerepű. A csomómentes varróanyagok lehetnek felszívódók (rövid-, közép- és hosszútávú), vagy esetleg maradandóak. A horogszerű tűskék formája, szöge és távolsága szerint többféle változat ismert, a különböző igényekhez igazodva (12. ábra).



12. ábra



13. ábra

1.4. Nanoszálba épített gyógyszerek

A gyógyszeriparban a kis molekulájú hatóanyagok mellett egyre jobban terjednek a nagymolekulás vegyületek is. A polimer – pl. fehérje – alapú gyógyszerek könnyebben bomlanak, mint egyébként a polimeriek. 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 politejsav-ko-glikolsav (PLGA) kopolimer nanoszálak lebomlásával programozott hatóanyag felszabadulás is megoldható (13. ábra).

2. Innovatív textil alapú eszközök a betegek szolgálatában

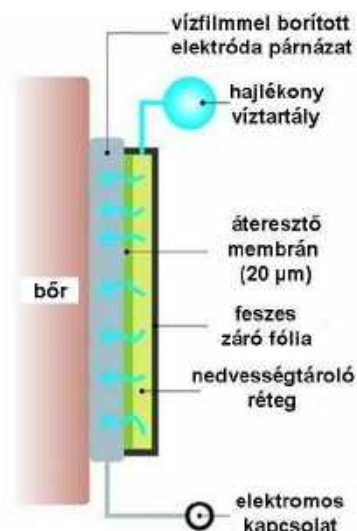
2.1. Kardiológiai mellkasi öv

Kifejlesztették egy olyan – a mozgó beteg hosszabb idejű, folyamatos megfigyelésére alkalmas – mellkasi öv prototípusát, amely a szív működését és a keringést folyamatosan monitorozza, az EKG-diagram felvételéhez és a további kardiológiai adatgyűjtéshez jeleket szolgáltat. Újdonság, hogy a rugalmas elektródák állandóan nedves állapotáról – ami az optimális vezetőképesség feltétele – külön vízellátó rendszer gondoskodik. A rendszerbe beépített és utántölthető hajlékony víztartály 30 ml vizet tárol, amellyel közel 5 napos működőképességet biztosít. Az elektróda emberi testtel érintkező felületén olyan textilanyagú párna található, amelyet plazmakezeléssel implantált felületű poliészterszálakból ill. -fonalakból hímzéses technológiával alakítottak ki. A párnák készítéséhez felhasznált szálakat két rendkívül vékony réteggel vonták be. A belső réteg ezüst, az elekt-



A mellkasi öv felépítése

14. ábra



A mellkasi öv hosszú ideig nedves elektródája

15. ábra

romos jelek átvétele és antibakteriális körülmények biztosítása érdekében. A külső bevonat néhány nanométer vastagságú titánköpeny. Utóbbi a jelstabilitás elérésére és a bőr irritáció megakadályozására szolgál, az ezüst részecskék kiszabadulását akadályozva. Az egyéb textil-idomok illesztését speciális lézeres hegesztéssel végzik, ezzel gátolva a víz és vízgőz nemkívánatos áthatolást. Az így kialakított mellkasi öv – az elektromos csatlakozás megszüntetése után – pl. mosással tisztítható.

A fejlesztők további kísérleteket terveznek, hogy a speciális textilbevonatú és nedves felületű elektródák újabb felhasználási területeit feltárják. Felmerült a fájdalom enyhítő izomstimuláció és az interferencia hullámterápia pl. vastagbél problémák kezelésére (14., 15. ábra).

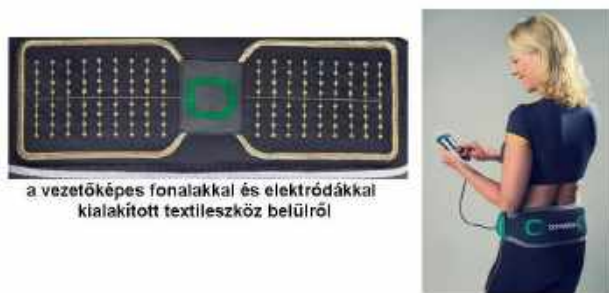
2.2. Neuro-rehabilitációs kesztyű

A sztrókot és agysérülést szenvedett betegek számára kifejlesztettek egy speciális kesztyűt (16. ábra). A vezetőképese fonalak segítségével kialakított textilelektrodák lehetővé teszik adott izmok és/vagy izomcsoportok szelektív stimulálását. A hagyományos szálanyagok közismerten általában kiváló szigetelők, így a szálak felületére felvitt fémbevonat, vagy a belsejükbe beágyazott elektromosan vezető elemek (pl. szén, nikkel, réz, arany, ezüst vagy titán) alkalmazásával érnek el vezetőképes textilanyagokat. Főleg a stroke betegség és agyzűződés miatt mozgászavarral küzdő személyek kezelésére ajánlott. Az érzékeny stimuláció az ujjvégeken, ill. a kézen fejti ki hatását, a szenzomotoros probléma



A neuro-rehabilitációs kesztyű

16. ábra



A fizikoterápiás derék öv

17. ábra

gyógyítására. Az elveszett agyi kapacitások működőképességének visszaállítására, a beteg a kényelmes neuro-rehabilitációs kezelést otthon, maga is végrehajthatja.

2.3. Fizikoterápiás öv

A fejlesztés indítéka, hogy a világon sok millió ember szenved krónikus, főleg mozgásszervi fájdalomtól. Gyakori a porckorongsérv és gerinccsatorna-szűkület okozta szenvedés. Üreges kelmék felhasználásával végzett fejlesztés eredménye az otthoni alkalmazásra is kialakított fizikoterápiás (elektroterápiás) eszköz. A „textil-microsystem” technológián alapuló, a textiliába telepített elektronikát magába foglaló, széles övszerű derékpánt bizonyára népszerű lesz a betegek körében (17. ábra). A neurobiológiai tudást az egészségügyi szakemberek adták pl. az optimális elektromos impulzusok eléréséhez, amely enyhíti a fájdalmat az érintett idegek megcélzásával. A „hátsó biztonsági övnek” is nevezett eszközben, a vezetőképes fonalakból felépülő textília közvetítésével jut el az elektródákhoz az optimálisan elosztott áramsűrűség. A továbbfejlesztésnél az olyan elektroterápiára alkalmas sávok kerülnek az előtérbe, amelyek célirányos kialakításukkal a nyak-, a váll- és a térdrészekre is helyezhetők.

2.4. Háromdimenziós nyomásmérés járás közben

Zokniba, harisnyába integrált, háromdimenziós nyomásmérésre alkalmas textiliát fejlesztettek ki a cukorbetegsége számára (18. ábra). Az új típusú, vékony szilikon-elasztomer (kémiai és fizikailag stabil, hidrofób tulajdonságú rugalmas polimer) érzékelők textiliába



Zokni háromdimenziós nyomásméréssel

18. ábra



Láz érzékelő és jelző karszalag

19. ábra

történő telepítése azért jelent nagy előrelépést, mert az eddigi rendszereknél a cipőkben elhelyezett speciális talpbetétekkel tudtak csak használat közbeni nyomásadatokhoz jutni. Emiatt a talpon kívüli lábrészeknél kialakult nyomási igénybevételek követésére nem volt mód. Az elektronikai egység által továbbított jelek segítségével, a háromdimenziós mérési eredmények vezeték nélküli kapcsolattal megjeleníthetők az okos telefon vagy tablet kijelzőjén. A cukorbetegsége nyommon tudják követni, hogy járás közben milyen mértékű és eloszlású nyomás terheli a lábukat, figyelmeztető jelleggel követhető, ha túl nagy nyomás lép fel, akár egy helyen is. A fejlesztők tervezik, hogy könnyen rögzíthető és eltávolítható szalagra kerüljön a „viselhető elektronika”. A szenzorok ellenállnak a víz, a mosószer hatásának, ill. akár a fertőtlenítőszernek is, így a szokásos módon megoldható a háztartási tisztítás. A zokni ill. harisnya pamutból és szintetikus szálak tartalmazó fonalakból készül, biztosítva a ruházatfiziológiai komfortot (nedvesség transzportálás, légáteresztés, kedvező lábközi mikroklima). Akár a textílrétegek közé is telepíthető a multifunkcionális rendszer, amely viselési kellemetlenséget nem okoz.

2.5. Lázjelzés „riasztó” karszalaggal

A hagyományos testhőmérséklet-érzékelők merev szerkezeti elemekkel nem képesek a hordozható kivitelre, ezért kifejlesztettek egy ún. „láz riasztó karszalagot” (19. ábra). A rugalmas és viselhető, vezeték nélküli eszköz hangjelzést ad, ha magas testhőmérséklet alakul ki. A készüléket rugalmas amorf szilícium napelem látja el energiával, amely hőmérséklet-érzékelővel, piezoelektromos hangszóróval alkot egy komplett egységet. A funkcionális karszalag 30 cm hosszú és 18 cm széles, amely nem csak közvetlenül a bőrön viselhető, hanem vékonyabb ruházattal borított felkaron is. A rendszer hajlékony hődetektora érzékeli az előre beállított érték tartományban a tényértékeket (pl. 36,5–38,5 °C), hangjelzést ad a lázas állapotról. A piezoelektromos hangszóróban a kristályok alakja megváltozik, ha megfelelő részei elektromos feszültség alá kerülnek, így nagyfrekvenciás hangok kiadására képesek. A csecsemők, idősek és betegek ellátásához szükséges a vezeték nélküli,

a viselő személy komfortérzetét nem befolyásoló, karbantartást nem igénylő megoldás a szívritmus kontrolljára is alkalmas. A készülék előállításához elég olcsó ahhoz, hogy higiénia okokból akár eldobható használatra is alkalmas legyen.

2.6. Narancsbőr elleni küzdelem textíliákkal

A bőr ápolására nemcsak a kozmetikai ipar termékei alkalmasak, több éve speciális textilanyagokkal is lehetőség nyílik annak megővására, ideális állapotának szinten tartására és nem utolsósorban az elváltozások okozta problémák korrigálására.

A szálanyag-rendszerbe beépített speciális gyógyhatású készítményekkel többek között megoldható, hogy a különböző bőrbetegségekkel együtt élő embereknek ne kelljen kenőcsökkel kezelniük a beteg testfelületet. Sajátos szénhidrát-vegyületek a hatóanyagok hordozói (ún. mini-konténerek), ezeket a szálgyártásnál, vagy a kelmére, ill. konfekcionált termékekre viszik fel. A mikro-kapszulákba zárt hatóanyag a használat során – a test melegétől, vagy a viselés közbeni sűrűlődtől fel-

szabadulva – a bőrön keresztül lép kapcsolatba az emberi szervezettel. Célja a bőrkezelésen kívül lehet fájdalomcsillapítás, reumatikus panaszok enyhítése, a hormonháztartás „rendbetétele”, az immunrendszer erősítése stb. Az így készült ruházat a hatóanyag kimerülése után az erre a célra kifejlesztett különleges mosószer kapszuláival aktiválható.

Az önsterilizáló ezüstbevonatú ill. nanorészecskékkel adalékolt szálanyagok antibakteriális képessége azzal magyarázható, hogy a pozitív fémion a kórokozót elpusztítja, amikor annak fehérjéjével kapcsolatba lép. Egyebek mellett az idegrendszeri zavar következtében kialakuló, viszkető foltokban megjelenő bőrelváltozás, a neurodermitisz kezelésében is eredményesen használható az ezüsttartalmú textília. Alkalmaznak ezüstbevonatú, utólag fémezett poliamid textíliákat kötött kelméből készült alsóruházat céljára, ill. szövött anyagokat ágyneműhöz (matrac, huzat stb.), ekcémás és gombás, ill. egyéb kórokozók által kialakult bőrbetegségek leküzdésére.

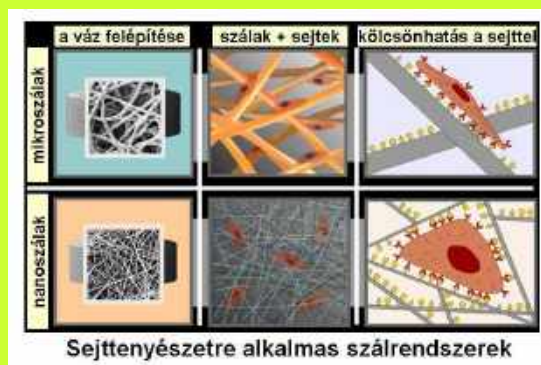
A mikro- és nanoszálak előállítása és orvosbiológiai alkalmazása

A **mikroszálak** olyan mesterséges szálanyagok, amelyek finomsága 1 dtex-nél kisebb, azaz 10 000 m szál 1 g-nál kisebb tömegű. Előállításuk ún. bikomponens szál formájában történik, aminek során a leendő finom mikroszálak egy később eltávolítható hordozóanyagba ágyazva lépnek ki a szálképző fej parányi nyílásain.

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 (22. ábra). Az elektropray ionizációs módszerrel a folyadék rengeteg apró töltött cseppre bomlik, majd egy kapillárison átréselve 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 polimer-

részecskék alkotta folyadékáram felgyorsul, egyre vékonyodik. Egyúttal ostromozó-mozgás is jön létre, tovább finomítva, hosszabbítva a készülő nanoszálakat. Ezek nagyon kicsi átmérőjű (<500 nm) szálak, a nemszőtt jellegű szálrendszert nagy fajlagos felület, kis pórusméret és nagy porozitás jellemzi.

Ilyen szálrendszerekre telepített sejtenyészteteket és egy alkalmazásokat a 23. ill. 24. ábra mutat.



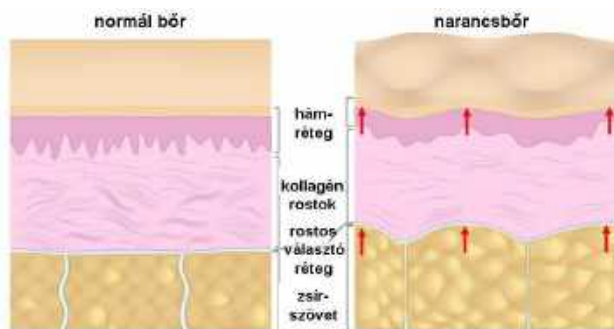
23. ábra



22. ábra



24. ábra

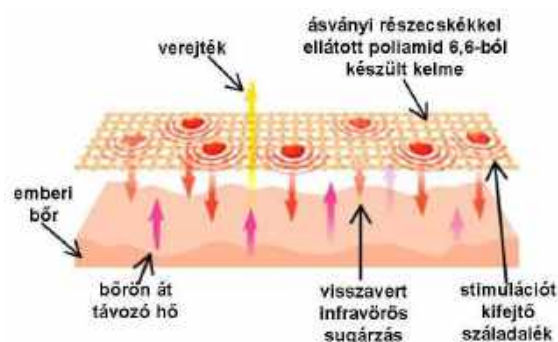


A narancsbőr kialakulása

20. ábra

A textilipari és egészségügyi kutatók együttműködése újabb területen járt eredménnyel, amikor a narancsbőrrel (cellulit) foglalkoztak. Ez nem minősül ugyan kóros állapotnak, azonban esztétikai szempontból bőrgyógyászati elváltozást jelent, ill. kozmetikai jelentősége fokozott. Az elnevezés onnan ered, hogy a bőr alatti kötőszövetben előforduló, sövényekkel határolt helyi zsírfelhalmozódás a narancs héjához hasonlóan egyenetlenné teszi a bőr felszínét (20. ábra). Leggyakrabban a combokon, az ülepen jelenik meg, ritkábban a has bőrén jön elő. A narancsbőr kialakulásának pontos oka a mai napig nem ismert, azonban az elváltozott zsírszövetekben előforduló és a narancsbőrtől mentes zsírszövet között számos anatómiai és biokémiai eltérésre derült fény. Narancsbőr esetén a zsírszövet lebenykéi, nagyobb számban betüremkednek a bőr kötőszöveti – kollagénrostos – rétegébe. A kutatások szerint a narancsbőr-képződés egyik fő oka a helyi vér- és nyirokkeringés zavara, ez a zsírszövetek oxigénhiányos károsodásához vezet, ami a körülöttük található kötőszövet heges átépülésével jár. Felmerül az is, hogy a narancsbőrt alkotó zsírszövetekben jelentős a vízfelhalmozódás (a hajszálerek falán át túl sok folyadék kerül a sejtek közé, a gyenge visszacsívódás ödémát okoz), azonban ezt az MRI vizsgálatokkal nem sikerült igazolni.

Kutatások folytak, miként lehet az emberi test infravörös sugárzását visszafordítani, miután ez a vér- és nyirokkeringésre kedvezően hat. Az emberi szervezet megfelelő érzékelés esetén hővezetéssel, hőáramlással, ill. sugárzás útján képes szabályozni a hőleadást. A hő-



Az infravörös sugárzást visszatartó textil

21. ábra

sugárzás az infravörös tartományba esik. Ennek 15 μm -nél nagyobb hullámhosszú tartománya (FIR) lényeges, mert tükrözéses visszatartása a bőr szöveteit enyhe melegítéssel élénkíti, serkentve a vér- és nyirokkeringést. A poliamid 6,6 típusú, polikondenzációs szintetikus mikro-szálasanyag gyártása során a polimerbe olyan parányi ásványi részecskéket kevernek, amelyek akadályozzák az emberi testből kifelé áramló infravörös sugárzást. A speciális – alkalmas poliamid 6,6 mikroszálakból felépülő – textilanyag visszaveri ezeket a sugarakat, javítva a bőr rugalmasságát, csökkentve a narancsbőrös elváltozásokat. Az ebből készült, puha tapintású és könnyen kezelhető alsóruházatok, testformáló fehérneműk, harisnyák viselése – klinikai vizsgálatokkal igazoltan – kedvező stimulációt biztosít a „hő-visszavezetéssel”. A kozmetikai előnyök mellett a sportruházatok területén is hasznosak az ilyen textíliák, mert a mélyszöveti melegítés mérsékli az izmok kifáradását (21. ábra).

Felhasznált irodalom

- [1] Michael Doser, Erhard Müller: Textile-based Medical Devices. ETP Konferencia, Brüsszel, 2015. március 25-26.
- [2] Karen de Clerck, Paul Kiekens: Electrospun nanofibers - New potentials and challenges for textile materials. ETP Konferencia, Brüsszel, 2015. március 25-26.
- [3] Lázár Károly: Tectextil 2015, Magyar Textiltechnika, 2015/3
- [4] Kutasi Csaba: Egészségmegőrzés és helyreállítás innovatív textilanyagokkal. Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Könyvtár és Levéltár, Budapest, 2013. november 28.

Tisztaterű varroda a börtönben

Kocsi Zoltán bv. ezredes
ügyvezető igazgató
Adorján-Tex Kft.

Tisztaterű varrodát alakított ki a büntetés-végrehajtás egyik gazdasági társasága, az Adorján-Tex Kft. a sátoraljújhelyi fióktelepén.

Az Adorján-Tex Kft. a tizenkét büntetés-végrehajtási gazdasági társaság egyike, fő profilja a konfekcióipari tevékenység keretében végzett ágynemű- és lakástextília-konfekcionálás, valamint a munka- és védőruhágyártás, illetve minden olyan értékteremtő és jövedelmező tevékenység, amely elsősorban kézi munkát igénylő tevékenységre épül.

Munka- és védőruházati modelljeink az alapanyagok összetétele, területi sűrűsége, kikészítési módja alapján részben általános, részben speciális védettséget biztosítanak a külső környezeti hatások ellen. Termékeink pamut és kevertszál szövetekből, valamint nemszőtt kelmékből készülnek. A felhasznált anyagokról gyártói tanúsítvánnyal és laboratóriumi szakvéleménnyel rendelkezünk, megállapodás alapján biztosítjuk a konfekcionált termékeink munkavédelmi minőségét.

A gyártott termékek között szerepelnek ágyneműfelselések (garnitúrák, párnák, paplanok, lepedők), lakástextiliák (függönyök, asztalterítők, napronok, törölközők), az egészségügyi termékek (lepedők, takaróhuzatok, párnahuzatok, köpenyek, ingek, nadrágok, tunikák, műtőruhák, zsilipruhák), a munka- és védőruhák, valamint a formaruhák.

A fogvatartottak munkavégzése

A büntetés-végrehajtási szervezetnek az ítéletben megfogalmazott joghátrány érvényesítése mellett az elítéltek reintegrációja a fő feladata. A reintegrációs folyamat során a foglalkoztatás célja kettős: az elítéltek egyfelől vegyenek részt iskolai és szakmaképzésen, ami a szabadulás utáni életbe történő visszailleszkedésüket is segítheti, másrészt dolgozzanak a büntetés-végrehajtási gazdasági társaságoknál vagy a büntetés-végrehajtási intézetek fenntartásában. A munkáltatás – ami napjaink egyik jelentős társadalmi elvárása – biztosítja, hogy a fogvatartottak értékteremtő folyamatban



A tisztaterű varroda

vehessenek részt, a jogszabályban meghatározott díjazásukból pedig hozzá kell járulniuk a fogva tartásuk költségeihez. Itt szembesülhetnek az érték és ellenérték fogalmával, azzal, hogy a munkáért díjazás jár, és hogy csak akkor részesülhetnek anyagi javakban, ha megdolgoznak érte.

Az állami partnerség gondolata 2011-ben a 44/2011. (III.23.) kormányrendeletben, valamint a 9/2011. (III.23.) BM rendeletben öltött jogszabályi formát. Ennek megfelelően a büntetés-végrehajtás gazdasági társaságait ellátási kötelezettség terheli a rendletekben meghatározott költségvetési szervek irányába.

A kormányrendelet a közbeszerzési értékhatárt el-érő és el nem érő beszerzések eljárási rendjét határozza meg, a belügyminiszteri rendelet pedig többek között részletezi a szolgáltatások és a termékek körét, melyeket a büntetés-végrehajtási gazdasági társaságai állítanak elő.

A szóba jöhető lehetőségeket megvizsgálva született meg az az elképzelés, hogy olyan termékek gyártását kell szorgalmazni, amelyek előállítása viszonylag egyszerű, és abból nagy mennyiséget igényel a piac, valamint az a rendelkezésre álló, fogvatartotti munkaerővel előállítható. Az eddigi termékportfóliót bővítve kezdtük meg az egészségügyi intézmények számára nemszőtt textiliából az egyszer használatos termékek gyártását. Ehhez meg kellett találni a gyártótér kialakítására alkalmas helyet, így esett a választás az Adorján-Tex Kft. sátoraljújhelyi fióktelepére, ahol a tisztaterű üzem működik.

A tisztaterű varroda tervezésének és kialakításának alapjául szolgáló alapadatok és előírások szempontjai

A tisztaterű varroda szabászati és varrodai részlegét az EN ISO 1466-1 szabványban meghatározott ISO Class 8 tisztasági besorolású térben kell elhelyezni, hogy az itt gyártani kívánt termékek részecskeszennyeződése megakadályozható legyen.



Tisztaterű szabászat

Alkalmazandó szabványok a tisztaterek tervezése, kivitelezése és beüzemelése során

A tisztaterek tervezése, kivitelezése során az alábbi szabványok ISO Class 8 tisztasági besorolású terekre vonatkozó előírásait kell figyelembe venni.

- ISO 14644-1: Classification of air cleanliness
- ISO/DIS 14644-1.2. (2014): Classification of air cleanliness by particle concentration
- ISO 14644-4: Design, Construction and Start-up

Követelmények

A levegő részecske koncentrációja a tér nyugalmi állapotában:

- ISO 14644-1: Classification of air cleanliness
- ISO/DIS 14644-1.2. (2014): Classification of air cleanliness by particle concentration

Osztály	Megengedett maximális részecskeszám részecske-méretenként, 1 m ³ levegőben					
	≥0,1 μm	≥0,2 μm	≥0,3 μm	≥0,5 μm	≥1 μm	≥5 μm
ISO 8				3 520 000	832 000	29 300

A tervezés és kivitelezés során betartandó szempontok:

- ISO 14644-4: Design, Construction and Start-up

A helyiségek úgy illeszkednek a környezetükbe, hogy használat közben a szabályok betartása mellett védelmet nyújtanak a gyártáshoz, és ezáltal a lehető legkisebbre csökken az anyagok és a termékek szennyeződésének a veszélye. Ezt anyag- és személyforgalmi zsilipek kiépítésével, nyomáskülönbség lépcső kialakításával, szűrt levegő- és a megfelelő légcsere biztosításával lehet elérni. A világítás, a hőmérséklet, a nedvességtartalom és a légcsere legyen megfelelő, a gyártás és a raktározás folyamán sem közvetlenül, sem közvetetten nem károsíthatják a termékek minőségét, és nem befolyásolhatják a berendezések helyes működését.

A helyiségeket úgy terveztük meg és rendeztük be, hogy megakadályozzuk a rovarok és más állatok bejutását. A helyiségek kapcsolódási sorrendjének tervezése és kivitelezése során követtük a termékek gyártási műveleteinek logikus rendjét, szem előtt tartva a megkövetelt tisztasági szintet.

A munkatér és a gyártásközi raktározási terület akkor tekinthető jónak, ha a berendezések és az anyagok rendezetten és logikusan helyezhetők el bennük, úgy, hogy a különböző alkotóelemek összekeveredésének a veszélye a lehető legkisebb, és ha kiküszöbölhető az, hogy a gyártás folyamatából egy lépés kimaradjon, illetve, hogy a megtett lépés hibás legyen.

Azonon a helyeken, ahol a kiindulási anyagok, a csomagolóanyagok és a csomagolatlan termékek a környezettel érintkeznek, a helyiség belső fala, padozata és mennyezete sima, repedésmentes, jól illeszkedő és nem válnak le róla részecskék, ugyanakkor jól és hatékonyan tisztítható és fertőtleníthető.

A csőhálózatokat, a világítótesteket, a szellőző berendezéseket és minden más szolgáltató rendszert úgy terveztünk meg és helyeztünk el, hogy ne alakuljanak ki nehezen tisztítható zugok, és anyaguk, kialakításuk segítse a tisztítási folyamatok egyszerű végrehajtását.

A gyártótérben hatékonyan működik a légcsere, ezt légáramlás-ellenőrző berendezés szabályozza, amihez hőmérsékletmérés is kapcsolódik. A gyártótér légáramlási tulajdonságai megakadályozzák a műveletek közben



Összeállítás hegesztőgépekkel

keletkező részecskék visszaáramlását a termék felületére.

A mosdók nem nyílnak közvetlenül a gyártó- vagy a raktározási területről.

Az öltöző helyiség légzsilipként funkcionál, hogy biztosítva legyen az átöltözés különböző fázisainak fizikai elkülönítése és így minimálisra csökkenjen a védőruházat részecskeszennyeződése. Az öltözőt szűrt levegővel öblítjük át, ez nyugalmi állapotban ugyanolyan fokozatú, mint az a tér, amibe bevezetjük. Kézmosók csak az átöltözési folyamat első fázisában használhatók. A szűrt levegős szellőztetéssel túlnyomást és az alacsonyabb fokozatú terek felé irányuló légáramlás fenntartását biztosítjuk a működés minden lehetséges állapotában, valamint biztosítva van a terek hatékony átöblítése is. A különböző fokozatú szomszédos helyiségek között az előírásoknak megfelelően 10–15 Pa nyomáskülönbséget biztosítunk. Érzékelőket azok között a terek között szereltük fel, ahol fontos a nyomáskülönbség-értékek fenntartása, az értékeket rendszeresen regisztráljuk és folyamatosan dokumentáljuk.

Berendezések

A tisztatérben elhelyezett gépek, berendezések és eszközök anyaga nem veszélyezteti a tér részecskeminőségét, mivel nem ad le részecskét, felületük jól tisztítható és fertőtleníthető.

A tisztaterekben gyártandó termékek részecskeszennyeződés elleni védelme érdekében az anyag és személyforgalom elkülönül egymástól.

Anyagforgalom

Az alapanyagokat csomagolt állapotban szállítják az anyagzsilipbe, innen kerülnek tovább az ISO Class 8 tisztasági besorolású szabászati helyiségbe, majd az ugyancsak az ISO Class 8 tisztasági besorolású varrodai részlegbe.

A nemszött kelmékből készülő termékek gyártásához ultrahangos hegesztőgépeket használunk, az egyes munkaállomások telepítése az összeállítás műveleti sorrendjét követi: a terméken minden munkaállomáson más-más műveletet hajtanak végre, az utolsó munkaállomásról lekerülő darab a végtermék. A csomagolt végtermékeket az anyagzsilipen keresztül juttatjuk ki a tisztatérből a késztermék raktárba.

Személyforgalom

Az öltözés a gyártóterületre történő belépés előtt történik. A tisztaterekben dolgozók a személyzsilipbe lépve tisztító kézmosást végeznek a zsilip „fekete” oldalán, ezt követően kézfertőtlenítő szert adagolnak a kezükre, majd a zsilip „fehér” oldalán, a tisztaruha-tárolóban elhelyezett köpenyeket, hajhálót, szakállvédőt és cipővédőt vesznek fel, így lépnek be a gyártóterületre.

Szabályok

A tisztatéri rendszer fenntartása érdekében a következő területeket szabályoztuk: higiénés kézmosás, beöltözés, a tisztatéri munkavégzéshez előírt védőruha

és kezelése, viselkedési és higiénés szabályok, személyforgalom, anyagforgalom, eszközök és anyagok tárolása, tisztítási és takarítási műveletek, mikrobiológiai monitorozás, részecske monitorozás, valamint a nyomáskülönbség mérése.

Az üzem indításakor a következő termékek gyártását terveztük, amit folyamatosan bővíteni kívánunk:

- bázis zsilipruha szett (ing és nadrág),
- komfort zsiliping és -nadrág,
- látogatókabát,
- rövid ujjú és ujjatlan beteging.

A magyar olimpikonok riói formaruhái

Barna Judit

Az olimpiák előtti készülődés minden aktuális évben az öltözékek körül is zajlik. Nagy kihívás minden országnak az, hogy sportolók számára a legkorszerűbb, legújsszerűbb, legraktikusabb, legkényelmesebb mezeket, pólókat, tréningruhákat terveztessek a mérkőzésekre, a versenyekre, és a leglátványosabbakat, leghatásosabbakat a megnyitó ünnepélyre. Több ország világhírű, neves divattervezőket kér fel az alkotásra. Nálunk az Adidas sport-szettjei, és a Use Unused formaruhák a befutók.

A versenyző célja a győzelem. Kényelmes szabású, jó alapanyagú ruházatban mérkőzve a versenyre és az eredményre koncentrálhat. Minden olimpikon álma az olimpiai dobogó, ami, ha sikerül, egy életre szóló élmény, emlék lesz. Fotók, filmek sokasága örökíti meg a versenyeket, és a sportolókon a ruházatokat is. A világ sok millió nézőjét a televízió elé ültető látványos megnyitó és a csapatok felvonulása olyan esemény, amelynek egyik főszereplője a nők és férfiak öltözeke, a ruhák, cipők, sálak, kendők, sapkák. Minden ország évekkal az olimpia előtt elkezd a ruhák terveztetését, majd a csapat ismeretében a gyártást. Meghívással, vagy pályázattal a divat világmárkáinak legismertebb szereplői versenyeznek a megbízásokért. Komoly szakmai csapatok, zsűrik felelőssége az öltözekek végleges kollekcióinak kiválasztása, ők követik a gyártási folyamatokat, és koordinálják a megfelelő időben a modellek bemutatását is.

A sportmezekben ismét az Adidas a nyerő

Látványos keretek között mutatták be tavaly augusztusban a 2016-os olimpia magyar csapatának sportruháit a Várkert Bazárban. A tervezést ezúttal sem bízták a véletlenre, mert az Adidas kollekciók ismét praktikusak, fiatalosak, színükben pedig egészen formabontóak. A világcég már nem egy formaruhát tervezett a magyar olimpiai csapatnak, de ezúttal valami újat, valami modernet szerettek volna létrehozni.

A tervező csapat számára a dizájn szempontjából nagyon fontos volt, hogy egyszerű, de ikonikus darabo-



kat alkossanak meg a magyar olimpiai versenyzők számára. A Magyar Olimpiai Bizottság (MOB) aktívan részt vett már a munkálatok első fázisában is, és végigkísérte a folyamatot egészen az új kollekció megszületéséig. A tervezők a sportmárka nemzetországi központjában magyar sportolók bevonásával dolgoztak

több mint 2 évig. A kollekción nemcsak a sportolók, hanem a szurkolók is láthatják a múltat, a jelent és jövőt összekötő elemeket, amelyek mind egy célt szolgálnak: hogy sikerre vigyék a hazai sportolókat. A legszembeütőbb a merészen új színválasztás, mert a klasszikus piros-fehér-zöld nemzeti trikolorunk csak nyomokban fedezhető fel új sportruhákban. A fűzöldet felváltotta a menta világos és sötétebb árnyalata, a piros és az unalomig használt bordó helyett az élénk lazac köszön vissza, a fehér mellett pedig egy kis *nude* is bekerült a képbe. Údító ez a változás, ami igazodik majd Rió trópusi hangulatához!

Az Adidas több szettet tervezett a versenyzőknek, amelyek különböző funkciót szolgálnak ki. Ezek a „pódium szettek”, amelyekben remélhetőleg számos érmet sikerül majd átvenniük a magyaroknak; a „presentation modellek”, amelyekben olimpikonjaink bevonulnak majd; az ún. „village wear”, amelyet a versenyek között és az olimpiai faluban hordanak majd a csapattagok.

A fiatal divatbloggerek pozitív véleménye

A bemutató helyszínén divatbloggerek mondták el a véleményüket az új kollekcióról. A *Festy in style* bloggerek szerint nemcsak a friss színek, de az anyag is nagyon jó választás volt, mert láthatóan kényelmes, strapabíró, ugyanakkor könnyű anyagokról van szó. A *Smizedivat* bloggerének kedvencei a menta sötétebb árnyalatában pompázó holmik. A *Fashion Victim* divatblog tulajdonosa és írója ugyan rajong például *Stella McCartney*ért, az Adidas egyik állandó tervezőjéért, a sportruhákban azonban – szerinte – kevésbé mozog otthonosan. Azt azonban ő is nagy lépésnek tartja, hogy végre elhagytuk a hagyományos színeket, és újítottunk



trendi, modern, fiatalos árnyalatokkal.

Felvonuló ruha pályázat hazai tervezőktől

A sportolók megjelenésének fontos eleme a formaruha, hiszen a hivatalos eseményeken, az utazás során ebben láthatjuk majd az olimpiai csapat tagjait. A MOB szakmai tanácsadó testülete nyilvános pályázatot írt ki, már régebben működő 25 divat-tervező céget és 3, fiatalokból álló dizájner csapatot hívott meg a kollekció tervezésére. A 100 százalékos magyar tulajdonú vállalkozásokból tizenegyet választottak ki, közülük 6 adott be szeptember elejéig pályamunkát.

„Döntéshozóként a sportolóink megjelenését illetően olyan irányban szerettünk volna elmozdulni, ami a korábban megszokottakhoz képest fiatalosabb, sportosabb, de mégis elegáns. Fontos, hogy a versenyzőink büszkén viseljék a formaruhájukat, ezért fontos, hogy a formaruha igazodjon a trendekhez” – összegezte a pályázat kiírásának célját a MOB főtitkára, Szabó Bence. Kiemelte, hogy a sportolók Brazíliába saját ruhát szinte nem is visznek, éppen ezért különösen fontos szempont a hordhatóság és a variálhatóság a formaruháknál is. „Az elbírálásban fontos szempont volt, hogy a tervezők rendelkezzenek olyan háttérrel és tapasztalattal, hogy a terveiket háromszáz emberre is meg tudják valósítani” – foglalta össze az első forduló tapasztalatait Siklós Erik, a MOB kommunikációs és marketing-igazgatója, a zsűri tagja. Schiffer Miklós véleménye szerint: „Az olimpiai formaruha megtervezése közel sem olyan egyszerű, mint amilyennek hangzik. Sokféle testalkatú és izomzatú



sportolót kell öltöztetni, és szinte lehetetlen tervezői feladatnak tűnik olyan szabásvonalakat kitálatni, melyek mindenkinek jól állnak, és nemcsak a magyar sportot, de a magyar divatot is népszerűsíti majd Brazíliában.”

Nyertes a Use Unused kollekciója

Az olimpiai formaruha pályázatának második fordulójába három magyar divatmárka, a Nubu, a Use Unused és a The Four jutott. Ők decemberben mutatták be a benyújtott terveik alapján készült mintakollekciókat, a szakmai zsűri tehát a kivitelezést is figyelembe véve hirdette ki az eredményt. A nyertes a Use Unused lett. A divattervező trió, Füzes Eszter, Godena-Juhász Attila és Tóth András alapvető szempontja volt az anyagválasztás, fontos szerepet kapott a trikolor használata, és a csíkos minta váltakozó ritmikájára épülő kollekció.

A nyertes kiválasztását követi a közbeszerzési pályázat kiírása a gyártásra. Annak a ruhaipari cégnek, amely elnyeri a modellek elkészítésének lehetőségét, komoly szüksége lesz pontos előkészítésre, mert az olimpián részt vevő sportolók és kísérőik végleges listája várhatóan csak áprilisban alakul ki. A résztvevők ismeretében történhet meg az egyéni méretvétel és a kollekciók elkészítése.

A magyar sportolók felvonuló ruhái a 2016-os riói olimpia augusztus 5-i megnyitóján mutatkozik be a világ előtt.

Forrás: MOB
Fotók: Róth Tamás

Mosodai szeminárium az INNOVATEXT Zrt. és a Hohenstein Akadémia szervezésében

Nagy sikerrel zárult az INNOVATEXT és a Hohenstein Akadémia első közös, szakmai szemináriuma 2015. szeptember 9-én. „A kalanderezés minőségi problémái és elhárításuk lehetőségei” címmel tartott rendezvényre 30 cég jelentkezett be. A zsúfolásig megtelt teremben az INNOVATEXT vezérigazgatója, dr. Kokasné dr. Palicska Livia köszöntötte a mintegy 70 résztvevőt, akik végig nagy figyelemmel követték a német előadó, *Ludger von Schoenebeck* színvonalas előadásait. A délutáni rendezvény középpontjában a higiénia állt, amelyre nemcsak a tisztító szakma (főleg szállodai és kórházi mosodák) képviselői,



hanem higiéniai szakemberek is kíváncsiak voltak.

Az előadást követően személyes konzultációkra is volt lehetőség. A résztvevők a Hohenstein Akadémia által kiállított részvételi igazolást kaptak, valamint a hozzáférést a magyar és német nyelvű előadásanyagok letöltéséhez.

A szakma nevében *Király Valéria*, a Textiltisztító Egyesülés igazgatója mondott köszönetet a szerve-

zőknek, kifejtve, hogy mennyire nagy szükség van hazánkban ilyen szakmai továbbképzésre. A vezérigazgatónő jelezte, hogy a jövőben rendszeresen kívánnak majd hasonló rendezvényeket tartani.

KPL

A kétfestő mintázástól a digitális textilnyomtatásig

Kutasi Csaba

Kulcsszavak/Keywords: Textilanyagok színnyomása, Kétfestés, Hengernyomás, Filmnyomás, Digitális nyomtatás, Transzfer nyomó eljárás

A nyomtatóiról híres EPSON cég 2015. november 19-én Textilnapot rendezett az Óbudai Múzeum Goldberger Textilipari Gyűjteményében. Ennek során bemutatták az új SureColor F sorozatú nyomtatókat is. Ezek olyan transzferpapírok nyomtatására alkalmasak, amelyekkel a minták textilanyagokra átmásolhatók szublimációs eljárással. A korszerű textilmintázásig vezető fejlődés kivonatos áttekintése azért is célszerű, hogy miért és hogyan változtak az annakidején tökéletesnek hitt megoldások. Manapság nagy kérdés, miként hat a digitális textilnyomtatás a modern filmnyomó technológiákra, előfordulhat-e, hogy a nyomószerző nélkül mintasokszorosító eljárás teljesen az élre tör. (Cikkünk az elhangzott előadás felhasználásával készült.)

A sokszínű, tarkázott, ún. színmintás textilanyagok kétféle módon állíthatók elő. A mechanikai mintázásnál a színezés (mint kémiai művelet) és a mintázás egymástól függetlenül történik. Pl. színes fonalakból tarkán-szövés mintázott méteráru, színes fonalakból kötött kelme, kézimunkával (hímzéssel, csomózással stb.) mintázott textiliák előállítás, valamint a foltvarrással történő mintázás tartozik ide. A kémiai mintázás során a színezés (mint többek között kémiai folyamat) és a mintázás egybeesik, időben egyszerre megy végbe. A mintás kézi festés, a klasszikus textilnyomás, digitális nyomtatás, non-figuratív módszerű helyenkénti fonal- és kelmeszínező eljárások stb. sorolhatók ebbe a csoportba (1. ábra).

A *textilnyomás* olyan kémiai mintázást jelent, amikor az egységes szerkezetű fehér, vagy egyszínűre színezett szövött, kötött, ill. nemszött kelmén helyenkénti színezéssel, vagy helyenkénti színezékelroncsolással alakítanak ki mintázatot. A színnyomási eljárások közös jellemzői (a gépi és kémiai technológiától függetlenül) a következők (2. ábra):

- a nyomószínezéket mindig előre elkészített mintázószerszámmal hordják fel (véssett henger, sík- vagy rotációs filmnyomó sablon),
- sokszorosító eljárás: a nyomószerszám többször használható, a minta nagyszámú másolata (lenyomata) állítható elő,



1. ábra



2. ábra

- a nyomószerszámról/ból a nyomószínezék nyomóerő segítségével préselődik a textilanyagra (innen ered a „nyomás” elnevezés),

- a színezéket mindig sűrítővel vastagított (sűrűn folyó) nyomópép formájában viszik fel a textilfelületre (így lesz élesen körvonalazott a mintaelem).

Szintanilag a textilnyomó eljárásoknál a kivonó (szubtraktív) színkeverés érvényesül, a nyomópépekben levő színezékek színszűrőként viselkednek (pl. a ciánkék, magenta és sárga keverékéből fekete színezet jön létre).

A nyomószerszám kialakítása szerint háromféle eljárást különböztetünk meg (3. ábra):

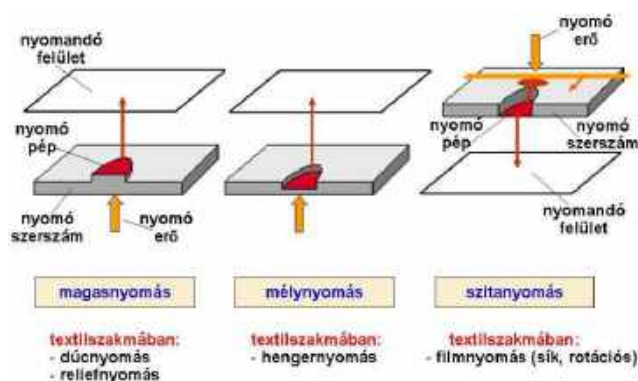
- *Magasnyomáson* a minta a sokszorosító szerző kiemelkedő felületére felvitt nyomópép átvitelével alakul ki; ilyen pl. dűcnyomás, reliefnyomás.

- A *mélynyomó eljárás*nál a minta a sokszorosító szerző bemélyedései által közvetített nyomópép átvitelével alakul ki; ilyen pl. a hengernyomás.

- *Szitanyomáson* a minta a sokszorosító szerző áteresztő részein átréselt nyomópép által alakul ki; ilyen pl. a sík- és rotációs filmnyomás.

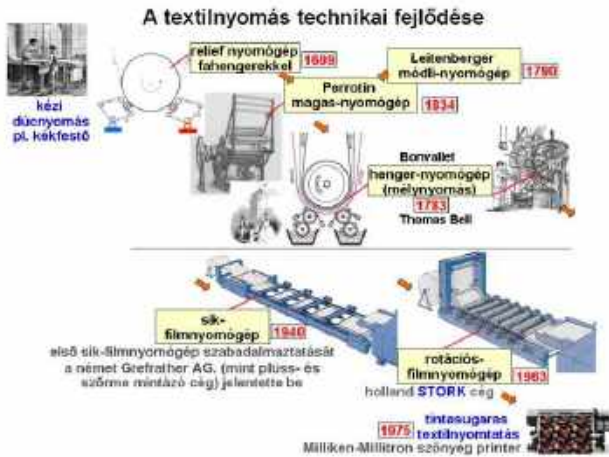
Az első nyomógépek kialakulása

Európában a mintás textilanyagok magasnyomásos mintázásával már 1699-ben kísérleteztek. A szakaszos működésű gépesített magasnyomást 1834-ben



Nyomási eljárások a nyomószerszámok kialakítása szerint

3. ábra



4. ábra

Perrot alkotta meg (előzőleg 1790-ben Leitenberger az ún. mólly-nyomógép összeállításával foglalkozott.) A kézi mintázást felváltó perrotin dúcnyomógép nagy előrelépést jelentett (az új technika főként a kézi mintázáshoz viszonyított termelékenységnövekedéssel vált népszerűvé). (4. ábra.)

A perrotin nyomófej úgy működik, hogy a további- és megállított kelmepályára alulról a magasnyomású mintázó szerszám (pl. a kelme szélességével egyező hosszúságú, kb. 25–30 cm széles szegecselt nyomófa) felviszi a nyomópépet (előzőleg a festékező szerkezet bevonja a nyomófa kiemelkedő részeit). A nyomási műveletet követően a kelme a nyomószerszám szélességének megfelelő méretben továbbhalad (a műveletek ismétlődnek: nyomás, kelmétovábbítás, festékezés, nyomás).

A kékfestő mintázás főbb műveletei

A kékfestő mintázás főbb műveletei a következők (5. ábra):

- A nyers vászon (ami eleinte lenből készült, majd ennek nehezebb színezhetősége miatt áttértek a pamut-szövetekre) előkészítése hamuzsíros (lúgos, szappantartalmú) fürdőben történő főzéssel kezdődik. Ezzel távolítják el a kelmében levő szennyezőanyagokat, így lesz alkalmas a mintázásra. Az előkészítő, majd színezési műveleteket az ún. fekete konyhában végzik. Nevét a falak



A kékfestő-mintázás elve

5. ábra

sötétre festéséről kapta (a főzőüstök füstje és a színes folyadékok falra kerülése eleve a helyiség belsőjének sötétedésével járt volna). A lúgos lefőzést alapos öblítés és szárítás követi.

- A következő lépésben a mintázás előtti kelmét forró burgonya- vagy kukoricakeményítőt tartalmazó üstben vezetik át. A keményítőfürdőben átnyomkodott textilanyagot a falból kiálló rúdra terítik, majd fából vagy csontból készült keményítőkarikán áthúzza, a nedves szövetből a felesleges keményítőt szinte kipréselik.

- A fehérített, keményített és mángorolt szövetet ezután a mintázóba („tarkázóba”) viszik. A keményfából készült mintázóasztalt előzőleg posztó- ill. filcréteggel vonják be, majd vékony vászonnal burkolják rugalmas alátét biztosítására. Az előkészített kelmét kisímitva fektetik fel a mintázóasztalra.

- A speciális mintázószerszámmal (a magasnyomásnak megfelelő mintázófával, az ún. móllyval) a fehér kelmére a leendő mintázatnak megfelelő helyeken viszik fel a szigetelőpépet, az ún. pap-ot. Ez a réteg védi meg a későbbi kifestésnél a kék színezéktől a kelme mintás részeit, azaz megakadályozza a mintás helyeken a fehér szövetfelület elszíneződését. A mintázó pép főként rézsókat, gumiarábikum sűrítő-ragasztóanyagot és kaolint tartalmaz (az utóbbi tömítőszerként hat). Enyhén zöldes színét a réz-sóktól kapja.

A mintázószerszámok általában körtfából faragott mintahordozók vagy egyéb keményfa-alapba rögzített szögecseléssel, bádогоzással, huzalozással kialakított magasnyomó formák (6. ábra). A szigetelőpépet (pap) egy tepsiszerű faláda (az ún. sasi) segítségével viszik fel a mintázószerszám felületére. A sasiban néhány ujjnyi vastagságban helyezkedik el a sűrű pép, felszínén egy molinóval és viaszosvászonnal befenekelt, egymáshoz jól illeszkedő keret lebeg. Az így, vagy egyéb módon (pl. széles kefével) felkent pépbe mártják a mintázószerszámot.

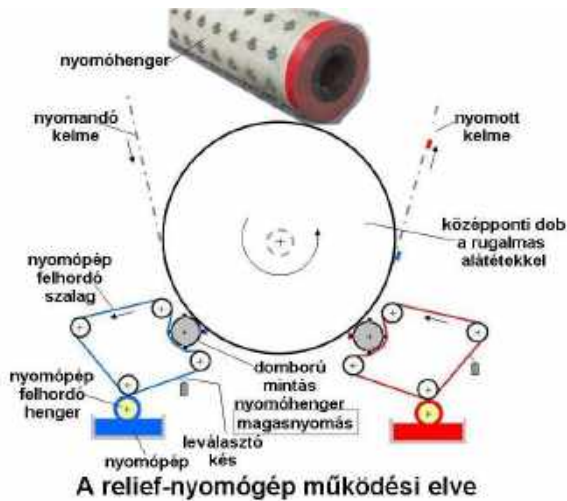
- A nyomópéppel (pappal) bevont móllyt helyezik a kelmére és a pépet egyenletesen felnyomják. A kívánt mintának megfelelően ismétlik a műveletet mindaddig, amíg a szélesség és hosszirányú kelmefelület teljesen mintázott lesz. A mintázott kelmét végül megszárazítják. (A fehér kelme a mintázatnak megfelelő helyen enyhén zöldes a papban levő réz-sók miatt). Ezt általában a mintázó szoba mennyezetgerendáira szögelt lécek segítségével végzik; akár egy végnyi mintázott kelmét is tudnak a felhúzott lécezen tárolni.

- A kékfestéshez az indigót csávázni kell, azaz az



A kékfestő-mintázás jellegzetes mintázó-szerszámai

6. ábra



7. ábra

egyébként vízzeloldható színezék vízzeloldható módosulatait kell előállítani lúgos redukcióval. Ehhez – a serfolásnak is nevezett művelettel – az őrölt vagy eleve por alakú indigót meleg vízben keveréssel eloszlatják, ezután frissen oltott meszet és oldott vasgálicot adagolnak keverés mellett a hidegvizes fürdőbe. Keverés és kb. 12 órás pihentetés után az egyébként sötétkék oldat megfelelő csávázás eredményeként sárgás színű lesz (az átmeneti kémiai átalakítás szerkezetváltozással párosul, ennek oka eredménye a szintén időleges színváltás). Az így készült hideg csáva hosszú ideig eltartható (a fürdő felületén kialakuló vékony mészköréteg védi meg a levegő oxidációjától az indigót). Az eszerint előállított színező folyadékot akár egy évig is használják úgy, hogy a munkanap végén annyi tömény színezőoldatot adagolnak hozzá, amennyit napközben elhasználtak a fürdőből.

- A mintázás után megszáritott kelme (amelyen a minta helyén erősen tapadó, levegőtől is védő réteg helyezkedik el) színezését az ún. kupa-szobában végzik. A kupa kifejezés a tárolótartályt, ill. színezőmedencét, valamint magát, a vízzeloldhatóvá alakított indigófürdőt egyaránt jelenti. A csávázott indigófürdőt a kúpákban tárolják. Ezek fölött egy akasztófaszerű állványon, csigán átvett kötélen függ a csillagfa (fakerekyszerű eszköz, kör alakú ráfján, ill. küllőin levő kampókra függesztik egyik szélével a mintázott kelmét). A ráfok csavarment segítségével mozgathatók, így a feltűzött textilanyag szükség szerint feszíthetővé válik. A ráaggatott kelmével telt csillagfát a csigán átvett kötélen leengedésével a festőfürdőbe merítik és kb. fél óra elteltével kihúzzák. A kívánt színtől függően a merítést többször megismétlik. Összesen 8–10 kihúzás szükséges a sötétkék szín eléréséhez. A megfelelő színeződést követően játszódik le a kékfestés csodája, amikor a mintázatlan részek zöldessárga, zöld és végül kék színűvé válnak a levegő oxigénjének hatására és megjelenik a minta.

- A színezés végén a felhúzott ráfon levő textilanyagot, az ún. meszes-vásznat lecsorgás után szárítják. Ezt követően a már fölösleges szigetelőpépet hig kénsavas vagy sósavas kezeléssel távolítják el a kelmefelületről, így megjelenik a gyönyörű fehér minta. A savazott szövet intenzív mosását régebben sebes folyású patakokban, folyók sodrában végezték.

- A szárított szövet keményítése és mángorlása adja meg az esztétikusan mintázott-kelme kedvező kül-sőképét (fényesség, habosság). Nem véletlenül hívták már a korabeli végkikészítési műveleteket csínózásnak.

A mintázott-festett kelmét ráncmentesen keményfahengerre sodorják fel, majd a mángorló kövekkel terhelt ládája alá helyezik a kelmehengert. A mozgásba hozott szerkezet következtében a láda ide-oda gördül. Így egyre jobban kisimul a feltekercselt kelme. A kezdeti időkben ló-járgánnyal vagy akár kézi erővel végezték a láda mozgását. A kendők fényezését külön asztalon végzik, a tapétakészítőktől átvett eszközzel, pl. fényes kovakóval.

A kékfestő kelmék kapcsán megemlítenünk a több-színes minták is, ezeknél speciális fémsós pácokat alkalmaznak nyomópépként (sárga, piros, zöld stb. mintázatok elérésére).

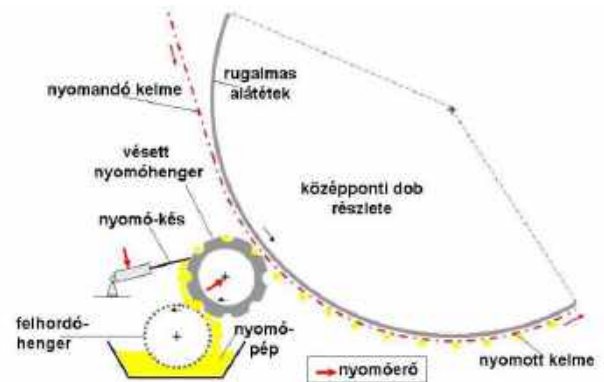
A nyomás folyamatosságára való törekvések során meg kellett oldani a henger alakú nyomószerszám elkészítését a rotációs mozgású sokszorosítás megvalósítására. A mintás textilanyagok folyamatos magasnyomásos mintázásával (ahol a minta helyén kiemelkedik a nyomóforma) már korábban kísérleteztek fahengeres – a mintánál kiemelkedő beütött fémrészekkel ellátott – mintázó-szerszámmal. A textilmintázásnál a fahengerek egyes területeken (pl. kendőanyagok indigó-rezerva nyomása) az 1900-as évek elejéig fennmaradtak (7. ábra).

A hengernyomógép

Az igazi fejlődést a textilmintázás területén is az ipari forradalom indította el, amikor a szakaszos rézlemez mélynyomás és a domború hengernyomás műszaki elveinek kombinált gyakorlati alkalmazására lehetőség nyílt. A hengernyomás elődjét jelentő berendezést egy francia szakember (*Bonvallet*) alkotta meg az 1770-es évek vége felé. (A mélynyomásnak megfelelő vésett fémhengereket belülről melegítette is, miközben gyapjuszöveteket és plüss-jellegű kelméket mintázott.) A mélynyomásos textilmintázó technika – amelynél a minta helyén bemélyítés található a nyomószerszámon – tehát a 18. századi rézlemez 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.

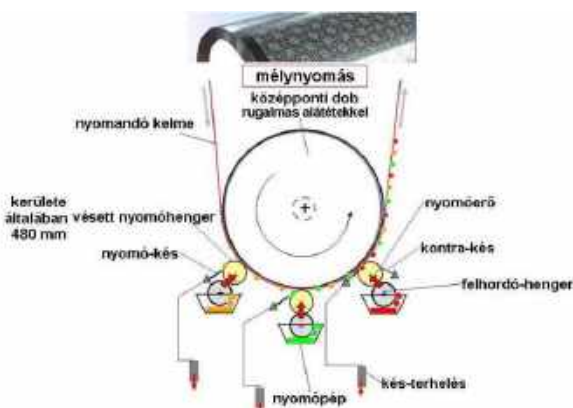
A mélynyomásos textilmintázó technikánál a minta helyén bemélyítés található a nyomószerszámon. A *Thomas Bell*-féle nyomóberendezés több egységből épül fel (8. ábra):

- Az ún. presszórdob a különböző, rugalmas alátétet biztosító műszaki szövetekkel jelenti a megfelelő alátámasztást. Ennek a központi dob-nak az átmérőjétől (így kerületétől) függ a köré beszerelhető nyomóhenge-



A hengernyomás elve

8. ábra



Háromszínes hengernyomógép elvi működése

9. ábra

rek száma.

- A minta helyén bemélyedésekkel kialakított, kemény bevonatú nyomóhengereket, a belsejükbe préselt, kúposan illeszkedő acéltengellyel (spindli) szerelik be a dob aktív kerülete mentén kialakított nyomófejekbe.

- A forgó nyomóhengert kezdetben karáttételes súlyozással, majd rugótányéros laposmenetű csavarorsós terheléssel, a korszerűbb gépeken hidraulikus vagy hidropneumatikus munkahengerekkel préselik a rugalmas alátéttekkel ellátott presszórdobon futó szövetre. A 30–60 MN-os nyomóerő hatására kerül a vésetekben levő nyomópép a textilanyagra, innen a „nyomás” elnevezés (a vésetekbe benyomódó textilanyag a nyomópépet mintegy kiszívja).

- A nyomópép a teknőben van, amelyben a recézett gumitömlő, ill. pamutszövet bevonatú fahenger, acélcsőre vulkanizált és hornyolt puhagumi bevonattal ellátott, vagy az erős szálú sörtevel kialakított kefék festékfelhordó henger forog (hajtását fogaskerék áttétel biztosítja a nyomóhenger tengelyéről).

- A felhordó henger a nyomószerszám teljes felületét bevonja a nyomópéppel, az ún. rakli (edzetlen acélból készült, egyenesre reszelt, élesre fent nyomókés, amely 0,2–1,0 mm vastag és 60–100 mm széles) választja le a felesleget a sima hengerpálásról, így csak a vésetben marad a kés által beszorított nyomópép (9. ábra).

A különböző színű mintaelemek (rapportok) helyes illeszkedését biztosítani kell. A „magassági” (függőleges) rapportállítást az ún. rapportkerék teszi lehetővé. A kerékagyból és az agyon elfordítható fogaskerék-koszorúból álló gépelem segítségével oldható meg a menet közbeni helyzetváltoztatás. Így a forgás közben a nyomóhenger sebessége rövid időre megváltoztatható (a kerékagyon elfordítható a fogaskerék-koszorú, amikor a csigaorsót elfordítják). Az oldalirányú (vízszintes) rapportállítást az ilyen mozgatócsavar teszi lehetővé.

A hengernyomás értékelésénél megállapítható előnyök:

- termelékeny, tömeggyártást tesz lehetővé,
- pontos rapporttartás, kényes rapportú és finomrajzú minták nyomására alkalmas,
- vékony vonalú és finom pontozású minták előállítására ideális, egyúttal összefüggő nagy felületek egyenletes kivitelezése jól megoldható,

- a véset mélységének változtatásával a színmélység módosul (egy hengerrel több színmélység is elérhető),

- a nyomóhengerek tartósak, egy garnitúrával több százezer méter nyomható.

Azonban hátrányok is felmerülnek:

- korlátozott a színszám. A központi dob kerülete mentén a kiegészítő szerkezeti egységek figyelembevételével legfeljebb 10 (kendőnyomógépnél 12) szín nyomására van lehetőség,

- kis tételek nyomása nem gazdaságos (drága a hengerkészítés, hosszadalmas a mintacserével járó átszerelés),

- a már felnyomott felületek színeit a következő hengerek elpréselik (tompábbak és világosabbak az először felnyomott színes felületek),

- egyes színek áthordanak, adott színes pépek „piszkolódhatnak” a nyomás művelete során,

- a kelmeszélesség is korlátozott, gyakorlatilag maximum 130 cm szélességű textilanyagok nyomására volt mód.

A síkfilmnyomógépek kialakulása, működése

A szitanyomás őset többek között a nyomdászatban megjelenő stencil-eljárás jelentette (a nyomópép a mintának megfelelő hézagokon át kerül a nyomandó felületre).

A régóta ismert kézi szitanyomás gépesítése az 1930-as években kezdődött, azonban ekkor a kocsira szerelt mozgó sablonok voltak jellemzők, amellyel az álló helyzetű kelme egymásutáni mintázását próbálták megoldani. Igazi áttörést jelentett a több sablon egyidejű alkalmazása, amely a hosszú nyomóasztalon levő kelme-felület teljes mintázását teszi lehetővé.

A síkfilmnyomógépeknél az egyes műveletek automatikusan követik egymást (10. ábra):

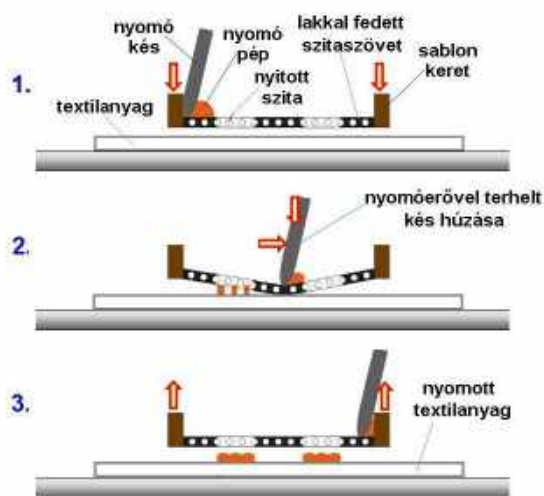
- a kések és sablonok felemelt állapotában a nyomókendőre átmenetileg felragasztott nyomandó kelme továbbítása egy rapportávolsággal,

- a sablonok és kések letevése a kelmére,

- a terhelt kések húzása (ez a nyomás),

- a kések és sablonok eltávolítása a nyomott kelmétől (felemelés a felső állásba),

- és így tovább.



A kézi síkfilmnyomás elve

10. ábra



A rotációs filmnyomó-sablon felépítése

11. ábra

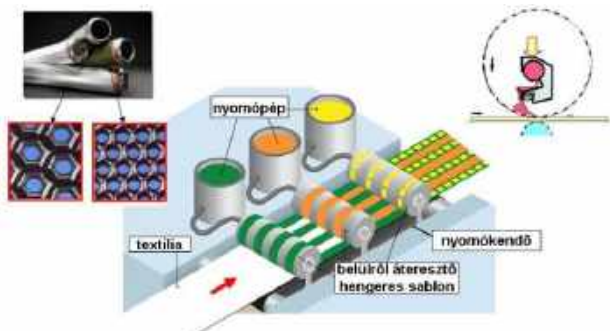
Az egyes mintaelemek lenyomása után nincs idő arra, hogy megszikkadjon a felvitt színes pép a következő szín nyomásáig. A „nedves a nedvesre” elv figyelembevételével fontos a nyomópép felvitel olyan szabályozása, hogy a kelme ezt magába szívja, ill. kerülni kell a különböző színek egymásra esését, különben könnyen elfolyik a minta. A sablonemeléseknél nemkívánatos szívóhatás is fellép, az ebből eredő hibák kiküszöbölésére is ügyelni kell.

A síkfilmnyomógép előnye, hogy rajta nagy mintaelemű, sokszínű mintázás valósítható meg, továbbá élénk és tiszta színek érhetők el. Továbbá gyors mintacsere van mód, és 400–1500 fm/h (kb. 7–25 m/min) termelékenységre érhető el, szemben kézi filmnyomás 20–40 fm/h teljesítményével. Hátránya, hogy a szakaszos működés miatt a nyomási sebességet adott határ felett nem lehet növelni.

A rotációs filmnyomás megjelenése és elterjedése

A rotációs filmnyomás egyesíti a henger- és a síkfilmnyomás előnyeit, anélkül hogy a hátrányokat átvenné. Ezzel biztosítja az optimális mintázást. A szakaszos gépi síkfilmnyomás folyamatosítására számos törekvés történt. A holland Stork cég az 1963-ban Hannoverben rendezett ITMA kiállítás alkalmával mutatta be az első hengeres sablonokkal működő rotációs filmnyomógépet. Így az 1960-as évek második felében terjednek el a nagyüzemi feltételeket kielégítő rotációs filmnyomógépek. A megoldás nyitját a varrat nélküli „szitahengerek” adják (11. ábra).

A nyomandó szövet a vízszintesen haladó végtelenített nyomókendőre átmenetileg felragasztva halad, ezen forognak a préseléssel rászorított és tengelyirányban húzással merevített hengeres sablonok (12. és 13. ábra). A sablonokkal szemben, a nyomókendő alatt henge-



A rotációs filmnyomógép elvi működése

12. ábra



12 színt nyomó rotációs filmnyomógép

13. ábra

res vagy egyéb alátámasztó elemek foglalnak helyet. A hengeres sablonok egymáshoz közel helyezhetők el, így a nyomóasztal mintegy harmada a síkfilmnyomógépek nyomószakaszához képest. A nyomópép elektródás szintszabályzó által működtetett szivattyú segítségével a sablon belsejébe kerül, a mintának megfelelő helyen kés préseli át a szövetre.

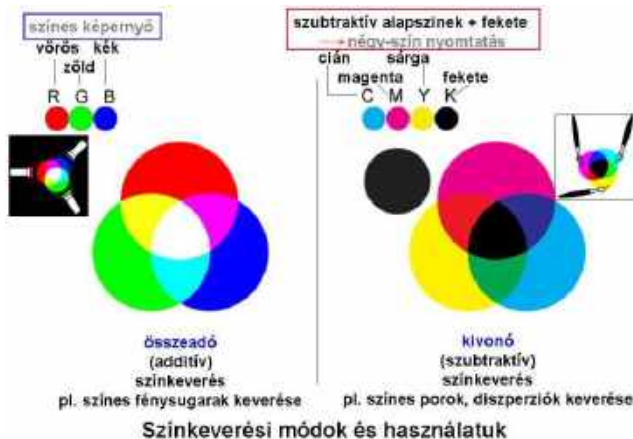
A rotációs filmnyomáshoz értelemszerűen elmarad a sablonemelés (nem lép fel szívóhatás), továbbá a kis henger- és kés-nyomóerő (kb. 10 N/m) további előnyöket jelent (pl. kötött kelmék, magas bundájú szőnyegárak is jó minőségben nyomhatók).

Az optimális nyomópép-felhasználást a számítástechnikai háttérrel támogatott nyomópép receptkészítés, ill. az automata festékkonyha garantálja.

A digitális textilnyomtatás elve

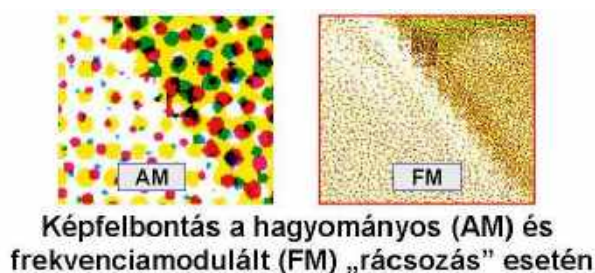
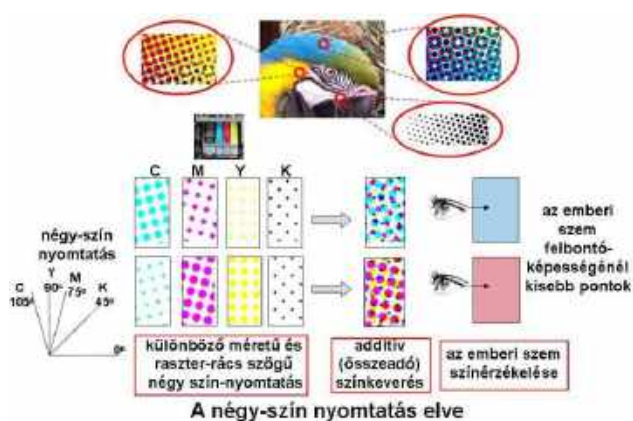
Az eljárás elnevezése joggal *nyomtatás*, hiszen a textilnyomásra jellemző körülmények (előre elkészített mintázó szerszámmal történő sokszorosítás, sűrítővel vastagított nyomópép, préselő erő fontossága stb.) rendre elmaradnak.

A textilmintázás területére is adaptált *tintasugaras nyomtatási* megoldás a digitális nyomdatechnikák közé tartozó nem hagyományos eljárás (NIP = nonimpact printing). Az ún. *négyszín-nyomtatás* (C = ciánkék, M = magenta, Y = sárga és K = fekete) (14. ábra) az emberi szem felbontó képességénél kisebb színes rászterpontokkal alakítja ki a nyomatképet (15. ábra). A különböző méretű és rászter-rács szögű alkalmazás a nyomdaipari jellegzetes eljárása. Ennek alapja az autotipia (rácsfelbontás) esetében az árnyalatok kép különböző nagyságú, egymástól szabályos távolságban elhelyezett pontokból áll össze (AM rács). Minden egyes szín



Színkeverési módok és használatuk

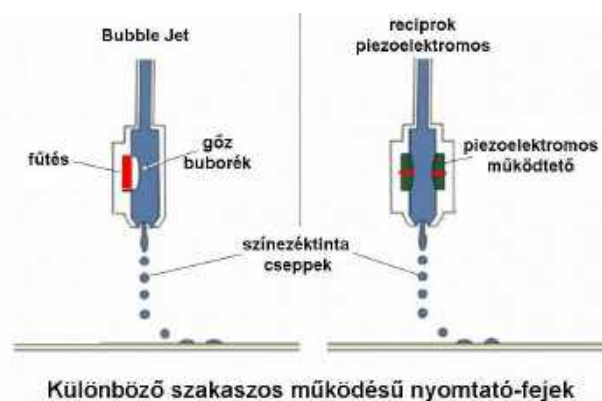
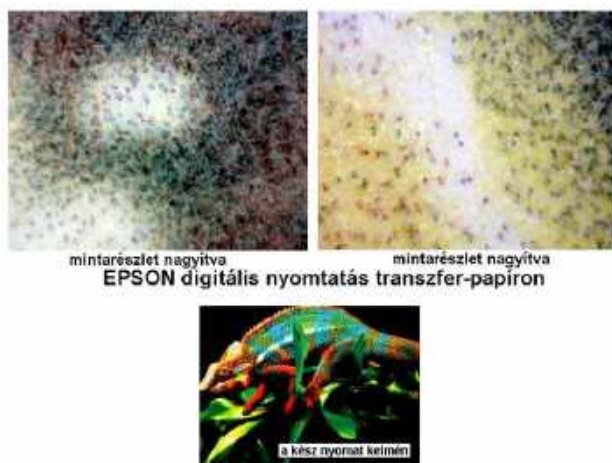
14. ábra



külön autotípiai rácsot tartalmaz, az elforgatásuk az interferencia elkerülése érdekében szükséges. A *szubtraktív alapszínekből* (CMY), valamint a hozzáadott feketéből (K) áll össze a színes árnyalatok nyomatkép. Fontos megjegyzés, hogy a képernyők ezt a színrendszert mindig is csak közelíteni tudják, mert ezek alapvetően az RGB (R = vörös, G = zöld, B = kék) színrendszerben működnek.

Az újabb kristályrács (frekvenciamodulált rácsosítás, FM) a rácsra bontáshoz képest az eredeténél hűsegebb, árnyalat- és részletgazdagabb, ill. élesebb nyomtatást biztosít. Nem szabályos rendben, azonos távolságban elhelyezkedő különböző méretű pontokból, hanem elszórtan elhelyezkedő azonos méretűekből alakítja ki a képet (ritkulva és sűrűsödve képez tónusokat) (16. ábra).

Érdekességgént egy olyan mintával kapcsolatos részlet felvétel látható a 17. ábrán, amely nagyítva mutatja a transzferpapírra felvitt raszterpontokat az FM rácsbontás szerint.



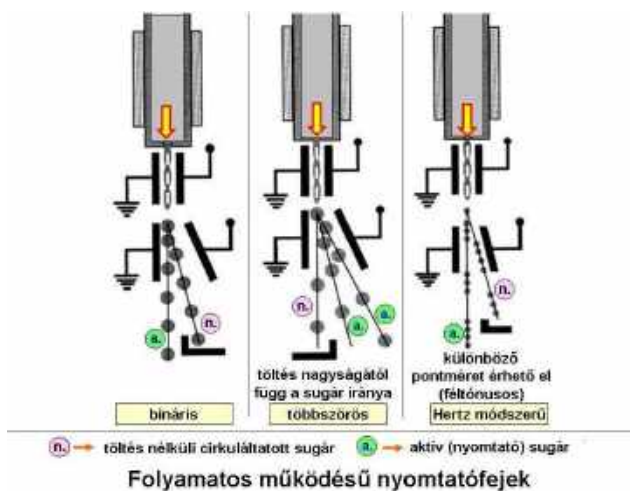
A nyomtatófejek fajtái és működésük

A mintakialakítás szerint irányított színezékfürdő-cseppek többféle módon juthatnak hordozóanyagra, így szakaszosan vagy folyamatosan működő sugarak formájában. A szakaszos módszerű technikák közül a textilmintázásra is alkalmas berendezéseknél a Bubble-Jet (Termo Ink) technika, ill. a reciprok-piezelektromos hatáson alapuló megoldás a legelterjedtebb (az ún. DOD – Drop On Demand = kívánság szerinti cseppek – technika teszi lehetővé a minta kialakítását) (18. ábra).

- Az egyéb tintasugaras nyomtatóknál is alkalmazott Bubble-Jet – (Termo Ink Jet – TIJ) eljárás lényege megfigyelhető, ha pl. egy folyadékkal telt és nyugalomban levő injekciós fecskendő tűjét a vége közelében lángba tartjuk. Ekkor a melegített résznél gőzzé alakult buborék kitolja az előtte levő folyadékot, csepp távozik a tű végén. A színezékcsepp felmelegítése-buborékképződés-cseppátnyomulás a vékony (a hajszál vastagságának tizedét megvalósító) fűvókán keresztül akár másodpercenként tízezerszer is lejátszódik, tehát a kívánt időben szakaszosan létrehozott és irányítottan a kelmére juttatott parányi méretű tintacsepp a mintázás lelke (azaz csak a mintaigény szerinti vezérlésre alakul ki a szükséges színű színezékcsepp-sugár).

- A reciprok-piezelektromos (Piezo Ink Jet – PIJ) eljárásnál – amely az EPSON cég által gyártott indirekt textilnyomtatókra jellemző – külső elektromos tér hatására a különleges kristályszerkezet deformálódik, a kitáguló-összehúzódó anyag adagolja a színezéktintát, akár 625 ezer cseppet elérve másodpercenként. A nagyfrekvenciás elektromos tér hatására bekövetkező rezgés nyomja össze a különleges kristályokat, így a fűvókákban levő színezékoldat közepes nyomással kilökhető. Az így megvalósuló tinta kilövelléssel az elektromos töltéssel felruházott cseppek a kelmére kerülnek a szükséges időben és helyen.

- A *folyamatos elven* működő tintasugaras (Continuous Ink Jet – CIJ) nyomtatóknál a nyomtatófejből állandóan távozik a színezéktinta, tehát az aktív üzem (amikor adott színű cseppnek a textilanyagra kell kerülnie) melletti passzív (amikor a szóban forgó színezékcsepp nem lehet munkában) szakaszban is képződnek sugarak. Utóbbi helyzetben – amikor nem kapnak töltést a cseppek – a színezéktinta egy szögletes határoló elembe kerül és visszacirkulál a tárolótartályba. A folyamatos működésű nyomtatófej bináris, többszörös és ún. Hertz-módszerű lehet. A bináris technikánál az aktív színezéktinta-sugár merőlegesen a textilhordozóba csapódik, az inaktív sugár a cirkulátóba kerül (a „bi-



19. ábra

náris” elnevezést az egyenes aktív és ferdén eltérített passzív csepp-nyalábról kapta). A többszörös nyomtatófejből a textiliára merőleges helyzettől eltérő többirányú aktív sugár távozik a mintaigénytől függő helyekre irányítva (a passzív sugár merőlegesen a határoló vályúba kerül és visszacirkulál). Ennél a többszörös sugaras megoldásnál a cseppekre ható töltés nagyságától függ, hogy a csepp pontosan hova érkezik. A Hertz-féle módszerrel impulzusos a sugárkibocsátás, a textilián szétterülő csepp szabályozhatóan változtatható méretben alakítható ki (így ún. feltónusos effektusok érhetők el) (19. ábra).

A közvetlenül a textilyanyagra történő digitális nyomtatásnál több problémával szembesültek a fejlesztők:

- A textílfelületek nem egyenletesek (a vastagságleképzések a fűvókák és a hordozó közötti távolság problémás változását okozzák), nem nyúlásmentesek (külön bevezetést, továbbítást, felsodrást igényelnek).
- Csak olyan drága színezéktínták alkalmazhatók (kiválogatott textílszínezékek különleges vizes bázisú, hozzátétektől mentes oldatok formájában), amelyek nem fejtenek ki taszító hatást az elektromos erőterben, továbbá nem okoznak lerakódást. A színezékoldathoz adagolt speciális tenzid (nedvesítőszer) biztosítja a fűvókákön való akadálytalan áthaladást, ill. segíti a kelme optimális nedvesedését (pamutra, viszkózra reaktív, poliamidra savas, poliészterre diszperziós, minden szálanyagra kiterjedően speciális pigment színezék-rendszerek használandók). Az említett színezéktínták viszkozitása (1–2 mPa) – mint newtoni folyadékok – független az oldatra ható nyíróerőktől (állandó marad).

A digitális textilnyomtatás lehetőségei



20. ábra



A digitális textilnyomtatás értékelése a rotációs filmnyomáshoz viszonyítva

21. ábra

A digitális textilnyomtatás jelenlegi értékelése

A digitális textilnyomtatás *előnyei*:

- nyomószerszám nélküli mintázás: nincs szükség külön mintázószerszám (nyomóhenger, sík-, ill. rotációs filmnyomó sablon) készítő részlegre,
- nem kell külön nyomópépet készíteni, így a festékkonyha nélkül lehet mintázni,
- nincs rapportmagassági korlátozás, a nyomatkép magassági mérete szinte korlátlan,
- kis méteráru tételek (exkluzív mintákból néhány méter, továbbá mintavégek készítése modellezéshez, katalógusfotóhoz stb.) mintázásra alkalmas,
- -nagy felületű (több felületből összevarrt) rek-lámhordozók előállításához így képezhető textilyanyag,
- másik mintára, ill. színállásra való átállás nem igényel időigényes kézi munkát,
- elmarad a minta-beállítási kelmeveszteség,
- minimális a víz- és elektromos energiaigény a mintázásnál (kivéve az indirekt módszernél a transzferkalender villamos fűtése miatt), elenyésző a zajhatás.

A digitális textilnyomtatás *hátrányai*:

- kis termelékenység (pl. 100 m²/h, szemben a rotációs filmnyomáshoz a legalább 30 fm/min sebesség és 90 %-os gépfutás érhető el (tehát 1620 fm = kb. 2600 m²/h 160 cm széles kelmén),
- a színezéktínta magas ára,
- a mintázandó kelme nyersanyag-összetétele korlátozó tényező az indirekt (transzfer eljárás) digitális eljárásnál (csak termoplasztikus szintetikus kelmékre alkalmazható),
- csak felületi mintázás érhető el (nincs átnyomási lehetőség) (20., 21. ábra).

A digitális textilnyomtatás jelenlegi szerepe a textilynyomó iparban

A kémiailag mintázott méterárugyártásnál továbbra is meghatározók a különböző textilynyomó eljárások (minimálisan a hengernyomás, közepes mértékben a gépi síkfilmnyomás, jelentősen a rotációs filmnyomás). A digitális textilynyomtatásnál főleg a direkt módszernek van nagy jelentősége, amikor közvetlenül a kelmére nyomtatják a mintát, pl. *mintavég-gyártás* során:

- eddig a vevő néhány tíz méteres igényét nyomószerszámok készítésével lehetett csak megoldani, előfordult, hogy a megrendelő még változtatott a mintán nagyban gyártás előtt,



22. ábra

- a digitális módszerrel textilanyagon kivitelezhető a minta (igaz négy színnyomással, döntően additív,

részben szubtraktív színkeveréssel), ezt lehet elfogadtatni, ill. néhány métert legyártani pl. modellezéshez, katalógusfotóhoz stb.,

- az ennek alapján történő nagybani textilnyomás komoly kolorizálási feladatot jelent, miután a színnyomási eljárásoknál kizárólag a szubtraktív színkeverés érvényesül (22. ábra).

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Jederán Miklós – Tárnoky Ferenc: Textilipari kézikönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1979
- [2] Dr. Bonkáló Tamás: Textilkikészítőipari műveletek és berendezések, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1969
- [3] Bercsényi L. György: Textilkikészítő művezetők zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985
- [4] Endrei Walter: Magyarországi textilmanufaktúrák a 18. sz.-ban, Akadémiai Kiadó, 1969
- [5] Nyomógépgyártók, digitális textilnyomató-gyártók gépkönyvei, prospektusai
- [6] Az EPSON cég prospektusai a digitális textilnyomtatókról

Skorutyák Jánosra emlékezve

A megújult kékfestő műhely Bácsalmáson

Szénásiné Harton Edit

Kulcsszavak/Keywords: Skorutyák család, Kékfestés, Bácsalmás

1879 óta működik Bácsalmáson a Skorutyák család kékfestő műhelye. A dinasztia négy generációja élt és dolgozott e falak között.

Az épület az átfogó felújítást követően a 2015. évi Kulturális Örökség Napjai keretében újra megnyílt. A látogatók a felújított muzeális gépeket működés közben is megtekinthetik és megismerkedhetnek a kihalálfelelben lévő mesterség munkafolyamataival. A Skorutyák kékfestő dinasztiának egy család-történeti kiállítás állít emléket.

Skorutyák János a kékfestő dinasztia negyedik tagjaként 1943. március 6-án Bácsalmáson született, ugyanabban a Kossuth utcai házban, amelyet dédnagyapja 1879-ben vásárolt. Bácsalmáson végezte általános- és szakiskolai tanulmányait, Kecskeméten szakvizsgázott, majd mesterlevelet szerzett. 1969-ben, 26 évesen vette át édesapjától a kékfestő műhely vezetését. Az ifjú mester az őseitől örökölt tapasztalatokkal és munkaeszközökkel, hatalmas energiával és újító kedvvel látott munkához.

1973-ban Népi Iparművész, 1978-ban Kiváló Kísiparos, 1986-ban Ipar Kiváló Mestere minősítő címben részesül. Míg az előző generációk csak a környékbeli piacokig jutottak el, addig a megújult bácsalmási kékfestő műhely híre távoli országokba is eljutott. Amellett, hogy jellegzetes, KÉKFESTŐ, BÁCSALMÁS feliratú árusító-lakókocsijával bejárta Nyugat-Európát, közben a Kossuth utcai műhelyt is élő múzeumvá varázsolta. 1982-ben édesapjával együtt szervezte meg az I. Országos Kékfestő Találkozót, amin e ritka szakmának 11 képviselője vett részt. 1982-től 1989-ig az Országos Kísipari Kézműves Tanács elnökhelyettesi feladatait is ellátta.

1988-ban az IPOSZ Aranykéz szakmai díjban ré-



szesítette. Alkotó, mestersége múltjából táplálkozó munkáját, szakmaszeretetét és ismeretátadó kvalitásait kiállítások és szakmai bemutatók sora dicséri. Önálló kiállításai voltak többek között Budapesten, Kecskeméten, Szegeden, Pápán, Szombathelyen, Kalocsán, Baján, Ópusztaszeren. Külföldi kiállításainak állomáshelyei: Berlin, München, Back-nang, Michelstadt, Heilbronn, Tübingen, Zombor, Modena, de eljutott Párizsba és Finnországba is. A németországi Múnke-boe

falumúzeumában 1993-tól láthatóak munkái. 1995-ben a Kékfestés Európában és Japánban rendezvénysorozat keretében a müncheni Deutsches Museumban, 1996-ban a szlovákiai Martin múzeumában tartott mesterség-bemutató foglalkozásokat. Évente több száz látogatót fogadott a világ minden tájáról. Műhelye mindig nyitva állt az érdeklődők számára. Kiállításai, bemutatói hazánk és szülőhelye népszerűsítését is szolgálták. Bár az őseitől rámaradt szerszámokkal, az ősi technológiával dolgozott, nyitott volt a modern kor kihívásaira is: a volt istállóból kialakított irodájában már számítógépet használt, az 1990-es években az érdeklődőkkel interneten tartotta a kapcsolatot.

Skorutyák János Bácsalmás közéletében is jelentős szerepet töltött be: 1974–1990 között a KIOSZ bácsalmási alapszervezetének társadalmi titkára, 1985–1990-ben a Bácsalmási Tanács végrehajtó bizottságának tagja, 1997-től 2006 áprilisáig a Bácsalmás Baráti Köre Egyesület elnökségi tagja volt.

2003 óta – már nyugdíjasként – emlékeit gyűjtögette, a kékfestés hagyományait őrizte. A család 1879-ben alapított múzeum-műhelye idegenforgalmi nevezetességgé nőtte ki magát.

Óriási szakmai ismeretanyagát szívesen adta át az



érdeklődő japán kékfestőktől a környékbeli iskolásokig. Szakmai-közösségi munkájáról országos és megyei lapokban számos publikáció jelent meg. A Magyar Televízió *Dinasztiák és Főtér* műsorában, a Kossuth Rádió (Kopogtató, 2004), a Duna TV (Pannonia 3 keréken, 2010), legutóbb az ATV *Hazajáró* című műsorában mutatták be tevékenységét. Több diplomamunka is készült a népi iparművészet jeles képviselője és átörökítője munkásságáról, aki 2007-ben Bácsalmás Város Polgármesterének Kitüntető Díja elismerésben részesült.

Egészségi problémákkal küszködve – szinte a végéig – jó szívvel fogadta a múzeum-műhelybe látogatókat – köztük a város vendégeit –, mindazokat, akik érdeklődtek a kézművesség eme jeles műfaja iránt.

Skorutyák János 2014-ben bekövetkezett halála után örökösei, az elhunyt mester fia és özvegye az épületeket és a berendezéseket teljesen felújították, a régi gépeket megjavíttatták, üzemképpé tették. A 400 négyzetméteres műhely egyik helyiségében muzeológusok segítségével egy kiállítást is berendeztek, ami a kék-

festéssel foglalkozó család négy generációjának történetét mutatja be.

Szimbolikus jelentőségű, hogy a műhelyalapító előd ükunokája (a Gödöllőn élő *Skorutyák János* villamosmérnök) szervező munkájának köszönhetően a Kulturális Örökség Napjainak keretében, 2015. szeptember 19-én ismét megnyílt a déli országrész egyetlen kékfestő műhelye, az új arculatot kapott Bácsalmási Kékfestő Műhely.

A kézműves mesterség átörökítője, a szakma továbbfolytatója *Bakos Zoltán* kékfestő népi iparművész, aki az ide látogatókat kalauzolja, bemutatja eme régi foglalkozás szépségeit és nehézségeit, a régi, működőképes gépeket és a kékfestés munkafolyamatának minden állomását.

A műhely előzetes bejelentkezést követően ingyenesen megtekinthető. Cím: Bácsalmás, Kossuth u. 49. Elérhetőség: e-mail: skurutyak@kekfesto.hu, telefon: 30/846-8591.

A hazai textil- és ruházati ipari szakképzés aktuális kérdései

Lázár Károly

Kulcsszavak Textilipari szakképzés, Ruhaipari szakképzés, Duális képzés, Közfoglalkoztatottak szakképzése, Munkaerő-helyzet a textil- és ruházati iparban

Képzés és innováció, mint az ágazat kitörési lehetőségei – ezzel a címmel rendezett szakmai napot a Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ), a Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság (KÁPB) és a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) 2015. december 2-án.

A szakmai nap a Magyar Könnyűipari Szövetség elnökének, a Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság munkaadói társelnökének, az Innovatext Zrt. vezérigazgatójának, *dr. Kokasné dr. Palicska Líviának* üdvözlő szavaival kezdődött meg, aki bevezető szavaival a témakör fontosságát és aktualitását emelte ki.

A szakképzés a gazdaság szolgálatában – Konceptió és megvalósítás a könnyűipari kis- és középvállalkozások szemszögéből

A pódiumbeszélgetést bevezető előadásában **dr. Odobina László**, a Nemzetgazdasági Minisztérium szakképzésért és felnőttképzésért felelős helyettes államtitkára mindenekelőtt azt hangsúlyozta, hogy az ilyen találkozások a szakképzés gyakorló szakembereivel és a szakképzésben részt vállaló munkavállalókat alkalmazó vállalkozásokkal nagyon fontosak a munkájuk szempontjából.

A szakképzést korábban áthelyezték a Nemzetgazdasági Minisztérium felügyelete alá, aminek az volt a célja, hogy a képzést még jobban kapcsolni tudják a foglalkoztatáshoz. Ezt a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara segítségével végzik, amely közvetíti a vállalatok igényeit. A szakképzés akkor jó, ha eredményeit a munkaerő-piac visszaigazolja, a cégek elégedettek a képzésben részt vett munkavállalókkal.

Olyan javaslatot tettek a Parlamentnek, hogy ezen túl a második szakmai képzés is legyen ingyenes és a felnőttek számára is legyen lehetőség a duális képzésre.

Részben ide kapcsolódik a közfoglalkoztatás kérdése is. Ezeket az embereket is képezik, mert az a cél, hogy idővel ők is lehetőséget kapjanak az elsődleges munkaerő-piacon való elhelyezkedésre. Igyekeznek erre őket ösztönözni is, még anyagi támogatással is.

A hazai szakképzés problémája, hogy a munkaerő-piac elhelyezkedése az ország területén nem egyenletes. Egyes helyeken munkaerő-hiány, más helyeken – főleg van. Nagy kérdés, hogy ahol nincs munkaerő iránti kereslet, ott mire képeznék az embereket.

A szakképzés megszervezésében és végrehajtásában egyrészt a hazai helyzetből és a hazai tapasztalatokból, másrészt az Európai Unió irányelveiből kell kiindulni. A legfontosabb a duális szakképzés kiterjesztése. Ehhez növelni kell a duális szakképzésben részt vevő vállalatok számát, mégpedig azokat, amelyek tényleges termelő munkát végeznek, azokat viszont, amelyek csak tanműhelyt működtetnek, csökkenteni igyekeznek. Egy további feladat a szakképzésbe történő beiskolázás ke-



reteinek tágítása, ezen belül például a második szaképzés ingyenessé tétele. Mindehhez hatékony, az igényekre gyorsan reagáló intézményrendszert kell létrehozni: ezek a szakképzési centrumok.

A *duális szakképzés* kiterjesztése a következőket jelenti:

- 2015. szeptember 1-jétől lehetővé tették a tanuló-szerződéses formát a felnőttoktatásban tanulók részére;
- „kamara garanciavállalás”: a tanuló gyakorlati képzése csak akkor folyhat iskolai tanműhelyben, ha a gazdasági kamara igazolja, hogy nem tud gyakorlati képzést végző vállalatot biztosítani;
- a munkaadók pénzügyi ösztönzése: a szakképzési hozzájárulási kötelezettséget csökkentő költségnemek bővítése, az adminisztratív terhek csökkentése, támogatások a tanműhelyek fenntartására stb.;
- 2015. szeptember 1-jétől megteremtették a felsőoktatási duális képzés finanszírozási hátterét.
- Bővülnek a *szakképzésbe való belépés* lehetőségei is:
 - a nappali rendszerű iskolai oktatásban való részvétel felső korhatárának emelése:
 - az új szabályozás szerint az iskolarendszerű nappali oktatásban történő részvételi korhatár 21 év helyett 25 év,
 - többen részt vehetnek a nappali rendszerű szakképzésben is;
 - a második OKJ-s szakképesítés ingyenes megszerzése a felnőttoktatás esti, levelező vagy más sajátos munkarendje szerint meghirdetett képzésének keretében.

A szakképző intézmények *képzési szerkezetének* strukturális változásai:

- A 2016/2017-es tanévtől a szakközépiskolák szakgimnáziummá, a szakiskolák pedig szakközépiskolává alakulnak.
- A szakgimnáziumban a 12. évfolyamon az érett-

ségivel egy időben szakképzettség is szerezhető lesz, amely ezt követően további 1 év alatt technikus végzettséggel zárul.

- A szakközépiskolák esetében a 3 éves szakmai képzést követően automatikus lesz a továbblépés a 2 éves, érettségi végzettség megszerzésére felkészítő képzésbe, így az 5. évfolyam végén ezen iskolatípusban is megszerezhető lesz az érettségi.

- Az új megoldással megszűnik a korábbi szakiskola „zsákutca” jellege. A képzési struktúra átalakításával lehetővé válik, hogy mind a szagimnáziumi, mind pedig a szakközépiskolai képzés érettségi végzettséget és szakmai végzettséget egyaránt nyújtson, ezzel is elősegítve a munkaerő-piacra történő sikeres belépést, illetve továbbtanulás esetén a felsőfokú tanulmányok megkezdését.

A 2015. július 1-jétől a Nemzetgazdasági Minisztérium fenntartásába került 365 állami szakképző intézmény 44 köznevelési intézményként működő *szakképzési centrum*ba épülve látja el feladatait, a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal mint középírányító szerv közreműködésével és felügyeletével. A szakképzési centrumok önálló költségvetési szervként, ugyanakkor többcélú intézményként működnek. A fenntartóváltás óta a 365 tagintézmény közül 271-ben kezdődött meg a második, ingyenes szakképesítés megszerzésére irányuló képzés felnőttoktatás keretében.

A szakképzési centrumok tartalmi, illetve területi szempontból is hatékonyabban és gyorsabban tudnak reagálni a gazdasági, munkaerő-piaci, valamint a tanulói és munkaadói igényekre. A centrumok megalakulása révén a szakképző iskolák rugalmasabban működhetnek, minde mellett pedig hatékonyabb együttműködés várható az iskolák és a gazdálkodó szervezetek között, ami a duális képzési rendszer megerősítésének egyik alapvető feltétele.

Fontos feladat az *OKJ fejlesztése*. Ennek fő irányai:

- a szagimnáziumban az érettséggel megszerezhető szakképesítések struktúrájának meghatározása, kialakítása;

- a felnőttképzési óraszámok felülvizsgálata, csökkentése;

- a Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerinti szintek megjelenítése;

- új rész-szakképesítések kialakítása azon szakképesítések esetében, ahol az óraszám nem csökkenthető.

Az OKJ felülvizsgálatának eredményeihez új vagy módosult követelménymodulok, szakmai és vizsgakövetelmények, valamint a szakképzési kerettantervek kidolgozása párosul.

A módosított OKJ tervezett hatálybalépése: 2016. szeptember 1.

A könnyűipar tekintetében az OKJ-ben a következő változások lesznek:

A jelenleg hatályos jogszabály szerint a könnyűiparban a következő iskolarendszerű szakképesítések vannak érvényben:

- 54 542 1 Bőrfeldolgozó-ipari technikus
- 54 542 2 Ruhaipari technikus
- 54 542 3 Textilipari technikus
- 34 542 1 Bőrdíszműves
- 34 542 2 Cipőkészítő
- 34 542 3 Fehérnemű-készítő és kötöttáru összeállító
- 34 542 4 Férfiszabó
- 34 542 6 Női szabó

A változás után egy új szakképesítés (52-es szintű Könnyűipari gyártás-előkészítő) és két új rész-szakképesítés (Kötöttáru-összeállító, Fehérnemű-készítő) jelenik meg.

A szagimnáziumi képzésben érettségi végzettség mellett megszerezhető új szakképesítés

- szakmai érettségi vizsga keretében:
- 52 542 01 Könnyűipari gyártás-előkészítő;
- érettségi végzettséghez kötött ágazati szakképesítések:

- 54 542 01 Bőrfeldolgozó-ipari technikus
- 54 542 02 Ruhaipari technikus és
- 54 542 03 Textilipari technikus



A *felnőttképzési törvény*

2015 májusi módosítása óta 1 kormány- és 5 miniszteri rendelet jelent meg, amelyek az új rendszer indulásához szükségesek voltak. A módosítások célja az, hogy pontosítsák a törvény hatályát és érvényesítsék az eddigi tapasztalatokat elsősorban a nyelvi képzéseknél, megakadályozzák az OKJ-s képzések megkerülését, szakmai pontosításokat hajtsanak végre pl. a távoktatás fogalmánál, a modul fogalmánál, a nyelvi képzés

szintjénél és típusánál stb.

Az előadó ezután ismertette a *szakképzéshez felhasználható európai uniós forrásokat*, amelyekről a Nemzeti Fejlesztési Kormánybizottság hozott döntést 2015 szeptemberében. Ezeket a forrásokat az alábbi táblázat foglalja össze.

A szakképzéshez felhasználható európai uniós források

A felhívás azonosító jele	A felhívás neve	A felhívás keretösszege (milliárd Ft)
GINOP-6.1.1	Alacsony képzettségűek és közfoglalkoztatottak képzése	30
GINOP-6.1.2	A digitális szakadékok csökkentése	8,95
GINOP 6.1.4	Munkaerő-piaci kulcskompetenciák fejlesztése	2,5
GINOP-6.2.1 VEKOP/15	Résztétel az OECD Felnőttképzési és Kompetenciamérés programjában (PIAAC)	1,1 (ebből VEKOP: 0,30)
GINOP 6.2.2 VEKOP/15	A szakképzést végzettség nélküli elhagyók számának csökkentése	1,5 (ebből VEKOP 0,41)

Az Európai Tanács országspecifikus ajánlásaival összhangban, a szakképzésben résztvevők iskolai le-

morzsolódásának csökkentése érdekében a szakképzésben tanulók alapkészségeinek fejlesztését, illetve a lemorzsolódással veszélyeztetett tanulók alapkészségét fejlesztő konstrukciót kell indítani. Ezt a célt szolgálja a 2015 novemberében megjelent GINOP 6.2.2-VEKOP/15 jelű pályázati kiírás. A beavatkozás – a végzettség nélküli iskolaelhagyók számának csökkentésére irányuló kormányzati stratégiának megfelelően – az EU2020 célok megvalósítását szolgálja.

A GINOP 6.1.2 kiemelt pályázati kiírás 2015. április 2-án jelent meg. Célja az információs és kommunikációs technológiákkal (IKT) összefüggő készségek fejlesztésére irányuló képzések támogatása.

A GINOP 6.1.1 kiemelt pályázati felhívás 2015. augusztus 28-án jelent meg és az alacsonyan képzett munkavállalók – különösen a közfoglalkoztatottak – számára nyújt képzési, kompetenciafejlesztési lehetőséget.

A GINOP-6.2.1-VEKOP/15 jelű kiemelt projekt felhívása 2015 augusztusában jelent meg. Ennek segítségével a szakképzési és felnőttképzési rendszer eredményességének javítását, felülvizsgálatát, a munkaerő-piac igényeihez való jobb illeszkedését kívánják elősegíteni.

A Kereskedelmi és Iparkamara tevékenysége a szakképzésterületén

E bevezető előadás után **Szabó Bálint**, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara oktatási és képzési igazgató-helyettese egészítette ki az elmondottakat a Kamara szempontjából.

A gazdasági kormányzat egyik legfontosabb feladata a szakképzett munkaerő biztosítása a vállalkozásoknak. Ebben igen nagy szerepe van a területi kamaráknak. A területi kamarák több mint 100 tanácsadóval dolgoznak, akik foglalkoznak a tanulók beiskolázásával, a tanulói szerződések megkötésével, az együttműködési szerződésekkel, a gyakorlati képzés megszervezésével, ellenőrzésével, az elszámolásokkal. A vállalkozóknak tehát a területi kamarákkal kell felvenniük a kapcsolatot. Fontos kérdés a nők foglalkoztatása és a részfoglalkoztatás, ezekkel a területi kamarák hangsúlyozottan foglalkoznak. Sokszor felmerül, hogy a könnyűipari szakmák nagyon alulfinanszírozottak és ezért ezeket a szakmákat nem szeretik választani, és hogy sok esetben olyanok kerülnek ezekbe a szakmákba, akik képességeikben, készségeikben nem érik el az átlagos szintet. Az OKJ átalakításával együtt jár a közismereti tárgyak óraszámának csökkenése és a gyakorlati foglalkozások óraszámának emelése.

Az OKJ átalakításának munkálataiban mintegy 600–700 szakértő vett részt, akik a legkülönbözőbb szakterületeket képviselték. A munkában folyamatosan egyeztettek a szakminisztériumokkal, szakmai testületekkel. A tantervek korszerűsítése a gazdaság igényei és a tapasztalatok alapján most is folyik. Ebben sajnos elkerülhetetlenek a viták és konfliktusok is, hiszen egyaránt figyelembe kell venni a gazdaság, a foglalkoztatás, a szakma igényeit, a társadalmi igényeket, és mindennek egyformán eleget tenni nem lehet. A területi kamarák várják a vállalkozók és a tanintézetek észrevételeit, javaslatait, amelyeket az illetékeseknek továbbítanak, és amelyeket az OKJ minden újabb átalakításánál igyekeznek figyelembe venni.

A területi kamaráknál lehetőség van pályaválasztási tanácsadásra. A 7-8-ik osztályos tanulókat elvihetik egy termelő üzembe, ahol képet kaphatnak a technológiáról, a munkafolyamatokról és ez segíti őket abban,

hogy ezt a szakmát válasszák. Lehetőség van továbbá arra, hogy az egészségügyi és a szakmai kiválasztás alapján, az iskolával megbeszélve megállapítsák, alkalmas-e a tanuló az adott szakképesítés elnyerésére.

A közfoglalkoztatottak részvétele a szakképzésben

Varga Valéria bv. vezérőrnagy, a Belügyminisztérium Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság főtanácsadója adott választ. Mint aláhúzta, a cél az, hogy a közfoglalkoztatottak is – ez idő szerint mintegy 230–240 ezer ember – lehetőleg értéktérítő munkát végezzenek, és hogy erre lehetőségük is legyen, ennek megfelelő elméleti és gyakorlati képzésben részesüljenek. A ruhaiparban erre akkor van lehetőség, ha megfelelő varrodák működnek a régióban. A gazdasági helyzet változása miatt azonban az ország több régiójában számos varroda megszűnt. Ezek helyett az önkormányzatok hoztak létre varrodákat. Ezekben közfoglalkoztatotti minőségben dolgoznak tovább a varrónők, akiknek nagy része szakképzett, még a korábbi szakmunkásképző intézetekben szerezték meg tudásukat. Mellettük dolgoznak olyanok is, akik utólag vettek részt a közfoglalkoztatási programban és ott szereztek szakmai ismereteket. A közfoglalkoztatottak egy részének, mintegy 32 ezer embernek ezekben a varrodákban készítik a munkaruhákat. Mindennek a költségeit költségvetési támogatásból kell biztosítani. Ez idő szerint nyolc olyan önkormányzat van Észak-Borsodban, Békés megyében, Baranyában és Tolna megyében, ahol a meglévő hagyományra támaszkodva ilyen varrodát működtetnek és ezzel értéktérítő munkát tudnak adni a közfoglalkoztatottaknak. Ezeken a helyeken nincs kereslet az elsődleges munkaerő-piacon, így nem jelentenek konkurenciát a kis- és középvállalkozásoknak. A varrodák egy része konzorciumot alkotott egy megváltozott munkaképességű embereket foglalkoztató társasággal.

A közfoglalkoztatást végző varrodák állami támogatása 2017-ben megszűnik. Ettől kezdve ezeknek a cégeknek teljesen a saját lábukra kell állniuk. Ez még nagyobb követelményeket támaszt a munkavállalókkal szemben, hiszen teljesítménybérben kell dolgozniuk.

Azáltal, hogy a közfoglalkoztatottak ezekben a varrodákban szakmai gyakorlatot szereznek, képessé válnak arra, hogy ha tudnak, az elsődleges munkaerő-piacon is elhelyezkedhessenek.

Az előadó kifejtette, hogy a közmunkavégzés, a fogvatartottak munkavégzése, a munkanélküliek képzése, valamint a megváltozott munkaképességűek munkája tulajdonképpen egymásnak versenytársai. Az azonban nagyon sajnálatos tény, hogy a közmunkásoknak kb. 75–80 %-a nem hajlandó sem tanulni, sem dolgozni. Ezek között az emberek között van olyan fiatal, aki a családjában két-három generáció óta nem is látott olyan családtagot, aki dolgozik, és nem látott olyat, hogy tisztességes munkából meg lehet élni.

A közmunka program arra jó, hogy rászoktassa az embereket arra, hogy reggel tiszta ruhában be kell menniük dolgozni, mert ha ezt elmulasztják, elbocsátják őket. Ebben a programban megtanítják, egyáltalán mi az a munka, hogyan kell például növényeket, állatokat gondozni. Megtanítják őket helyi sajátosságokat megtestesítő programokban kvázi ipari jelegű termelésre is. Abban kell bízunk, hogy ilyen ismeretek birtokában az elsődleges munkaerő-piacon is munkát találnak. Ha a közmunkások azt látják, hogy vannak olyanok még a közmunkások körén belül is, akik tisztességesen, be-

csületesen dolgoznak, elfogadható teljesítményt produkálnak és tisztességesen keresnek, ez jó hatású lehet rájuk nézve. Láthatják, hogy van kiút számukra is, ki lehet törni, és akkor már ők sem közmunkások, hanem munkavállalók lesznek.

Egy másik probléma a konfekcióiparban a bér-munkavégzés. Láncolatok alakultak ki a bér-munkavégzés kapcsán, amiről azonban nem esik szó. Vállalkozók alvállalkozóinak alvállalkozói végeztetnek bér-munkát, amit végül a közfoglalkoztatottakkal dolgozó varrodában készítenek el. Közben azonban a láncolat minden résztvevője megkapja azt az állami támogatást. Ha ezt a láncolatot ki lehetne iktatni, sokkal kisebb problémahalmazzal állnánk szemben.

Egy további kérdés az együttműködés. Alapvetően mindenki az állami megrendeléseket célozza meg, mert az előbb-utóbb fizetni fog. Hasonló a helyzet egyenruházati piaccal és az egészségügyi piaccal, például a mosodákkal kapcsolatban is, itt is elég biztos, hogy a vállalkozó megkapja, ami neki jár. Ez olyan nagy piac, hogy itt mindenki megtalálhatja a helyét, ha az együttműködésre tudnak koncentrálni. Ne egymás versenytársai legyünk, mert akkor a „kis hal-nagy hal” szindróma áll elő. Ha viszont összefogunk, akkor a magyar könnyűiparban kétségtelenül meglévő szinergiák sokkal jobban érvényre juthatnak. Ez esetben jobb eredményt lehet elérni.

Dr. Odobina László ezekhez hozzáfűzte, hogy nehéz olyan közmunkást találni, aki konfekcióüzemben kívánna dolgozni. Ha egy közfoglalkoztatott átmegy egy vállalkozáshoz dolgozni, ott meg kell kapnia legalább a minimálbért és a fennmaradó közmunkás időszakra megkap 22 800 forintot. A vállalat igényelhet munkabér kiegészítő támogatást és jelenleg azon dolgoznak, hogy adókedvezményt kapjanak azok a cégek, amelyek közmunkásokat foglalkoztatnak.

A közfoglalkoztatás nem egy állandó állapot, ez ideiglenes kényszermegoldás. Ha lehet, az elsődleges munkaerő-piacon kellene mindenkit elhelyezni, ez esetben nem is lenne szükség közfoglalkoztatásra. A közfoglalkoztatás célja az, hogy akinek nem tudnak munkát adni az elsődleges munkaerő-piacon, azokat is legyen valamilyen munkavégzési lehetősége, már csak a munkaszocializáció érdekében is. Ez jobb, mint ha valaki álláskereső pozícióban van. Mind a közfoglalkoztatásban résztvevőket, mind a munkáltatókat meg kívánják győzni arról, hogy ez a jobb megoldás.

Vállalati tapasztalatok

Kovács Ferencné, a Bátor-Tex Kft. ügyvezető igazgatója a szakképzéssel kapcsolatos tapasztalatairól beszélt.

A Bátor-Tex Kft. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, Nyírbátorban van. 1994-ben alakult egy korábbi ruhaipari szövetkezet utódvállalataként. A cég évek óta foglalkozik szakképzéssel. Nyírbátorban már korábban is működött egy szakmunkásképző intézet és a Bátor-Texnél főleg azok dolgoznak, akik annak idején ott tanulták meg a szakmát. Sajnos ezek egyre kevesebben vannak, mert kihasználva azt, hogy 40 év munkaviszonyt követően nyugdíjba lehet menni, élnek ezzel a lehetőséggel. Őket nehéz pótolni. Igen nagy gondot okoz az az általános vélemény, hogy ebben a szakmában nem lehet keresni, ezért nem akarják ezt a munkát választani. Kétségtelen, hogy ebben az iparágban – mint számos más iparágban is – teljesítménybér van. Aki az előírt teljesítményt hozza, az jól keres. Azok között, akik 40 éves munkaviszony után mentek el nyugdíjba, havi 100 ezer

forintnál alacsonyabb nyugdíja senkinek sincs. Vannak azonban olyanok, akik különféle szociális támogatásokban részesülnek (gyermeknevelési, lakhatási támogatás vagy más), azok a munkájukkal nem is akarnak többet keresni. A jelenlegi helyzetben a cég munkaerőhiánnyal küzd.

Ami a szakképzést illeti, azzal a céllal képezik a gyerekeket, hogy meglegyen a munkaerő-utánpótlásuk. Az elmúlt 15 évben Szabolcs megyében azt tapasztalják, hogy azok a gyerekek kerülnek ide, akiket máshova nem vettek fel. Ezekkel a fiatalokkal kellene megszerettetni ezt a szakmát. Ezek a gyerekek nagyon gyenge tanulók voltak, van olyan, aki a számlapos órát sem ismeri, vagy nem ismeri azt a fogalmat, hogy „vezetéknev” és ezért nem tud kitölteni egy nyomtatványt. Ezekből kell olyan varrónőket faragni az iskolával közösen, akik világszínvonalú munkát végeznek, mert a cég nyugat-európai cég számára végez bér-munkát és minden költségüket ennek bevételeiből kell fedezniük. 2011-ben ráadásul megszűnt az adókedvezmény, akkor 16 %-os béremelést kellett adni, hogy ne csökkenjen a munkavállalók fizetése az előző évihez képest.

A megváltozott munkaképességeket foglalkoztató cégek 30 %-kal olcsóbban elvállalják a munkát az ártárgyaláson, mert ők támogatásokat kapnak. A közmunkásokat foglalkoztató cégekkel sem tudják felvenni a versenyt. Amíg tanfolyamra jár a dolgozó, addig többet keres, mint utána, amikor már dolgozik. A munkaügyi központtól 65 ezer forintot kapnak. A közmunka végzése sokkal kevésbé kemény munka, mint az igazi termelő tevékenység. Nem akarnak annyira hajtani, ha lehet tanfolyamokkal és közmunkával akarnak inkább pénzt keresni. Az egyházi szociális gondozás beindulásakor egy fél szalagnyi dolgozó állt fel és lépett be inkább oda, mert ott nem kell teljesítménybérben dolgozniuk.

Dr. Medgyessy Ildikó, az Elegant Design Zrt. elnök-vezérigazgatója, a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara Ipari Tagozatában a Textil- és Ruhaipari Szakmai Osztály elnöke felszólalásában azt hangsúlyozta, hogy vállalata nyitott a fiatalok előtt. Kapcsolatban áll több oktatási intézménnyel, amelyek tanulói rendszeresen látogatásokat tesznek a cégnél és megismerik az ottani magas színvonalú tevékenységet. Konzulensként is segíti egyetemi hallgatók munkáját.

A magyar ruházati ipar „világhíres”, nagyon sok neves cég dolgoztat itt. A magyar ruházati iparra szükség van ahhoz, hogy ellássák a piac igényeit. Szükséges lenne, hogy a vevők minél inkább a hazai piacon, hazai termékeket vásároljanak. Nem szabad megengedni, hogy ez az ipar elsorvadjon. Ehhez viszont az kell, hogy legyen munkaerő utánpótlás.

Nagy baj, hogy sok fiatal, aki a ruhaiparban szerzett szakképzést, elhagyja a szakmát. Arra kell törekedni, hogy vonzóvá tegyék az ipart, hogy megmaradjanak itt. Meg kell próbálni húzó iparággá tenni a ruhaipart. Az informatikai iparral, a gyógyszeriparral nem tudunk konkurálni, de a gépiparral talán igen. Ehhez viszont az kell, hogy tisztességesen megfizessük a dolgozóinkat. Az Elegant Design cégnél a fluktuáció nagyon alacsony, mert az emberek ott jól keresnek és munkájukat megőket magukat is megbecsülik, jogos kívánságaikat teljesítik. Nem minden a pénz. Évek óta tartanak csapatépítő programokat.

Az lenne nagyon fontos, hogy a ruházati ipar presztizse javuljon, hogy mindig biztosítható legyen a munkaerő utánpótlás. Az előadó elmondta, gyakran felkerekedik olyan egyetemre készülő diákok, hogy a véleményét

kérjük, érdemes-e divattervezést tanulni, ha szépen rajzolnak, szeretik a divatot. Az ő véleménye szerint nincs szükség túl sok divattervezőre, mert sajnos nem tudunk olyan divatmárkát létrehozni, amivel versenyképesek lehetnénk a „nagyokkal”, bár erre törekedni kell. Azt szokta tanácsolni, hogy a fiatal tanulja meg a divattervezés műszaki alapjait az Óbudai Egyetemen, hogy megtanulja a ruhatervezés és -gyártás műszaki vonatkozásait, a szerkesztést, a szabászati előkészítést, a gyártástechnológiát, és ha ezt elsajátította, később akár divattervező is lehet. (Általában meg is szokták fogadni ezt a tanácsát.)

Az Elgant Design is bér munkát végez, de nagyon sok gyártási részletet nekik maguknak kell kidolgozniuk, ehhez szükség van műszaki tudásra. Ebbe beletartozik a gyártmánytervezés és a gyártmányfejlesztés területe is. Ezt a tudást kell a fiatalok igényével összehozni. Ha ez sikerül, a magyar ruházati ipar presztízse is nőni fog.

Ahogy az oktatók látják

Benczik Judit, a Modell Divatiskola mérnök-tanára, a TMTE felnőttképzési vezetője felszólalásában a könnyűipari szakképzés, azon belül a technikus képzés helyzetéről adott áttekintést. 2013-tól 3 megyében folyik a kerettanterv keretében ruhaipari technikus képzés, a tanulók jövőre érettségiznek és a ágazati szakképzési érettségi követelmény kiadása azonban még késik, pedig erre mielőbb szükség lenne, hogy a diákokat felkészíthessék. A könnyűipari szakképzési kerettanterv 3 tantárgyat tartalmaz, de a könnyűipari szakképzés kerettantervében nem volt olyan három tantárgy, ami a gyakorlatot lefedné. A könnyűipari anyagismeret, a könnyűipari informatika alkalmazása és a könnyűipari gyártástervezés három nagyon különböző terület. Az elméleti ismeretek mellett azonban hiányzik a gyártás-előkészítési tevékenység gyakorlata. Nem tanulnak technológiát, nem tanulnak szerkesztést. A gyakorlat számára nagyon fontos anyagismeret és gyártástervezés óraszámja is nagyon kevés és főleg csak az utolsó évre marad. A gyakorlati képzés hiányában nehéz a diákokat motiválni. A kerettanterven kívüli szabad sávban heti 2 órában tudják a gyakorlati oktatást végezni. A „könnyűipari gyártás-előkészítés” a ruhaipari szakmában mást jelent, mint ahogy azt a tantárgy az előírás szerint tartalmazza.

A diákok maguk is kifogásolják, hogy gyakorlati képzés hiányában nem látják, valójában mire is képezik ki őket. A szakképző iskolába kerülő diákok egy része nagyon nehéz szociális körülmények közül érkezik és nem rendelkeznek alapvető kompetenciákkal. Őket nagyon nehéz rávenni, hogy egyáltalán tanuljanak. Egy Baranya megyében végzett kutatás szerint a képzés végére mintegy 30 %-ukban tudatosul, hogy egyáltalán mit jelent a „munkavégzés”. A diákok szociális helyzetük folytán rákényszerülnek, hogy dolgozzanak a tanulás mellett, ami nehezíti a helyzetüket, mert munka után jönnek az iskolába. Női szabó vagy férfiszabó szakképesítést szeretnek és utána eldönthetik, hogy 2 év múlva leérettségiznek-e vagy sem. Az jó, hogy 3 év helyett 2 év alatt megszerezhetik az érettségit. Az érettségi után szakképzésre jövő diákok sokkal motiváltabbak.

Benczik Judit véleménye szerint nagyon fontos lenne tudatosítani, hogy a mi szakmánkban *érdemes* dolgozni! Ha a fizetések nem is magasak, de ez igen fontos szakterület, nagyon jó lenne, ha ez nagyobb nyílva-

nosságot kapna. Erre alkalmas lenne egy film és talán valamelyik kereskedelmi tévében is lehetne reklámozni. Be kellene mutatni, mi a szépség a textilipari szakmákban és miért érdemes itt dolgozni. Egy pályázat keretében mód nyílt arra, hogy közép-kelet-európai országokból érkezett diákokat fogadjanak egy workshop keretében. Voltak köztük olyanok, akik tudtak varrni, és ők hulladék anyagokból egy teljes ruhakollekciót hoztak létre. Nagy lelkesedéssel végeztek igazi alkotó munkát. A gyerekek hangsúlyozták, hogy kreatív tevékenységet akarnak végezni és ezt a divatipar keretében látják megvalósíthatónak.

Benczik Judit nem ért egyet azzal, hogy divattervezők képzésére nincs szükség. A képzés jelenleg olyan, hogy varrónőnek, ruhaipari technikusként nem akarnak jelentkezni a fiatalok, mert ezeket a szakmákat a társadalom kissé lenézi. (Ennek ellenére még felnőttek is jelentkeznek szabást, varrást tanulni.) Azok a fiatalok, akik divat-stílus tervezést jönnek tanulni, kreatívak, alkotni akarnak. Ők négy év alatt kapnak is erre képesítést, ugyanakkor megtanulják a technikai részt is. Erre van igény, és ha ezen keresztül tudjuk megfogni a fiatalokat, akkor ezt a módszert alkalmazni kell. Ha ilyen embereket tudnak az üzemek alkalmazni és munkával ellátni, talán nagyobb a valószínűsége, hogy ők megmaradnak a szakmában.

Németországban készítettek és a tévében lejátsszotak egy kisfilmet, amely bemutatja, mi lenne velünk, ha nem lenne kézműves szakma. Eszerint ott is igyekeznek felkelteni az emberek érdeklődését ez iránt a téma iránt.

Sütő Andrea, a Mátészalkai Szakképzési Centrumhoz tartozó Bethlen Gábor Középsőiskola, Szakképző Iskola és Kollégium igazgatója a elmondta, hogy iskolájukat néhány éven belül már a negyedik fenntartó vette át. Az új fenntartóval kapcsolatban jók a tapasztalataik, elsősorban a rugalmasság tekintetében. Az oktatás ugyanis nehezen beindul „gépezet”. Korábban, amikor a munkaerő-piacon megjelent egy igény, minimálisan 2–3 év kellett ahhoz, hogy megindítsák az igényelt szakmának megfelelő oktatást. Mire az ebben a szakmában tanulók végeztek, addig még 3–4 év telt el. Hét év után ért tehát oda a munkavállaló, amit a piac annak idején igényelt. Most ez megváltozott. Ha azt látják, hogy egy szakmában igény van munkaerőre, már a következő évben meg tudják indítani az ennek megfelelő képzést. A Kereskedelmi és Iparkamara garancia- és kötelezettségvállalása a szakképzéssel kapcsolatban az iskola régiójában nagyon jól működik, nagyon jól tudnak velük és az általuk ajánlott gyakorlati munkahelyekkel együttműködni. Az iskola mindent megtesz azért, hogy a diákok megtanulják, megszeressék a szakmát és megtanuljanak dolgozni, emellett jól is érezzék magukat.

Az iskola jelenleg tíz szakmacsoportot oktat, ebből hét „fiús” és három „lányos”; ez utóbbiak: szociális gondozó, kereskedő és női szabó. Huszonöt településről érkeznek a tanulók, 98 %-uk „boltos” szeretne lenni. Őket a kereskedők szakmai gyakorlatra még felveszik, de amikor végeznek, már nem akarják őket alkalmazni. – Szociális gondozó a diák csak addig akar lenni, amíg a gyakorlat tart. Amikor arra kerül a sor, hogy valóban foglalkozzanak a rászorultakkal, ettől már visszariadnak. Empátia és szeretet kell a betegek, rászorultak ellátásához, ez még 40 éves korban sem könnyű. Aki 14 éves korban erre jelentkezik, nem is tudja, mire vállalkozik. – Női szabónak az jelentkezik, aki az általános iskolában félévkor megbukott és az év végén kegyelemből átengedik, mert nem akarják, hogy túlkorosként új-

ra meg újra évet ismételjen. Sokuk jóformán még írni-olvasni sem tud. Nem csoda, hogy emiatt ebben a szakmában a négy év folyamán 50 %-os a lemorzsolódás. Aki 16 éves korában – amikor már megszűnik a tankötelezettség – erre a sorsra jut, az teljesen elkallódik. Semmilyen hasznos munkát nem tud, de nem is akar végezni. Sokan már ebben a korban gyereket vállalnak. Ez elkeserítő helyzet.

Azok közül, akik tavaly a ruhaipart tanulták, 18 közül 6-an jutottak el a vizsgáig, de csak hármuknak sikerült a vizsga. Háromnak az anyagismeret modul nem sikerült, ez azt jelenti, hogy rész-szakképesítést sem kaphattak. Felajánlották nekik, hogy pótvizsgázzanak, de nem éltek ezzel a lehetőséggel és nem is helyezkedtek el.

Megjelenik ugyan a munkaerő-piacon az igény, hogy foglalkoztatni akarják a végzett tanulókat, de ők nem jelentkeznak munkára, inkább a közmunkát választják. Nyírbátorban pedig vannak munkahelyek, számos nagy gyár működik a környéken a ruhagyáron kívül is. A külföldi tulajdonosok azt szorgalmaznák, hogy bővítsék a termelést és vegyenek fel munkásokat, de nincs jelentkező. Ugyanakkor munkanélküliség is van. Sajnos az a helyzet, hogy az emberek egy része egyszerűen nem akar dolgozni, nem akarja vállalni az ezzel járó kötelezettségeket (fegyelmezett bejárás, 8 órai munka szabályozott keretek között, teljesítménybér stb.). Egy részük 22-23 éves korára azonban rájön, hogy valamit mégis csak csinálnia kellene. Akkor aztán esetleg mégis elkezdi valamit tanulni. Erre most meglesz a lehetősége, mert a korhatárt kitolták.

Dr. Borsa Judit egyetemi tanár, az Óbudai Egyetem Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolájának vezetője az egyetem doktori képzéséről adott áttekintést. Itt három éves képzés folyik – ez az új felsőoktatási törvény szerint 4 évesre bővül – és van könnyűipari doktori képzés is. A kutatási területek: makromolekuláris rendszerek, ezen belül a természetes nyersanyagok, korszerű fémek, kerámiák, összetett rendszerek (kompozitok), mikro- és nanoszerkezetű anyagok.

Egy kérdésre válaszolva dr. Borsa Judit arról adott tájékoztatást, hogy könnyűipari mesterképzés az Óbudai Egyetemen van, műszaki tanárképzés az Óbudai Egyetemen és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen is folyik.

Szilágyi-Csüllög Mónika, a Budapesti Metropolitán Főiskola Divat- és luxusmárka-menedzsment szakirányú továbbképzési szak vezetője intézetének oktatási tevékenységét mutatta be. Ez a posztgraduális képzés 2015 szeptemberében indult meg az akkori Budapesti Üzleti és Kommunikációs Főiskola keretében; ez a főiskola épp a napokban egyetemmé alakult át. A Főiskola a Divat- és luxusmárka-menedzsment szakirányú továbbképzést a gazdaságtudományok képzési területen akkreditáltatta, ezzel is erősítve annak interdiszciplináris jellegét.

Az intézmény gyakorlati, tréning szemléletű képzést folytat, amely 2 félévnyi tanulást és 1 félévnyi hálózattépítést és szakmai felkészülést foglal magában. Oktatói a divatipar ismert, aktívan dolgozó személyiségei. A divatipari és a menedzsment témájú tantárgyak egyforma arányban szerepelnek a képzésben. A divatmenedzsment műhely keretében divatcégeknek folytatott egyedi tréninget biztosítanak.

Általános marketinget oktatnak, amelyet 10 tárgyra bontottak szét aszerint, hogy milyen típusú marketingre van szükség (a luxus márka marketingje például

más ismereteket és módszereket igényel, mint egy online módon elérhető másféle márka, és egy kezdő magyar tervezőnek is másfajta marketingre van szüksége, mint egy már ismert nevű tervezőnek stb.).

Az utolsó szemeszter még gyakorlatiasabb, mint az azt megelőző képzés. Három fő területre oszlik: luxus márkatermékek, multinacionális vállalatok termékei és hazai tervezők márkái. A magyar divattervezők esetében tulajdonképpen egy személynek kell mindent csinálnia: a gyártástervezést, a marketinget, az értékesítés megszervezését, jogi kérdésekkel kell foglalkoznia. A képzés ezekre a területekre ki is terjed.

A Magyar Nemzeti Kereskedőház tevékenysége

A szakmai oktatással foglalkozó témákat követően **Sütő-Nagy Kata** bemutatta a Magyar Nemzeti Kereskedőház tevékenységét.

A Magyar Nemzeti Kereskedőház Zrt. célja elősegíteni a magas hozzáadott értékű, nemzetközileg is versenyképes termékeket és szolgáltatásokat előállító hazai kis- és középvállalkozások exporttevékenységének bővülését.

A Magyar Nemzeti Kereskedőház – Ausztrália kivételével – négy kontinensen 63 országban van jelen, nagyjából 600 szervezettel áll kapcsolatban és mintegy 3000 szakértővel dolgozik. Magyarországon 9 partnere, 12 irodája és több mint 60 szakértője van. Szervezetileg két igazgatóságra oszlik: az Ágazati-technológia és tudástranszfer igazgatóság a hazai versenyképes termékek és szolgáltatások felkutatásával foglalkozik, az Exportfejlesztési igazgatóság pedig a piaci igények felmérését végzi a célszörzörökben.

A kereskedőház széleskörű tevékenységet folytat:

- teljes körű exportfejlesztési tanácsadást végez,
- rugalmas exportfinanszírozási konstrukciókat ajánl,

- nemzetközi tender- és pályázatfigyelést végez,
- vállalkozásfejlesztési képzéseket tart,
- kedvezményes megjelenést biztosít nemzetközi szakvásárokon,

- célzott üzleti (B2B) találkozókat szervez.

Az előadó felhívta a figyelmet a 2014–2020 közötti időszakban fennálló pályázati lehetőségekre és az egyéb finanszírozási lehetőségekre:

• Pályázatok:

- a Széchenyi 2020 programban a GINOP és VEKOP gazdaságfejlesztési pályázatok,
- a közvetlenül az Európai Unió által kiírt pályázatok: Horizon 2020.

• Egyéb finanszírozási eszközök:

- Hitelek:
 - beruházási hitel,
 - forgóeszköz hitel,
 - projekt hitel,
 - mikrohitel,
 - garancia;
- Tőkebevonás:
 - magvető tőke,
 - operációs kockázati tőke,
 - növekedési tőke.
- Európai finanszírozási web portál: http://europa.eu/youreurope/business/fundin-g-grants/access-to-finance/index_hu.htm

A Magyar Nemzeti Kereskedőház munkatársai segítik a kis- és középvállalkozásokat az eligazodásban, a felkészülésben, a tervezésben és a pályázati partnerke-

resésben. A külpiacra lépést stratégiai tanácsadással, külpiaci információkkal, partnerkereséssel segítik elő. A partnerkeresést egy online adatbázis segíti (<http://www.enterpriseurope.hu/hu/partnerkereso-adatbazis>).

A Magyar Nemzeti Kereskedőház rendszeresen szervez üzletember-találkozókat. Az ilyen rendezvényekről folyamatosan lehet tájékozódni a <http://www.enterpriseurope.hu/hu/esemenyek/kategoria/partnerkereso-rendezvenyek> internet címen.

A Kereskedőház innovációs tanácsadást is végez. Ehhez felhasználja az amerikai fejlesztésű ún. *IMP³rove* diagnosztikai szoftvert, amely vizsgálja az innováció kritikus sikertényezőit, méri a vállalkozások üzleti teljesít-

mény mutatóit és összegzi az innováció menedzsment terén elért eredményeket. Olyan vállalatok számára hasznos, amelyek érdekeltek a tartós és biztos növekedésben.

A Kereskedőház tanácsadást végez továbbá a szellemi tulajdon védelmét érintő kérdésekben és a kis- és középvállalkozásokat érintő számos más témában.

* * *

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia a tanácskozás végén bejelentette, hogy az elhangzottakat összefoglalva és javaslatokkal kiegészítve írásban eljuttatják a szakképzésben illetékes hatóságoknak és szervezeteknek, a szükséges intézkedések megtételét kérve.

Az Euratex tevékenysége az európai textil- és ruhaipar jövőjéért

Máthé Csabáné dr.

Kulcsszavak/Keywords: Euratex, Textilipar, Ruhaipar, Európai Unió

1. Az Európai Unió textil- és ruhaipara 2014-ben

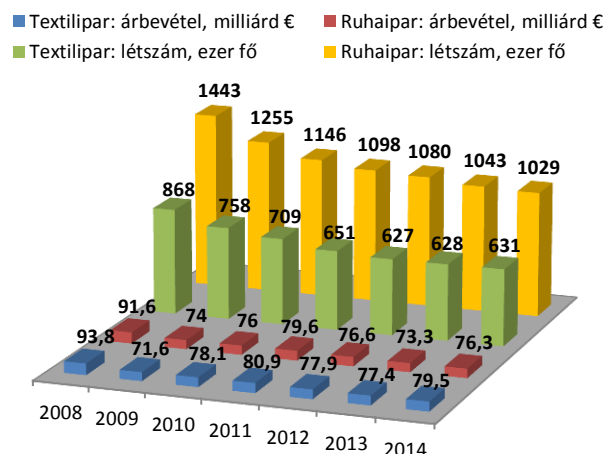
Az Európai Unió textil- és ruhaipara a fejlődő világ által diktált éles verseny és a textilkereskedelem teljes liberalizálása következtében már több évtizede zsugorodik. A textil- és ruhaipar a gazdaság többi szektorához hasonlóan megszenvedte a 2008/2009-es pénzügyi válságot, és még azóta sem érte el a 2008. évi szintet. Mindazonáltal az árbevétel tekintetében 2010 óta tartja az elért szintet, amint ez az 1. ábrából ill. az I. táblázatból kitűnik.

I. táblázat. Az árbevétel és a létszám változása alágazatonként (2008–2014)

Év	Árbevétel (milliárd euró)		Létszám (ezer fő)	
	Textilipar	Ruhaipar	Textilipar	Ruhaipar
2008	93,8	91,6	868	1443
2009	71,6	74,0	758	1255
2010	78,1	76,0	709	1146
2011	80,9	79,6	651	1098
2012	77,9	76,6	627	1080
2013	77,4	73,3	628	1043
2014	79,5	76,3	631	1029

A táblázat külön közli az adatokat a textiliparra és a ruhaiparra vonatkozólag. A textilipar árbevétele az Európai Unióban – egyébként Magyarországhoz hasonlóan – valamivel nagyobb a ruhaiparénál, míg a létszám az Unió kívüli gyártások ellenére is a ruhaiparban több. A létszám az utóbbi években is folyamatosan csökken, ami azt mutatja, hogy a szinten maradó árbevétel mögött csökkenő mennyiség, de magasabb minő-

Az árbevétel és a létszám alakulása az Európai Unió textil- és ruhaiparában 2008 és 2014 között

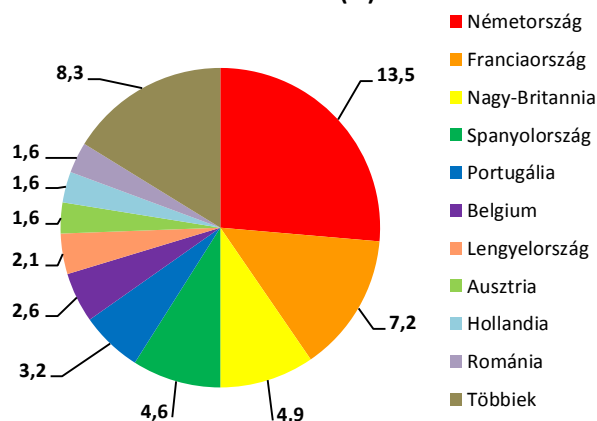


1. ábra

ségi színvonal és ezzel magasabb árszint van.

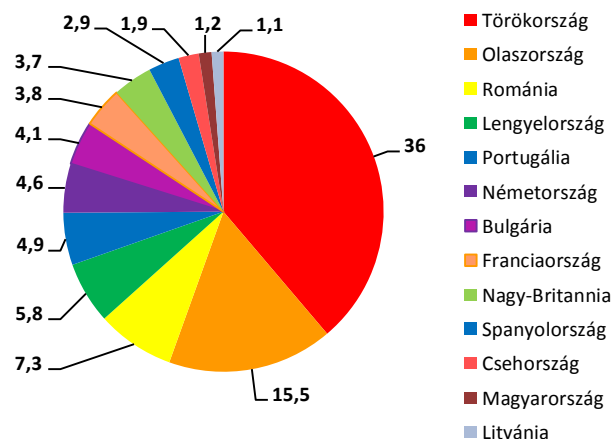
Az árbevétel 2014-ben 3,4%-kal nőtt, aminek alapja egyrészt az Unión belüli textil- és ruházati kiskereskedelem 1,9%-os növekedése, másrészt az export növekedése. A beruházások 18,5%-kal nőttek, ami bizonyos optimizmust jelez. A beruházások egyébként az árbevétel 2,6%-át tették ki, ami lényegesen elmarad az innovatív iparágak jellemző beruházási rátájától. A létszámmal együtt a cégek száma is folyamatosan csökken, 2014-ben az Európai Unió textiliparában 49 686, a ruhaiparban 114 086 cég működött. A cégek átlagos létszáma az

Az európai textil- és ruhaipar árbevételének országokénti megoszlása (%)

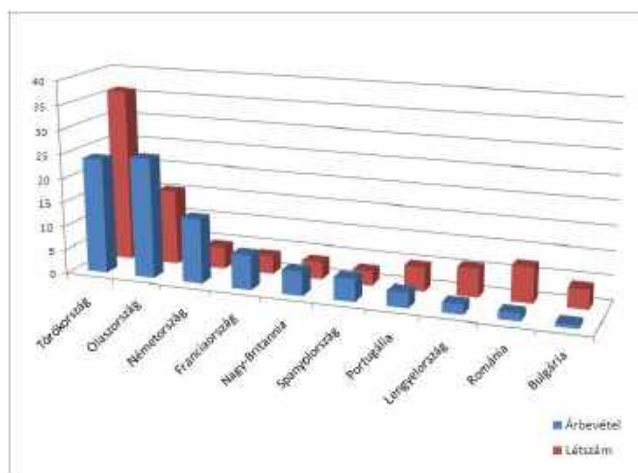


2. ábra

Az európai textil- és ruhaipar létszámának országokénti százalékos megoszlása



3. ábra



4. ábra

Unióban 10 körül mozog, de lényegesen nem változik. A textiliparban átlagosan nagyobb (12), a ruhaiparban kisebb (9) a cégeknél dolgozók átlagos létszáma.

1.1. Az egyes tagországok szerepe az EU textil- és ruhaiparában

A 2. és a 3. ábrán az európai textil- és ruhaipar árbevételének, illetve a létszámának megoszlása látható az egyes országok között. A 100%-ot az ábrákon az EU tagországok, valamint Norvégia, Svájc és Törökország összesített adatai jelentik. Ugyanis ez utóbbi országok is tagjai az Euratexnek, és így az adatgyűjtés rájuk is kiterjed. Közülük természetesen csak Törökország jelentős, sőt, mint az ábrákból látható, a legjelentősebb szereplő Európa textil- és ruhaiparában.

A kördiagramok adatainak értékelésénél nem szabad elfeledkezni arról, hogy az árbevétel nem egyenlő a termékkel az adott országban, hiszen a bér munkában gyártott termékek eladásából származó árbevétel is része az adott ország teljesítményének, de ugyanakkor a gyártást végző országokénak is. Az ábrákból és a számokból az derül ki, hogy az európai textil- és ruhaipar legnagyobbja Olaszország, második helyen Törökország áll, majd Németország és Franciaország következik. Jelentős még a textil- és ruhaipar Nagy-Britanniában Spanyolországban és Portugáliában.

A 4. ábrán a textil- és ruhaipar együttes árbevétele és a létszám szerinti megoszlása együtt látható. Az egyes országok szerepét jól mutatja, hogy a bér munkát végző kelet-európai országok, de még Portugália is nagyobb részesedéssel szerepel a létszám megoszlásánál, mint az árbevételnél, míg a megrendelő országoknál ez fordított.

Magyarország az egyéb országok között szerepel, hiszen részaránya mind az európai textiliparban, mind a ruhaiparban mindössze 0,3%. Hasonló a szerepe (0,2-0,4%) Észtországnak, Írországnak, Horvátországnak, Szlovákiának és Szlovéniának. Mivel nálunk is jelentős a bér munka, a létszámot tekintve nagyobb (1,2%) a részarányunk.

1.2. Kereskedelem az EU-n kívüli országokkal 2014-ben

2014-ben mind az export, mind az import növekedett, de az import lényegesen nagyobb mértékben: a ruházati import 8,8%-kal, a textiltermékek behozatala 7,6%-kal nőtt. Ezzel szemben az export

csak 4,7, illetve 2,2%-kal emelkedett Így tovább nőtt a külkereskedelem negatív egyenlege. Az import értéke egyébként több mint kétszerese (99,5 milliárd euró) az exporténak (43 milliárd euró). Az importban továbbra is Kína a legnagyobb: a textiltermékeknek az import 32,6, a ruházati termékeknek a 38,8%-át adja. A második helyen a textiliáknál Törökország áll 17,1%-kal, a ruházati cikkek legfontosabb vevője Svájc, Oroszország és az Egyesült Államok. 2014-ben az export árak 1,5%-kal nőttek, az import árak enyhén (0,6%-kal) csökkentek.

2. Az Euratex 2015. évi tevékenysége az iparág érdekeiért

Az Euratex 2016-ban ünnepli fennállásának huszadik évfordulóját. Akkor egyesültek az európai textilipar és az európai ruhaipar, valamint a legnagyobb textiles cégek szövetségei. Az Euratex az európai textil- és ruhaipar szakmai érdekvédelmi szervezete. Szakértői stábját az alábbi területeken tevékenykedik:

- Iparpolitika, belső piac
- Külkereskedelem – export, import
- Környezetvédelem
- Kutatás, fejlesztés, projektek
- Szociális kérdések, fenntarthatóság
- Szellemi tulajdon védelme

A 2015. év legfontosabb témái az alábbiak voltak:

Az **iparpolitika** legfontosabb fejleménye ágazatunk számára, hogy az EU stratégiai területként ismerte el a kreatív iparokat, közte a divatipart is. Az elmúlt két évben átfogó tanulmány és akcióterv készült *Fashion and High End Industries* címen, amelynek alapján 2016-ban készül el az Európai Bizottság stratégiája a divat- és luxusipar fejlesztésére vonatkozóan. Az akcióterv keretében került sor 2015-ben az ún. *Worth* programra, amelyben országokon átívelő tervező-gyártó műunkacsoportokat támogattak egy-egy új termék, vagy kollekció létrehozásában.

A **belső piaci** kérdések között továbbra is a címkézésre vonatkozó szabályozás a fő kérdés. Ezen belül a származási ország kötelező megadása (az ún. *Made in ...*) az, amelyben több év óta pathhelyzet van, mivel az Unió országai (és ugyanígy az Euratex tagszervezetei is) megosztottak. Az országok nagyjából fele előírná, másik fele pedig erőteljesen ellenzi a termékjelölésben a származási ország kötelező megadását. 2015-ben átfogó felmérést végeztek arról, hogy milyen terhet róna a gyártókra a kötelezés.

2015-ben az Euratex kezdeményezésére felülvizsgálják az egyéni védőeszközök engedélyezési rendszerét, annak érdekében, hogy kiiktassák a felesleges vizsgálatokat, és egységesítsék a követelményeket.

Az Euratex folyamatosan informálja a tagjait az egyes EU országokban bevezetett rendelkezésekről, ami befolyásolhatja a kereskedelmet, például a termékminőségre vagy biztonságra vonatkozó előírásokat, vagy a nálunk bevezetett EKÁER rendszert.

A **külkereskedelem**, vagyis az EU-n kívüli országokkal folytatott kereskedelem tekintetében 2015-ben a kétoldalú szabadkereskedelmi tárgyalások voltak a legfontosabbak. Az Euratex ezekben nagyon aktív van vesz részt, azzal a céllal, hogy ne szű-



lessenek a textil- és ruhaipar szempontjából kedvezőtlen megállapodások. Idén Vietnammal, Tunéziával és Ausztráliával folytak szabadkereskedelmi tárgyalások, és természetesen folytatódott a EU–USA tárgyalássorozat (a TTIP). Ezen belül elkülönített tárgyalások folynak a textil- és ruházati termékekről, amelyek „érzékeny” termékeknek számítanak. A fő kérdés a vizsgálati módszerek és előírások egyeztetése. Az Euratex egyébként az EU többi ipai szövetségével együtt nagyon támogatja az EU–USA megállapodást, mert az export jelentős növelését várják ettől. Az Euratex kommunikációs kampányt is indított a honlapján (www.euratex.eu) a TTIP propagálására.

A **környezetvédelem** területén az Euratex legfontosabb szerepe pillanatnyilag az, hogy részletekbe menően követi és terjeszti az információkat a környezetvédelmi előírásokról, az egyes vizsgálatok eredményeiről, a kockázatos anyagokról stb. Az Euratex harcol azért, hogy a környezetvédelmi előírások minél kisebb terhet jelentsenek az Unió tagországaiban gyártók számára, hiszen az EU-n kívüli versenytárs cégek termékeit sokkal kevésbé szigorúan vizsgálják. Ez több éve napirenden levő kérdés, de egyelőre nincs megoldva.

2015-ben speciális kérdésként merült fel a színezékek rendkívül nagy áremelkedése. Az Euratex lépéseket tett a színezékek közvetlen beszerzésére a kínai gyártóktól, hogy az árat le tudják szorítani.

A **kutatás-fejlesztési tevékenység** kerete a 2004 decemberében megalakult *Európai Technológiai Platform a Textil- és Ruhaipar Jövőjéért (ETP)*, amely 2013-ban önálló jogi személyiségű szervezetté alakult át. Az ETP 2015-ös jubileumi konferenciáján többek között azt ünnepelték, hogy a *TEPPIES* rendszernek és a koordinációnak köszönhetően az FP-7 keretprogramban a korábbiaknál nagyobb számban és értékben valósultak meg textilprojektek. Az ETP munkájának is köszönhető, hogy sikerült elismertetni a döntéshozókkal a textil- és ruhaiparban meglevő innovációs lehetőségeket. 2015-ben az ETP aktualizálta a 2005-ben elkészült stratégiát, konkretizálva és megújítva a fő fejlesztési irányokat.

2015-ben is folytatódott az Euratex információs kampánya, az *Energy made-to-measure* (testre szabott energia) névvel, hogy segítse az ágazat vállalatait energiateljesítményük hatékonyabbá tételében. A 2016-ig

tartó kampány során lehetővé teszik a vállalatok számára az Euratex által vezetett energiahatékonysági projektek, az *ARTISAN*, a *SESEC* és a 2014-ben magyar részvétellel indult *SET* eredményeinek megismerését és átvételét.

Az ETP 2015-ben is működtette a *TEPPIES* rendszert a pályázati konzorciumok létrehozása érdekében. A *Horizon 2020* program 2016. évi munkaprogramjai és a pályázati felhívások alapján kigyűjtötték azokat a témákat, amelyek a textil- és ruhaipar számára lehetőséget nyújtanak 2015-ben a pályázásra. A konzorciumok szervezése érdekében az Euratex október 29-én ún. „brokerage event”-et szervezett, amelyen bemutatták és megbeszéltek a témajavaslatokat.

A **szociális kérdéseket** az EU szintű ágazati párbeszéd bizottság keretében vitatják meg, ahol az Euratex a munkaadói oldal képviselője. Az Euratex aktívan részt vesz a szakképzéssel és az oktatással foglalkozó projektekben, amelyeket a DG Employment (a Foglalkoztatási vezérigazgatóság) indított és irányít. Minta-projektként a szakképzés helyzetének felmérésére és a stratégia meghatározására létrehozták a textil-, ruha- és bőr-cipőipari (TCL) Skill Councilt. Az ESCO projekt keretében a fenti ágazatokban szükséges szakmai kompetenciákat gyűjtötték össze és teszik közzé több nyelven.

2015-ben uniós szinten kiemelkedő figyelmet kapott a textilruházati beszállítói lánc szociális fenntarthatósága. A 2014-ben a bangladesi Rana Plaza ezer áldozatot követelő katasztrófája irányította a figyelmet a bér munkát végző ázsiai munkások rossz munkakörülményeire. Az OECD is tárgyalt a témáról és kezdeményezte, hogy induljon egy felülvizsgálat (due diligence) a textil-, ruha- és lábbeli-beszállítói láncról. Az év folyamán megalakult a *Sustainable Apparel Coalition*, amelyet ruházati márkatulajdonosok, gyártók és szakmai szövetségek alapítottak. Céljuk a beszállítói láncok hatékony felülvizsgálata, az ezt segítő szociális szabványok egységesítése, és azok érvényesítése a beszállítói láncban bér munkát végző cégeknél. Az Euratex nem résztvevője a koalíciónak, de célja, hogy segítséget nyújtson a gyártóknak ahhoz, hogy megfeleljenek a kívánt feltételeknek az indokoltnál nagyobb ráfordítások nélkül.

STeP tanúsítványok és a megújult OEKO-TEX® portfólió

Kutasi Csaba

Kulcsszavak/Keywords: OEKO-TEX, STeP, Made in Green, INNOVATEXT

A nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet által kialakított önkéntes vizsgáló és tanúsítási rendszer közismerten nemcsak a textil- és ruházat termékek ártalmatlanságával, de a gyártás körülményeivel is foglalkozik. A szervezet nemrég megújította a fenntartható textilgyártás tanúsítási követelményeit és bővítette portfólióját a Made in Green tanúsítványval is. További újdonság, hogy már elérhető a gyártó cégek számára az új fejlesztésű MySTeP adatbázis is.

Az INNOVATEXT Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Zrt., mint OEKO-TEX® egyik tanúsító intézete kedvező eredményekről számolt be 2015. november 5–6-án, a Nemzetközi Szervezet berlini igazgatósági ülésén. Az intézet tavaly november óta 20 %-kal növelte a kiadott OEKO-TEX® Standard 100 tanúsítványok számát, szemben a Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet gyakorlatában mutatkozó 4 %-kal. A 65 tanúsítvány 17 %-a új, a többi meghosszabbítás eredménye. Az ártalmas anyagokra vizsgált védjegyet ebben az időszakban 15 vállalkozás terméke kapta meg hazánkban.

Jelentős előrelépés, hogy a nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet gyártásra vonatkozó új tanúsítványából, a STeP by OEKO-TEX® tanúsítványból az INNOVATEXT eredményes audit alapján 2015-ben hármat is kiadott magyar textil- és ruházati iparban működő vállalkozásnak. A toll és pehely, gyapjú, mesterséges szál töltetű paplan-, párna- és matractermékeket, ágyneműhuzatokat, diszpárnákat, plédeket, és frottírttermékeket készítő és forgalmazó *Naturtex Gyapjú- és Tollfeldolgozó Kft.* termékkonfekcionálással és töltéssel foglalkozó szegedi központi üzeme és a *Naturtex Kft.* algyői tollfeldolgozó önálló részlege mellett az egyebek között jogamatracokat gyártó *Polifoam Kft.* szerezte meg a STeP tanúsítványt, a fenntartható textilgyártást elismerő minősítést.

A STeP by OEKO-TEX® tanúsítási rendszer

A Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet által kidolgozott *STeP* (Sustainable Textile Production, azaz fenntartható textilgyártás) önkéntes és független tanúsítási rendszer a textil és ruházati termékeket gyártók és kereskedők számára. Ennek célja a környezetkímélő termelés folyamatos megvalósítása és a társadalmilag elfogadható munkakörülmények megteremtése a teljes gyártási láncban. Tekintve, hogy a rendszer nem egyszeri folyamatot jelent, folyamatos termelésoptimalizálást is biztosít. Ehhez a pályázónak környezetirányítási rendszert kell létrehoznia és működtetnie, beleértve többek között az üzemi tevékenység minden gyártási fázisára kiterjedő környezeti hatásmérést is. (1. ábra.)

Bizonyára több érdeklődőben felmerülhet, hogy amennyiben a textil- és ruházati üzem rendelkezik egyéb fenntarthatóságot aktívan támogató tanúsítványokkal (pl. ISO 9001 minőségirányítási, ISO 140001

INNOVATEXT®

környezetközpontú irányítási, SA 8000 társadalmilag felelős vállalatirányítási, OHSAS 18001 munkahelyi egészség-

védelmi és biztonságirányítási rendszerrel), érdemes-e újabb tanúsítást megszerezni, továbbá az is, hogy a meglevők miként vehetők figyelembe. A válasz egyértelműen igen és pozitív. Egyrészt azért, mert a STeP integrált rendszer, amely a teljes vállalati területet magában foglalja, másrészt a meglevő tanúsítások kiváló kiindulópontot jelentenek és jól integrálhatók a STeP tanúsítás során. A tanúsítvány lehetővé teszi a megszerzés költségeinek mérséklését is, miután a szűrőpróbaszerű ellenőrzésekkel időmegtakarítás érhető el.

Kérdés lehet még az is, hogy olyan önálló vállalati területekre szerezhető-e STeP tanúsítás, amelyek pl. csak az egészségüggyel és a biztonsággal kapcsolatos modulokra terjednek ki. Nem, mert a fenntartható termelési feltételek átfogó megvalósítása a cél, ezért a tanúsítás azt irányozza elő, hogy a teljesítményértékelés teljes körű legyen. A STeP tanúsítás kiterjed a vegyi anyagokra és használatukra, a környezetvédelemre, a vegyszer-gazdálkodásra, a társadalmi felelősségvállalásra, a minőségirányításra és az egészségvédelemre, ill. biztonságosságra.

A textil- és ruhaipari gyártás bármely termelő vertikuma (fonoda, szövőde, kötőde, kikészítő, konfekcionáló) önállóan is megszerezheti a STeP tanúsítást, amennyiben a gyártási feltételek és a munkakörülmények megfelelnek az önkéntes rendszer követelményeinek.

Az eljárás a Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet bármelyik intézetének vagy képviseleti irodájának – hazánkban célszerűen az INNOVATEXT Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Zrt. – felkeresésével és a tanúsítási kérelem benyújtásával kezdődik. Így a jelentkező hozzáférést kap a felmérő és értékelő kérdőívhez, amelyeket elektronikusan tölt ki. A beérkezett adatok elemzése és értékelése után helyszíni auditra kerül sor, meg-



A STeP rendszer lényege

1. ábra

felelőség esetén kiadják a STeP tanúsítványt, amely három évig érvényes. Ezután a sikeres eljárást követően még egy periódusra meghosszabbítható. Az eddigi tapasztalatok szerint – megfelelően gyors adatszolgáltatás mellett – a jelentkezéstől számított három hónapos átfutási idővel érhető el a tanúsítvány megszerzése.

Made in Green by OEKO-TEX® címke

A végfogyasztó számára alkotta meg a Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet a hozzáadott értéket elismerő *Made in Green by OEKO-TEX®* megkülönböztető címkét. Ez olyan ruházati és lakástextil késztermékeken alkalmazható, amelyeket tanúsított fenntartható textilgyártással (STeP) állítottak elő, továbbá az OEKO-TEX® Standard 100 szerinti vizsgálatok eredményeként abban az egészségre ártalmas anyagok jelenlétét kizárták. Ez a védjegy akár az előállítási láncban félkész termékeken is alkalmazható, amennyiben azok az említett kritériumoknak megfelelnek.



A Made in Green címke

2. ábra

A Made in Green by OEKO-TEX® címke (2. ábra) általában tartalmaz egy egyedi termékazonosító, ún. QR-kódot, amely a fogyasztó számára biztosítja a megfelelő nyomon követést és átláthatóságot. Eszerint pontosan beazonosíthatók a gyártási láncban résztvevő országok és gyártóüzemeik. Minden beszállítónak be kell tartania az önkéntes rendszerben jóváhagyott minőségi előírásokat és a munkavégzés etikai követelményekeit is (természetesen pl. Kína, India és Banglades stb. is csak így vehet részt a termék előállítási láncban). A beszállítói kapcsolatok kulcsfontosságú tényezője a megfelelő és egyenletes termékminőség, a rendszeres képzés és továbbképzés, valamint a munkakörülmények javítása. A QR-kód alapján ezekhez is hozzáfér az érdeklődő. A megkülönböztető címke egy évig érvényes, ezután meg kell újítani. A Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet véletlenszerűen lefolytatott ellenőrző vizsgálatokkal is felügyeli a tanúsítással rendelkezőket.

A MySTeP adatbázis

A *MySTeP* is a nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet által kifejlesztett számítógépes adatbázis, amely a felhasználói számára a regisztráció után világszerte bárhol elérhető. Az egyes termékek és márkák esetében a kiskereskedők és a gyártók fontos információkat szerezhetnek az OEKO-TEX® rendszert érintő vonatkozásokról (pl. tanúsítványok érvényessége stb.). Így a STeP tanúsítvánnyal rendelkező cégekről, akár az auditálás során mért teljesítményekről éppen úgy szerezhető információk, mint statisztikai adatokról, vagy a legjobb gyakorlatokról.



A MySTeP adatbázis

3. ábra

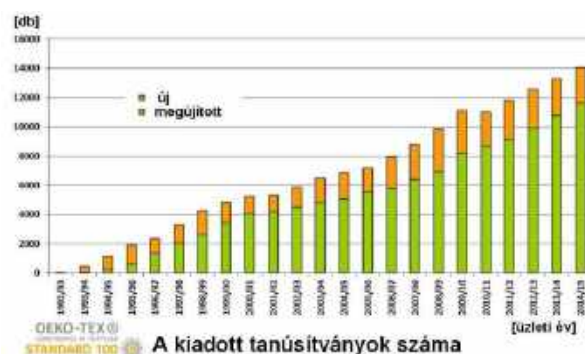
A MySTeP adatbázis segítségével új beszállítók választhatók ki a fenntarthatósági jellemzők alapján, és jobban összehangolható a gyártási láncban közreműködők tevékenysége a nemzetközi versenyképesség érdekében. Egyébként a beszállítók korlátozhatják a vevők felé kiadható nyilvános adatok körét (3. ábra).

Az OEKO-TEX® Standard 100 címkés termékekről

Az OEKO-TEX® Standard 100 megkülönböztető minőséggel közismerten a „zöld” textiltermékekre alkalmazható önkéntes tanúsítási rendszer egyik legismertebb fajtája. Az ezt létrehozó nemzetközi szervezet is úgy jár el, hogy

- legalább a törvényekben (szabványokban, egyéb előírásokban) meghatározott követelmények vállalását, vagy ennél szigorúbb határértékek garantálását tűzi ki kötelezően elérendő célként,
- az általában szigorú saját kritériumrendszerhez való igazodás alapkövetelmény, tehát, ha csatlakoztak az adott rendszerhez, úgy annak maradéktalanul eleget kell tenni,
- a megfelelőséget kijelölt szakintézet vizsgálja és tanúsítja (a szóban forgó önkéntes rendszer egyedi előírásai szerint), továbbá évenként teszteli, hogy a megkülönböztető minőség jel használatára jogosult termék továbbra is megfelel-e az önkéntesen vállalt kritériumoknak.

Jelenleg több mint 140 ezer ilyen tanúsítvány van érvényben a világon (4. ábra). Az 1992-ben megalakult Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezetnek 1994 óta tagja a hazai INNOVATEXT Zrt., amely a tanúsítványok kiadására is jogosult. Az OEKO-TEX® Standard 100 megkülönböztető címke több nyelven, így magyarul is tájékoztatja a fogyasztót a címkén szereplő „*Bizalom a textíliában; Ártalmas kísérőanyagokra vizsgált*” szöveggel. Az OEKO-TEX® Standard 100 szabvány (és az ehhez kapcsolódó, a vonatkozó vizsgálati módszereket tartalmazó Standard 200) a textiltermékek feldolgozási és forgalmazási láncának szigorú, nemzetközi biztonsági szab-



4. ábra



5. ábra

ványa. A szabványt a nemzetközi szervezet évről-évre frissíti, figyelembe véve a gyártásban megjelenő új, egészségre ártalmat jelentő vegyszereket, és azok kockázatai szerint határozza meg a küszöbértékeket.

A szabvány négy termékosztályt tartalmaz, amelyben a termék rendeltetése alapján kategorizálják a vizsgálandó cikkeket, figyelembe véve, hogy a bőrrel milyen mértékben érintkeznek. Minél intenzívebben érintkezik a termék a bőrrel (és minél érzékenyebb a bőr), a terméknek annál magasabb humánökológiai követelményeknek kell megfelelnie. A Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet rendszeresen végez megfelelőség-ellenőrzéseket. Egy adott termékre megszerzett védjegy jogosultságát évenként meg kell újítani.

Az OEKO-TEX® rendszerben igen széleskörű a vizsgálandó jellemzők köre (5. ábra), és az egyes káros anyagok, vegyületek egyáltalán nem (ideértve a kimutathatóság határát), vagy csak szigorú határértékek betartásával lehetnek jelen a vizsgált termékekben. Vizsgálandók többek között: pH, a formaldehid, a nehézfémek, a peszticidek (növényvédő, ill. kártevők elleni vegyületek a természetes szálanyagok esetén, nyersen használt textileknél), a fenol-származékok, a ftalátok, a szerves ónvegyületek, a biocid kikészítőszerke, a lángolást gátló segédanyagok, a rákkeltő, ill. bizonyítottan allergiát okozó színezékek, a szerves klórtartalmú színezésgyorsító szerek esetleges jelenléte az anyagban. A színtartósági követelményeknél a közepes fokozatú víz-, ill. izzadságállóság, va-

lamint a száraz-dörzsállóság szerepel, ezen felül a színes bébiáruknál a nyállal és izzadsággal szembeni színtartóság vizsgálata is.

Az OEKO-TEX® Standard 100 megkülönböztető címke (6.

ábra) az adott textil- és ruházati termékre garantálja, hogy az az egészségre ártalmas anyagokra vizsgált áru. A „Bizalom a textiliában; Ártalmas anyagokra vizsgált” felirat ugyanis csak komoly vizsgálati és ellenőrzési rendszer eredményeként kerülhet fel a termékre. E világszerte elterjedt tanúsítási rendszer előnye, hogy jobb átláthatóságot nyújt a textil- és ruhaipari vállalatok számára a szállítói kapcsolatokban, és megkönnyíti az információáramlást a lehetséges problémás anyagok tekintetében. Mindezek révén nő a termékbiztonság. A tanúsítvány komoly előnyt jelent, hiszen növeli az egyes termékek eladhatóságát, mivel időközben számos, a textilláncban résztvevő beszerző, akár nagykereskedő vagy közismert márka is kéri az OEKO-TEX® szabványnak való megfelelést.

Fontos, hogy a címkén jól azonosítható legyen a tanúsítvány központi nyilvántartási száma (a bal alsó sarokban) és a tanúsító intézet neve is (a jobb alsó sarokban), hiszen csak ezek alapján vezethető vissza a tanúsítvány eredete. Valós nyilvántartási szám vagy a tanúsító intézet nevének feltüntetése nélkül a védjegy érvénytelen. Érvénytelen, vagy jogtalanul, más nevére kiállított tanúsítvány terjesztőjével illetve ilyen védjegy használójával szemben a Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet hivatalból jár el. A jogtalan használat védjegybitornak minősül. A tanúsított vállalkozások és termékeik a Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet honlapján (<https://www.oeko-tex.com>) nyilvánosak. A tanúsítvánnyal rendelkező vállalkozások így bárki által megtekinthetőek illetve szabadon kereshetőek pl. akár a tanúsított termék jellege, termékosztálya vagy a vállalkozás földrajzi helyzete szerint.

Előzetesen jelezzük, hogy rövidesen megújul és modern, egységes külalakban jelenik meg a Nemzetközi OEKO-TEX® szervezet összes tanúsításának logója (7. ábra).



A termékeken alkalmazott OEKO-TEX® címkére péld

6. ábra



Előzetes a megújuló OEKO-TEX® logókról

7. ábra

Felhívás a Szellemi Örökségünk emlékalbum bővítésére

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület – megalapításának 60. évfordulója alkalmából – a megbecsülés és elismerés szándékával „Szellemi Örökségünk” címmel emlékalbumot nyitott, amelyben azoknak a tagtársainknak kíván egy-egy lapot szentelni, akik a textil-, ruha- és textiltisztító ipar kutatási, fejlesztési, oktatói, ipar- és vállalatirányítási területein kimagasló eredményeket értek el és a szakmai közéletben is elismert életpályát mondhatnak magukénak. Az emlékalbum minden évben bővül. A kiegészítésre bárki tehet javaslatot, melyet a TMTE Szellemi Örökség Bizottsága értékkel. Az elfogadott javaslatok alapján készülnek el az új emléklapok, melyek az évi rendes Küldöttközgyűlés alkalmával kerülnek az emlékalbumba.

Örömmel jelezzük, hogy ez évtől az egyesület www.tmte.hu címen elérhető internetes oldalán az emlékalbum elérhető, minden megőrzött személy lapjának hozzáféréssel.

A 2016. évi bővítéshez várjuk szíves javaslatokat az emlékalbumba, a javasolt személy alábbiak szerinti bemutatásával:

- születési hely és idő,
- információ a különböző tanulmányok folytatásáról (iskola, intézmény, végzettség/ek),
- munkahelyek és betöltött munkakörök,

- a textil-, textilruházati- és tisztítóipari praktizálás során elért eredmények (találmány, szabadalom; nagyobb üzemi beruházásban való részvétel; technológia kidolgozás; üzem- és munkaszervezés stb.),

- szakkönyv írás, oktatási segédlet készítés,
- ipari szakembereknél a szakmai oktatásban való részvétel (hol, milyen tárgyak előadása),

- a publikációkról rövid összefoglaló (főként hol jelentek meg),

- a TMTE-ben folytatott tevékenység (mióta tag; milyen szakosztály(ok)ban tevékenykedett/dik; betöltött tisztségek stb.),

- nagyobb állami, továbbá MTESZ, TMTE kitüntetések,

- továbbá kérünk egy – lehetőség szerint – szkennelt arcképet.

A Szellemi Örökség emlékalbum idei bővítését szolgáló, a fentiek szerint összeállított javaslatot fényképpel ellátva **2016. március 31-ig** kérjük eljuttatni a TMTE titkárságára [titkarsag@tmte.hu, fax: 201-8782, cím: 1143 Budapest, Semsey Andor u. 6. mf. sz. 2.).

TMTE Szellemi Örökség Bizottság

Vállalkozók Napja 2015

Barna Judit

A VOSZ akkor is a vállalkozók érdekeit képviseli, ha támogatja, és akkor is, ha kritizálja a kormányt. Az államnak pedig könnyíteni kell a vállalkozók dolgát, amelynek érdekében a kormány és a VOSZ folyamatos párbeszédre van szükség – hangzott el a 17. Vállalkozók Napján, a Művészetek Palotájában rendezett ünnepségen. A hagyomány szerint ezen a neves napon díjazták a sikeresen tevékenykedő vállalkozói szféra szereplőit, ünnepelték elkötelezettségüket, munkájukat, erőfeszítéseiket.



Visszatekintés a gazdaság súlyponti kérdéseire

A Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége (VOSZ) 2015. december 4-én tizenhetedik alkalommal rendezte meg a Vállalkozók Napját. Az eseményen minden megye képviselőjében mintegy 600 vállalkozó vett részt – mondta el az ünnepséget megnyitó beszédében Ádám Imre, a VOSZ soros elnöke, hozzátette: a szervezet egyben a vállalkozók véleményének hordozója, hallatja hangját a gazdaságot érintő országos ügyekben, egyet jelent érdekképviselővel, szolgáltatóval, valamint kulturális missziót egyaránt ellátó vállalkozói szövetséggel. A VOSZ neve egybe összeforrt a Prima díjakkal is. Ezekben a díjakban elemi erő van, amely képes a társadalom egészére jobbitó hatással lenni. Ádám Imre kifejtette: a VOSZ a vállalkozók szolgáltató partnere is, amelynek legnagyobb sikere a nagy múltra visszatekintő Széchenyi Kártya megalkotása.

„Különleges teljesítményt mutatnak fel a magyar vállalkozók, hiszen az állam működésének ellenére sikerül elérniük eredményeiket” – így köszöntötte a megjelenteket az eseményen Lázár János, a Miniszterelnökség vezető miniszter. Kifejtette: az állami bürokrácia, az állam egésze ma nem partnerként kezeli a vállalkozókat, ezen pedig változtatni kell. Az állam inkább megnehezíti a cégek helyzetét, semmint megkönnyítené azt, a bürokrácia megöli a vállalkozói kedvet – fogalmazott. Szerinte változás akkor lesz, amikor a NAV dolgozói tisztában lesznek azzal, hogy a fizetésüket a vállalkozóktól kapják. Az államnak a párbeszédre kell törekednie a vállalkozókkal, akik egyben a legfontosabb szövetségei is. Ebben a folyamatban a kormány számít a VOSZ tapasztalára, javaslatára is – jelentette ki a miniszter.

„Minden kormányval voltak vitáink, és minden kormánynak sikert kívántunk” – jelentette ki a párbeszéd fontosságát kiemelve Demján Sándor. A VOSZ ügyvezető elnöke ünnepi beszédében kifejtette: vállalkozói

érdekképviselőként a feladatunk a vita, amely nem háborút jelent. Demján Sándor üdvözölte Lázár János az olcsóbb és hatékonyabb államra tett utalásait, és kijelentette: számtalan intézmény van felesleges létszámokkal feltöltve. A forrásokat nem erre, hanem inkább a gazdaság élénkítésére kellene fordítani, a bővített újratermelést bátorítani, és kedvező hitelekhez juttatni a vállalkozókat. A gazdaság élénkítése azért is szükséges, mert az ország termelékenysége jelenleg nem megfelelő szintű. Ennek javításához normatív adócsökkentés, és bővülő teljesítmény kell. Az eredmény pedig az lesz, hogy az adósságot nem visszafizetjük, hanem kinőjük – tette hozzá az elnök.

Dávid Ferenc, a VOSZ főtítkára megállapította, hogy érdekképviselői szervezetként több mint 50 ezer tagjuk van, akik elvárják tőlük, hogy aktuális gazdaságpolitikával – cafeteria rendszer, vasárnapi nyitva tartás, minimál bér kérdése – kapcsolatban véleményt nyilvánítsanak. Bár a VOSZ pártoktól, pártpolitikától független érdekképviselői szervezet, de mindent megtesz annak érdekében, hogy az általuk képviselt szakmaiság a gazdaságpolitikában hangsúlyos szerepet kapjon. Meggyőződésük, hogy Magyarország jövőbeni előrelépése, gazdagodása, boldogulása azon múlik, hogy az üzleti szféra hogyan teljesít – hangsúlyozta.

A kiemelkedő teljesítmények elismerése

A rendezvény mára a magyar üzleti élet egyik legrangosabb találkozójává vált, amely a vállalkozói szektor jelentőségét mutatja hazánk gazdasági életében. A hagyományoknak megfelelően az ország legkiválóbb vállalkozói, a legjobb teljesítményt nyújtó gazdasági szakemberek, cégvezetők munkájuk elismeréseképpen rangos díjakat, elismeréseket, magas állami kitüntetések és szövetségi díjakat kaptak.

A textilruházati szakmából a Nemzetgazdasági Miniszter által adományozott Magyar Gazdaságért Díj elismerésben részesült dr. Medgyessy Ildikó, az Elegant Design Zrt. elnök-vezérigazgatója, Gulyás Sándor, az Unicorn Work Kft. ügyvezető tulajdonosa, a VOSZ Hajdú-Bihar Megyei Szervezetének elnöke.

Az Év Vállalkozója Díjat vehette át Nagy Sándor, a Hungaro-Len Kft. ügyvezető igazgatója, Kriston János, a Kriston Sport Kft. tulajdonos-ügyvezetője és Samu Tamás, a Szíren Ruházati Kft. tulajdonos-ügyvezetője.

A díjazottaknak gratulálunk és további sok sikert kívánunk.

Dr. Medgyessy Ildikó



1966-ban végezett a Marx Károly (ma Corvinus) Közgazdaságtudományi Egyetem elméleti szakán, 1971-ben summa cum laude minősítéssel doktorált a marketing tanácsán. Az egyetem elvégzése után az Országos Piackutató Intézetben dolgozott 10 éven át. Nagyrészt ruházati témájú kutatásokat végzett, így alakult ki a textil- és ruhaiparhoz való kötődése. A ruházati iparban 1968-ban meginduló reform

hatásainak elemzésével, többek között az egyes árucikkek, pl. férfingek viselési tulajdonságaival, valamint a különféle fogyasztói szegmensek öltözködési szokásaival foglalkozott. 1977-től a Magyar Divat Intézetben beindított nemzetközi és piackutató főosztály vezetőjeként folytatta tevékenységét, ahol jelentős kutatási téma volt – a Központi Statisztikai Hivatallal együttműködve – az ún. fogyasztói panel. A MDI-s éveket követően a Könyvüipari Minisztérium Ruházati Főosztályára került, osztályvezető helyettesi beosztásban. Az Ipari Minisztérium megalakulásával 1980-ban a könnyűipari törzskar

munkatársaként a ruházati ipar kereskedelmi tevékenységének, divatáramlatainak elemzésével foglalkozott, majd a kereskedelmi kapcsolatok főosztályának vezetőjeként folytatta munkáját. 1987-ben az Ez a Divat c. folyóirat főszerkesztője lett. 1993 óta a nyugat-európai piacokra női ruházatot termelő Elegant Design Zrt. elnök-vezérigazgatói pozícióját tölti be. A TMTE in-

téző bizottságának, a Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége Közép-magyarországi Regionális Szervezete elnökségének tagja. A BKIK Ruházati Szakmai Osztály textiles vezetőjeként is dolgozott. 5 éve a Budapest Thököly Lions Klub titkári funkcióját tölti be. 2003-ban és 2013-ban elnyerte a VOSZ által alapított Év Vállalkozója Díjat.

Gulyás Sándor



A nyírábrányi általános iskolát, majd az élelmiszeripari középiskolát elvégezve élelmiszer kiskereskedelmi családi vállalkozást alapított és azt négy évig működtette. 2000-ben alkalmazottként területi képviselő lett egy mun-

karuházati vállalkozásban, ahol feladata a partnerekkel való kapcsolattartás, a megrendelések kezelése volt. Később a szállítás és logisztika területén keresztül egyre nagyobb szerepet kapott az értékesítésben. Idővel a már prosperáló vállalkozása tevékenységét kibővítve, saját munkaruházati nagykereskedelmi vállalkozásba kezdett. A beszállítói kapcsolatok kialakítását követően megismerte a nagykereskedelem szintű áru- és vállalkozás

finanszírozást, informatikai beruházásai, munkafolyamat fejlesztései lehetővé tették 2004-ben az interneten való megjelenésüket. A cég tevékenységében fontos szerepet töltenek be a magasán képzett és specializálódott munkatársak, továbbá a 2005-ben bevezetett minőségirányítási rendszer. Humán, gép és eszköz állományukat folyamatosan fejlesztik, bővítik. Mára stabil megrendelőik között tudhatnak közel száz hazai vállalkozást.

Az Európai Unió nyújtotta lehetőségekkel élve 2006-ban Romániában hasonló profillal céget alapítottak, aminek köszönhetően piaci lehetőségei jelentősen bővültek.

2007-ben a VOSZ az Év Vállalkozója címmel tüntette ki. 2014 óta a VOSZ Hajdú-Bihar Megyei szervezetének vezetője.

Kriston János



Salgótarjánban született, iskoláit Dorogházán kezdte, majd a salgótarjáni Stromfeld Aurél Gépipari Szakközépiskolában folytatta. A középiskola után a Nógrádi Szénbányáknál helyezkedett el és dolgozott lakatos, felvigyázó, csillész, majd bányaipari aknász munkakörökben, a bánya 1993-ban történt bezárásig. 2000 szeptemberében létrehozott egy kis varrodát, ahol megrendelésre saját ter-

vezésű sportruházatot készítettek: futball mezeket, nad-

rágokat, játékevezetői mezeket, pólókat, kosárlabda, kézilabda, karate és más sportágak számára. A sportruházat mellett elkezdtek munkaruházatot, valamint őrző-védő gyakorló ruházatot gyártani. Tíz évnél régebbi partnereik folyamatosan számítanak a cégre, mert tudják, hogy kis darabszámú rendeléseiket is a kért határidőre, az elvárt minőségben teljesítik. 2013-ban minősített védőruházat gyártását indították el hőálló, antisztatikus anyagból, hegesztők részére.

2003-tól aktív tagja a Nógrád Megyei Atlétikai Dobbklubnak, amelynek elnökévé is választották. Az egyesület sportolóival sok hazai és nemzetközi versenyen értek el jó eredményeket. Büszkéek a sport kategóriában elnyert Nógrád Megyei Prima díjra.

Nagy Sándor



Gimnáziumi érettségivel 1971-ben kezdett dolgozni abban a gyárban, ahol jelenleg is tevékenykedik. Átmeneti megoldást tervezett, de mégis ott ragadtam az üzemben, mert érdekesnek találtam a munkát. Két évvel később beiratkozott

a Könnyűipari Műszaki Főiskola levelező fonó-szövő szakára. A főiskola befejezése előtt kinevezték főmérnöknek az 1500 főt foglalkoztató komáromi gyárba. A szerteágazó tevékenységű lenipari cég központi gyárában a teljes gyártási folyamat a tilolással kezdődött, majd a fonal-, cérna- és szövetgyártás következett. 1989-ben a Buda-Flax alapította olasz-magyar vegyesvállalathoz került műszaki igazgatói feladatra. A budapesti régi fonógyár lebontását és az új gyár felépítését

irányította, majd lehetősége volt belülről megismerni egy korszerű vállalatirányítási rendszert és gyártástechnológiát. Az időközben a menedzsment által privatizált komáromi gyárban résztulajdonosként és a felügyelő bizottság elnökeként működtem. 2004 végén a Buda-Flax vegyesvállalat osztrák kézbe került, ami így a komáromi gyár konkurenciájává vált. Választania kellett és Komárom mellett döntött, ahol azóta is főmérnökként, majd igazgatóként dolgozik. A cég töretlen sikere a management egészséges tulajdonosi szemléletének, és a modern cégirányítási ismereteknek a szerencsés találkozásán alapul. Jelenleg a társaság működése egységes termelésirányítási rendszerben integrálódik, ami a vevői igények rugalmas, készletezés nélküli kielégítését teszi lehetővé, a költségek folyamatos monitorozásával. A döntően speciális termékek több mint 95 %-a külföldi piacokra kerül.

Samu Tamás



A budapesti Könnyűipari Műszaki Főiskolán, a textiltechnológia szakon végzett 1982-ben, majd üzemmérnökként a Pamut-textilművek mezőberényi gyárában kezdett dolgozni. 1991 óta a Szirén Ruházati Kft.-ben, illetve

illetve annak jogelődjében, a Szirén Ruházati Szövetkezetben dolgozik. Kezdetben termelési osztályvezető, majd 1996-ban műszaki vezető lett. 2004 szeptembere óta a cég első számú vezetője. Már a Szirén Ruházati Szövetkezet dolgozójaként szerzett – ugyancsak a Könnyűipari Műszaki Főiskola ruhaipari szakán – másoddiplomat. Az első években a kapacitás lekötése jelentet-

a legnagyobb feladatot, mivel a cég számára megszűnt a belföldi értékesítés, a kieső megrendelés pótlására egyre inkább az export bér munka vállalása került előtérbe. Ezt a feladatot csak úgy tudták teljesíteni, hogy megőrizték a magas termelési színvonalat, és partnereiket mind minőségben, mind a megbízható szállításokkal szolgálják ki. Ennek köszönhető, hogy megrendelőik között tudhatják az ismert divatcéget, a Guccit is.

Az Év Vállalkozója Díj kitüntetéssel az adományozók elismerték, hogy a cég, illetve a cég által folytatott tevékenység fennmaradt, miközben a termelési környezet évről évre egyre komolyabb kihívások elé állították a hazai ruhaipari vállalkozásokat. A Szirén Kft., méretének csökkenése ellenére, ma is az ország legnagyobb inggyártó vállalkozása.

Hírek a világból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Napirenden a munkások helyzete Távol-Keleten

A *Clean Clothes* kampány (CCC) felhívta az ismert márkákat, köztük a H&M, a Gap, a Levi's és az Inditex vezetőit biztosítsanak legalább 177 dollár havibért, és ezzel tegyék meg az első lépést afelé, hogy a megélhetést biztosító béreket fizessenek a termékeiket gyártó munkásoknak. A CCC és más emberjogi szervezetek kiállnak amellett, hogy a szakszervezeti törvényt ne fogadják el a civil szervezetekkel és a szakszervezetekkel történő valódi érdemi tárgyalások nélkül. Első lépésként a minimálbért 2016. januártól 140 dollárra emelték.

Hasonlóan nehéz körülmények között élnek a munkások Mianmarban, ahol pedig jelentős beruházásokat eszközöltek a nagy márkák. A textilgyárak munkásai annak ellenére beleragadnak a szegénységbe, hogy hat napon keresztül napi 11 órát is dolgoznak.

Svéd kötöttáru gyárat vásárolt fel egy litván kötöttáru gyár

A litván Omniteksas cég (Kaunas) megvásárolta a svéd Eiser körkötő üzemét. A 300 fős litván cég Litvánia egyik legnagyobb körkötött kelmét és kötött ruházatot előállító cége, amely 1928-ig visszamenő hagyománnyal rendelkezik. Saját márkáüzleteik vannak Litvánia nagyvárosaiban, online boltot üzemeltetnek, és több európai országba exportálnak. Várakozásaik szerint a megvásárolt cég segíteni fog a cég piaci pozíciójának erősítését a skandináv piacon. A litván cég képviselői irodát létesített Svédországban.

Új tűzvédelmi specifikációt fogadott el az Európai Unió a vasúti kocsikban használt textíliákra



2015 novemberében tartották a Railways Interior Expo 2015 kiállítást Prágában. A vásár kísérőprogramjaként konferenciát szenteltek a 2013-ban elfogadott EU EN 45545-2 számú tűzvédelmi szabvány kiegészítésének. Ez a szabvány a vasúti kocsik belsejében használt anyagok tűzzel szembeni viselkedésével kapcsolatos követelményeket foglalja össze. Ez

a szabvány szigorúbb a tagállamok nemzeti szabványainál, mert több tesztet ír elő. A kiegészítéssel együtt érvényes szabvány 2015. január 1-jétől kötelező lesz, a nemzeti szabványok helyére lép.

Légzsák hulladékokat recikláló üzem épít Lengyelországban a Solvay

Az Európai Unió Life+ programja keretében támogatja a Solvay cég Move4Earth nevű projektjét, amelynek célja a poliamid 6.6 műszaki textilhulladékok, főleg a légzsákhulladékok újrahasznosítását. A hulladékból jó minőségű PA 6.6 granulátum előállítási technológiáját dolgozták ki. A Solvay az eredményeket felhasználva

ipari méretű gyártó üzemét épít a lengyelországi Gorzówban. Az üzem 2016-ban indul.

Forrás: textilemedia.com (mk)

Új, „zöldebb” és olcsóbb technológiák a PLA előállítására

A leuveni (Hollandia) *Centre for Surface Chemistry and Catalysis* intézetben egyszerűbb, hulladékmentes eljárást dolgoztak ki a polilaktid (politejsav) előállítására. A polilaktid tejsav-polimerizátumból készített szál, lényegében az első olyan szintetikus szál, amely száz százalékan megújuló nyersanyagból készül. A tejsavból készült polimer neve *Nature Works*, amit az amerikai Cargill Dow, újabb nevén a NatureWork LLC cég vezetett be a piacra 1997-ben és amelynek ma is legnagyobb gyártója. A PLA-t ma már 28 gyártó gyártja összesen több mint 200 000 tonna mennyiségben, de részben a magasabb költségek miatt még nem igazi versenytársa az olajalapú polimereknek. Az eredeti eljárás szerint a PLA gyártás során a megújuló növényi anyagokból (cukrot tartalmazó, vagy cukorra alakítható nyersanyagból) biotechnológiai úton, fermentációval tejsavat állítanak elő, és azt polimerizálják. Az új eljárás zeolit katalizátort alkalmaz, amely meggyorsítja a reakciót, és a zeolit pórusméretének jó megválasztásával visszaszorítható a melléktermékek keletkezése, és mindez az előállítást olcsóbbá teszi.

Új technológiát dolgozott ki a wiltoni (Nagy-Britannia) Plaxica cég is, amelynek szabadalmaztatásában és elterjesztésében az amerikai Invistával működik együtt. A Plaxica cég eljárása alkalmas az ipari hulladékok, melléktermékek felhasználására is. Főleg a papír- és a cellulózgyártásnál keletkező hemicellulózokat hasznosítják. A PLA elterjedésének kulcskérdése az, hogy a kiindulási anyagként az ipar és a mezőgazdaság másként nem hasznosítható melléktermékeit hasznosítsák.

Forrás: *Chemical Fibers International* 2015. 3. szám (mk)

Innovatív elastikus szilikon fonal

Az olasz *LeMur SpA* cég új – a piacokon levő poliuretán alapú elastánszálaktól (Lycra, Spandex stb.) eltérően szilikon alapú elastánfonalat fejlesztett ki *muriel*® néven. A szilikon alapú szál rugalmas tulajdonságai széles hőmérséklettartományban megmaradnak, ellenállnak a különböző sugárzásoknak (UV, röntgen- és gammasugárzás) és elektromos ellenállásuk a nyúlás függvényében változik. Jellemző a szilikon alapú fonalra, hogy nagy a sűrűsége más felülettel szemben.

A fenti tulajdonságok alapján a szilikon alapú fonalak családja különböző speciális tulajdonságú és alkalmazású fonalat jelent:

- *muriel*®-med: biokompatibilis, orvosi célokra ajánlják sebvarró cérnaként;
- *muriel*®-ray: UV sugárzás- és vegyszerálló;
- *muriel*®-ts: -40 °C és +350 °C között használható fonal, tűz esetén nem ég, és nem bocsát ki mérgező gázokat;
- *muriel*®-sensor: deformáció érzékelésre képes az elektromos vezető képességváltozás alapján;
- *muriel*®-grip: nagy sűrűségi tényezője folytán csúszásgátló felületek kialakítására használható olyan

ruházati termékekben, mint a zokni, vagy különböző sportruházati, vagy gyógyászati termékek;

- *muriet® food*: élelmiszerekkel érintkező termékek gyártásához.

A speciális szilikon alapú fonalakat a márkatulajdonos LeMur cég egyszer vagy kétszer körülfont, vagy légfúvásos eljárásokkal egyesített fonalakként is kínálja.

Forrás: *Man-Made Fiber Year Book 2015*

Techtextil Preview 2015

techtextil.messefrankfurt.com

(mk)

Az OEKO-TEX® Standard 100 új vizsgálati kritériumai és határértékei

A Nemzetközi OEKO-TEX® Szervezet nyilvánosságra hozta az OEKO-TEX® Standard 100 szerinti tanúsítások új vizsgálati kritériumait és határértékeit, amelyek 2016. április 1-jén lépnek hatályba. A változás a következő vizsgálati paramétereket érinti:

- perfluorozott vegyületek, szerves ónvegyületek, lágyítók/ftalátok, növényvédőszeresek, klórozott fenolok, klórozott benzolok és toluolok, mint rákkeltő anyagok,

- valamint az ezekhez kötődő színezékek, policiklikus szénhidrátok, policiklikus aromás szénhidrátok, alkil-fenolok és alkilfenoltoxilátok, mint lángmentesítő szerek;

- az OEKO-TEX® IV. termékcsoportjában újonnan felvett vizsgálati paraméter az UV-stabilizátorok jelenléte.

Részletek a www.oeko-tex.com/pruefkriterien-2016 internet címen olvashatók.

Szakkönyv a professzionális textiltisztításról

A Nemzetközi Textiltisztító Bizottság (Comité International L'Entretien du Textile, CINET) *The World of PTC* (A professzionális textiltisztítás világa) c. szakkönyv sorozatának nemrég megjelent IV. kötete egyebek között

a magyar „zöld mosodák-ról” is ír, és a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület és az INNOVATEXT Zrt. mosodai szektornak szóló szolgáltatásait is ismerteti. Az *Innovációk és új szolgáltatások* témájával foglalkozó kötet számos érdekes és a textiltisztításban jól hasznosítható cikket tartalmaz az ipar újdonságairól, az új technológiákról, szolgáltatásokról, a funkcionális textiliák mosásáról és tisztításáról, a higiénia kérdéseiről, a tanúsításokról, piaci információkról stb.

A könyv az érdeklődő szakemberek számára az INNOVATEXT Zrt.-nél egy példányban rendelkezésre áll, abból cikkek szükség esetén kimásolhatók.

Egy tervezett Mars-expedíció elképzelt öltözékei

A Hohenstein Intézet korábban „Station-Wear” címmel pályázatot írt ki fiatal ruhatervezők számára arra nézve, hogy tervezzék meg egy 2030-ra tervezett Mars-expedíció űrállomáson viselt funkcionális öltözékeit. A pályázat eredményhirdetésére 2016. január 20-án került sor. Az alábbi ábrák az első két díjazott, *Linda Pfanzler* és *Julia Quentin* terveit mutatják be.

A pályázat a Hohenstein Intézet, a Schoeller Textil AG, a Charité és a DLR cégek közös „Spacetex” kutatási programjához kapcsolódott. A kutatási program keretében egyebek között a súlytalanság okozta ruháztárgyi jellemzőket, a test és a ruháztárgy kölcsönhatását vizsgálják. Az eredmények alapján lehet kifejleszteni a majdani öltözék egyes darabjait.



Linda Pfanzler I. díjas terve



Julia Quentin II. díjas terve

STYL/KABO kiállítás Brnóban

Brno jól ismert vásárváros a magyar ipar számára. Egymást érik itt a különböző szakvásárok és ezek között a magyar divatipar számára különösen fontos a STYL/KABO kiállítás, a ruházati cikkek és a cipőipar bemutatkozója. Ebben az évben február 20–22. között, majd augusztus 27–29. között kerül sor erre az eseményre. Ez a divatszakma olyan találkozóhelye, ahol a kínálat és a kereslet koncentráltan egymásra találhat. Itt mutatkoznak be Csehország, Szlovákia, valamint több kelet- és



közép-európai ország kis- és nagykereskedői előtt a ruházati és a cipődivat legújabb trendjei. A februári STYL divatvásáron Magyarországról a Saxoo International Kft. és a Maglia 2000 Kft. mutatkozik be összesen 88 m² kiállítói területen. A rendezők várják magyar kiállítók jelentkezését az augusztusi STYL divatvásárra is, és remélik, minél több Magyarországról érkező látogatót is üdvözölhetnek ezeken az eseményeken.

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia a Magyar Könnyűipari Szövetség új elnöke



A Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSZ) 2015. június 8-i közgyűlésén Tomor János – más megbízatásából eredő összeférhetetlenség elkerülésére – lemondott elnöki tisztségéről, miután az Ágazati Párbeszéd Bizottság Részvételt Megállapító Bizottságának tagjává választották. A közgyűlés az MKSZ

elnökének dr. Kokasné dr. Palicska Líviát választotta meg.

A Magyar Könnyűipari Szövetség a textil-, textilruházati-, bőr-, szőrme-, cipő-, és egyéb kapcsolódó könnyűipari szakmákban tevékenykedő vállalkozásokat fogja össze és ellátja érdekképviselői feladatokat. 1990. október 18-án alakult, alapító főtitkára dr. Cseh József volt, aki 2002 júliusáig vezette a szövetség operatív munkáját. 2002 óta ügyvezető elnöki rendszerben működik a szervezet, 2008 áprilisától mostanáig Tomor János látta az ügyvezető elnöki tisztséget. A szövetség autonóm vállalkozói, munkáltatói szakmai érdekképviselő. Az MKSZ képviseli a TERUKA-ban (Textil, Ruházati Kereszttal Együttműködés) résztvevő munkaadói szervezeteket az európai munkaadói EURATEX szervezetben.

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia a Petrik Lajos Vegyipari Szakközépiskola elvégzése után a Drezdai Műszaki Egyetem Textil- és Ruhatechnológiai Intézetén

végzett okleveles gépészmérnökként. Később a Nyugat-Magyarországi Egyetemen PhD fokozatot szerzett. A Pamuttextil Műveknél eltöltött évek után a Könnyűipari Műszaki Főiskolán helyezkedett el, amelynek jogutódja az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara. Textil- és ruhaipari anyagismeretet, ki-készítés-technológiát, fogyasztóvédelmi, marketing- és kereskedelmi ismereteket oktatott, gyakorlatokat vezetett hosszú évekig. Az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karának egyetemi docenseként intézetigazgató-helyettesi teendőket is ellátott, a kar Nemzetközi Kapcsolatok Irodájának vezetőjeként nemzetközi kapcsolatok fejlesztésében, kutatásokban eredményesen tevékenykedett. Négy éve az Óbudai Egyetemen létrejött új Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola oktatója majd titkára volt. Rendszeresen tartott előadásokat vendégoktatóként több hazai és külföldi partnerintézményben.

2014 nyarától az INNOVATEX Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Zrt. vezérigazgatója, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület elnökhelyettese.

Újabb jelentős megbízatásához sok erőt, jó egészséget és igen eredményes éveket kívánunk.



115 éve született Dr. Csűrös Zoltán



Dr. Csűrös Zoltán Kosuth-díjas vegyészmérnök, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) rendes tagja, az ipari szerves kémia, a makromolekuláris vegyészet jeles magyarországi alakja, a textil- és polimerkémiai kutatások tudósa, a katalitikus vizsgálatok megalapozója, a műegyetemi textiltanszék alapító vezetője 1901. február 6-án született Budapesten.

Hátszegen járt az elemi iskolába és Brassóban végezte gimnáziumi tanulmányait. 1920-tól a budapesti József Műegyetemen tanult, vegyészmérnöki oklevelét 1924-ben szerezte. Zemplén Géza marasztalására az egyetem szerves kémiai tanszékén kezdett dolgozni, 1925-től tanársegédként, 1928-tól 1938-ig adjunktusként. 1929-ben műszaki doktori címet szerzett. Egyetemi állása mellett 1930–1935 között a Budapesti Középiskolai Tanárképző Intézet kémiatanárnaként tanított. 1936-ban a műanyag- és lakk-kémia

témaköréből magántanári képesítést ért el. 1938-ban szervezőmunkájának köszönhetően – Goldberger Leó támogatásával – hozta létre a Budapesti Műszaki Egyetemen (BME) a textilkémiai tanszéket, amelynek első vezetője volt. A tanszéket az oktatási és kutatási szakterületet bővítve, 1947-ben szerves kémiai és technológiai tanszéké szervezte át, amelynek élén 1971-ig alapító tanszékvezetőként tevékenykedett. 1943–44-ben a gépész- és vegyészmérnöki kar dékánja, 1946–1949-ig, majd 1958–1961 között a Műegyetem rektora volt. Egyetemi pályafutásával párhuzamosan 1961-ben kinevezték az MTA–BME Szerves Kémiai Technológiai Kutatócsoportjának vezetőjévé, ezt a feladatát 1973. évi nyugdíjba vonulásáig látta el.

Az ipari szerves kémián belül, a textil- és polimerkémia úttörő jelentőségű elméleti alap kutatásait a hazai iparfejlesztés szolgálatába állította. Kutatásai pályája első szakaszában a szénhidrátok és aminosavak szerkezetvizsgálatával foglalkozott. Többek között nevéhez fűződik a cellulóz szerkezetének pontos tisztázása, a glükózidok előállítására alkalmas titán-kloridos szintézis kidolgozása. Az 1940-es évektől érdeklődése a szerves szintetikus vegyipar szolgálatába állítható katalitikus eljárások vizsgálata felé fordult, nevéhez fűződik a szerves kémiai reakciók, heterogén katalízisek kutatá-

sának hazai elindítása. Foglalkozott a szálalás és rostos anyagok kémiájával és vegyipari technológiájával is. További kutatásaival, szabadalmaival jelentősen hozzájárult a vegyipari termelés különféle ágaiban lényeges – a gyógyszer-, növényvédőszer-, festék- és lakkipar számára fontos – kiszolgáló közttermékek gyártási technológiáinak fejlesztéséhez.

Nagyszámú szakkönyve és egyetemi jegyzete mellett mintegy 250 tanulmánya jelent meg, nevéhez fűződik az első magyar nyelvű műanyag-kémiai összefoglaló megírása 1942-ben. 1946 és 1964 között az *Hungarica Acta Chimica* (1951 után *Acta Chimica*) alapító főszerkesztője, illetve a Budapesti Műszaki Egyetem lapja (*Periodica Polytechnica*) főszerkesztője volt. Tudomány-népszerűsítő törekvésének megfelelően – Cavallier Józseffel együtt – 1932 és 1936 között szerkesztette a *Bűvár* című lapot, majd 1946-tól az akkor induló *Élet és*

Tudomány szerkesztőbizottságának volt elnöke. Textil-vegyész nemzedékek tanultak a „Csűrös–Rusznák” szerzőpáros által szerkesztett *Textilkémia* jegyzetből és szakkönyvből, amely a Műszaki Kiadó gondozásában 1964-ben jelent meg.

A heterogén katalízisekkel kapcsolatos tudományos eredményeiért 1953-ban a Kossuth-díjjal tüntették ki. Tudományos munkásságát 1963-ban Bugát Pál-emlékéremmel, 1976-ban a Budapesti Műszaki Egyetem emlékérmével, 1978-ban a Veszprémi Vegyipari Egyetem arany emlékérmével ismerték el. 1975-ben a Budapesti Műszaki Egyetem díszdoktorává avatta.

1979. október 28-án, Budapesten hunyt el. Tisztelettel emlékezünk a kiváló tudósra és tanszékvezető egyetemi tanára.

Bozzay Miklós **1935–2015**



1935. július 14-én született Felpécen. 1954-ben a Győri Fonó és Szövőipari Technikumban érettségizett. 1954-től néhány évig a Győri Pamutfonó- és Cérnázó Gyárban dolgozott. Munka mellett tovább tanult, 1968-ban a Budapesti Műszaki Egyetemen gépészmérnöki diplomát szerzett. 1968-tól két évig a Győri Rába

Vagon és Gépgyárban mint fejlesztő mérnök tevékenykedett. Ezután 1975-ig a Hildi Kendergyárban főmérnöki beosztásban dolgozott.

1975-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen mérnök-közgazdász diplomát szerzett. 1975–1989 között a BUDAFLAX Lenfonó és Szövőipari Vállalat Budakalászi gyárában főmérnökként folytatta pályafutását. Ezt követően – nyugdíjba vonulásáig – a Kőbányai Textilművekben termelési igazgatója volt. A TMTE aktív tagja volt.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

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 Livia

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. Szűcs 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-1143 Budapest, Semsey Andor u. 6. fszt. 2.

Tel.: (36 1)201-8782

Fax: (36 1)224-1454

E-mail: info@tmte.hu

www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ MUSZAKAI FEJLESZTES / TECHNICAL DEVELOPMENT

Szabó Rudolf, Szabó Lóránt

Textiltechnológiai újdonságok, kihívások

Novelties and challenges in the textile technology

2

Lázár Károly

Szálakkal és textilszerkezetekkel erősített beton

Concrete reinforced by fibres and textile constructions

7

■ SZÍNEZÉS, KIKÉSZÍTÉS

Orbán Istvánné

Az IFATCC XXIV. kongresszusa

24th IFATCC Congress

11

■ ANYAGVIZSGÁLAT

Kutasi Csaba

A textiliák fényvisszaverő képessége

Ability to light reflection of textiles

12

Kutasi Csaba

A magyar nemzeti zászló és lobogó színei

Standard colours of the Hungarian national flag

21

■ TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING

Király Valéria, Lázár Károly

VIII. Országos Textiltisztító Konferencia

8th Hungarian Textile Cleaning Conference

25

Lázár Károly

Mosás és fertőtlenítés 40 fokon és egyéb fejlesztések az ipari mosodák számára

Washing and disinfecting on 40 centigrade and other developments for industrial laundries

32

■ RUHAGYÁRTÁS / GARMENT MANUFACTURE

Barna Judit

Gyorsabban, magasabban, erősebben!

Faster, higher, stronger!

34

Lázár Károly

Az első Globális Fenntarthatósági Divathét

First Global Sustainable Fashion Week

36

■ IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF THE INDUSTRY

Lázár Károly

A kéziszővőgéptől a vert csipkéig

From the hand weaving machine to the bobbin lace making

37

■ PIACI HELYZET / MARKET SITUATION

Galambos Attila

A Magyar textile- és ruházati ipar helyzete

The state of the Hungarian textile and clothing industry

39

■ SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS

Máthé Csabáné, Lázár Károly

Hírek a világból / News from the world

Konferencia az ipari kender termelésének megújításáról

Natturtex márkaüzlet nyílt

Az EURATEX képviselőjének látogatása

Az OEKO-TEX® Standard 100 új kritériumai

Küzdelem a kórházi fertőzések ellen

Háromezer éves szövetmaradványora bukkantak

Az európai mesterségesszál-gyártás

Együttműködés a Lenzing és a Woolmark között

Új pamutfonodát létesítenek az Egyesült Királyságban

Hírek térségünk textile- és ruhaiparáról

Hírek a műszaki textiliák világából

43

■ SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN

48

Kitüntetések: Kerényi István, Oláh Katalin, Szigeti Szilvia

Születésnapi köszöntők: Mirkovics Zsigmond, Gyulay Kálmánné,

Eitler György, Galambos Attila

Nekrológok: Lakatosné Győri Katalin, Zalatnay Ottó, Nemes László, Honti László

Textiltechnológiai újdonságok, kihívások és megoldások

Szabó Rudolf

ingtex@t-online.hu

Szabó Lóránt

Óbudai Egyetem, RKK KMI

szabo.lorant@rkk.uni-obuda.hu

Kulcsszavak/Keywords: Textilszálak, fonalgártás, textil lapképzés, kompozitok
Textile fibres, Spinning, Fabric formation, Composites

Kivonat

A szál, a textil fogalma, alkalmazási területe az elmúlt évtizedekben kiszélesedett. A szálak, a textiliák számos, korábban nehezen elképzelhető új műszaki alkalmazásban kulcsfontosságúak; nehéz olyan területet találni, ahol a textiliák használata elhagyható. A textiliák gyártása során a textiltechnológiai szemléletet a funkcióban való gondolkodás váltja fel. A széttagolt, egymásra épülő műveletek közötti kapcsolódás egyre szorosabb, fontos törekvés a technológiai sor lerövidítése, automatizálása, a műveletek on-line összekapcsolása. Korábban számos textiltechnológiai műveletet bonyolult, finom kialakítású mechanizmussal valósítottak meg. Az elektronikus szelepezéssel légsugárral a mechanizmusok sok esetben kiválthatók, a műveleti sebességek számottevően növelhetők. Az elmúlt évtizedek elektronikai fejlesztéseit a textiltételekre is széleskörűen adaptálták, ezáltal a minőség javítása, a teljesítmény növelése terén jelentős előrelépést értek el, miközben a felhasználói elvárások az alapanyagokkal, a kelme tulajdonságokkal, a gyártási teljesítményekkel szemben minden korábbi elképzelést is felülmúltak. A teljesítmény növelése és a sűrített levegő széleskörű használata az energiafelhasználást számottevően megnöveli, emiatt nagy figyelmet fordítanak a fajlagos energiacsökkentésre, a környezetvédelemre és az anyagok újrahasznosítására.

A nagy termelési sebességek elérése, a nagyobb méretű textiltermékek előállítása, a korábban használt, fém-ből készült gépszerkezeti anyagok sok esetben a textiltételek területén is a továbblépés korlátját jelentik. A gépkonstrukciós akadályok leküzdésében – számos kiemelt fontosságú alkalmazáshoz hasonlóan – a megoldás kulcsa a „textiliák” (műszaki textiliák, szál-, textilerősítésű kompozitok) használata. A nagyteljesítményű szálakból a felhasználásnak legmegfelelőbb struktúrák kialakítása, majd mátrixba ágyazva és kikeményítve az ún. CFRP (szénszál erősítésű) kompozitok egyre több textiltétele fontos szerkezeti elemét is alkotják.

Bevezetés

A múlt század második felében az ember által használt anyagok használatában alapvető tendenciaváltozás következett be, a polimerek használata dinamikus fellendülést mutat. A vegyészet, a polimer, a szálgyártás terén bekövetkező fejlesztések hatására új szál szerkezeti struktúrákat, új alapanyag-összetevőket fejlesztenek ki, amivel a szálak tulajdonságai széles tartományban változhatnak. A szál felhasználás fajtánkénti mennyiségét, feldolgozási technológiák arányát az 1. ábra szemlélteti [1].

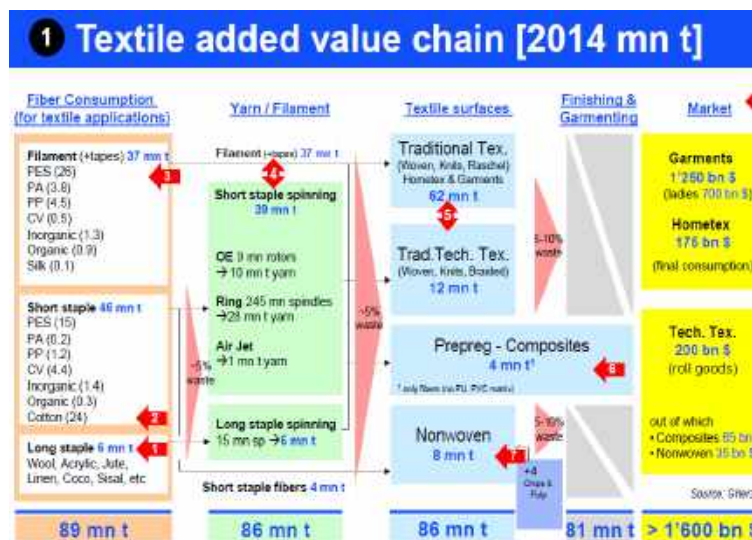
A szálak feldolgozásának (a textiltechnológiának) a fejlesztésével a textiliák alkalmazási területe is kiszélesedik. A textiltechnológiák sémáját 2. ábra szemlélteti [2].

A szál felhasználás mennyiségi növekedése töretlen, ami az egy főre vonatkoztatott szál felhasználásból és a népesség növekedéséből adódik (3. ábra). A hagyományos textilszálak

Abstract

The concept of fibres and textiles and their scope of application has widened in recent decades. Textiles have become and are of key importance in many applications which were difficult to imagine earlier in technical applications. It is difficult to find areas where we do not meet textiles. In manufacturing of textiles, the approach to textile technology has been replaced by thinking in functions. The links between fragmented and sequential operations are ever closer, shortening of the technological process, automation and on-line coupling of processes is important strive. Earlier, the textile processes were realized by using finely designed, precise mechanisms, today the air jet is easily controlled by modern electronics and the mechanisms can be or are replaced by these in many cases, speed of the various operations can be significantly increased. Developments in electronics of the last decades has been widely adapted on textile machines by which significant progress could be attained in improving of quality and increasing of the performance, while, at the same time, users' expectations surpassed all previous conceptions concerning raw materials, fabric properties and production capacities. The improvement of performance and the widespread use of compressed air resulted greater energy consumption, and, because of this, more attention is being paid to the reduction of this specific energy, environmental protection and recycling of materials.

The requirement of achieving high production speeds, the development of big textile machines, the previously used structural metals as machine parts imply limitations on the field of textile machines. To overcome barriers in machine construction – like in a number of other important applications – the clue to the solution is to use “textiles” (technical textiles, textile reinforced composites). Also many elements of textile machines are manufactured from special structures, made of high-performance textile fibres like carbon, and embedded in plastics (CFRP composites).



1. ábra



2. ábra

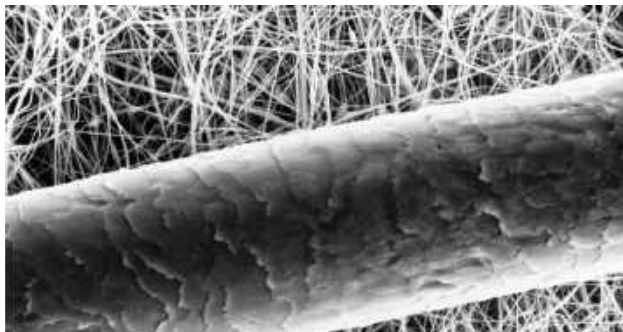
előállítás és a tradicionális textiliák gyártása Ázsiába, ezen belül jelentős részben Kínába helyeződött át. Az ún. fejlettebb ipari országokban elsősorban a nagy értékű, hatékonyan gyártható műszaki technológiák a meghatározóak.

Lineáris termékek (szálak, fonalak, cérnák)

A szálak fejlesztése során a látványos újdonságokon túlmenően a részletekre, a feldolgozási körülményekre is nagy figyelmet fordítanak. A textilszálak minősége és a szál alakja, a szálfelület kezelése, a géprések textiliával érintkező felülete döntő befolyású a feldolgozására. Emiatt a mechanikai textiltechnológiák elengedhetetlen kísérője a szálak/fonalak felületére vegyi anyagok (ún. sizing) felvitele a feldolgozhatóság javítására.

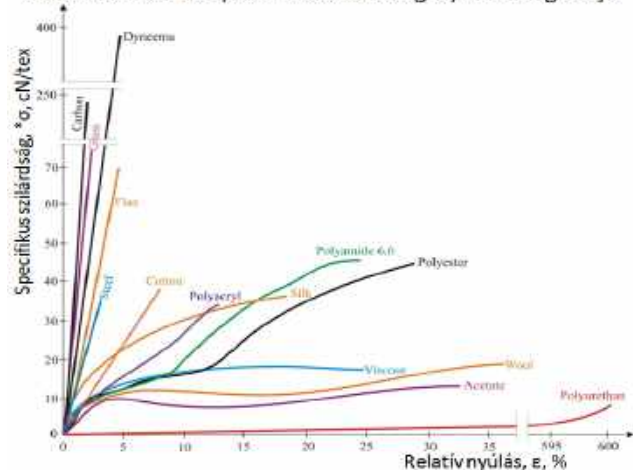
A szálak és fonalak főbb fejlesztési sajátosságai:

- a mesterséges szálak finomítása, mikro- ill. a nanoszálak (a hajszál és nanoszálak méretviszonyait a 4. ábra szemlélteti),



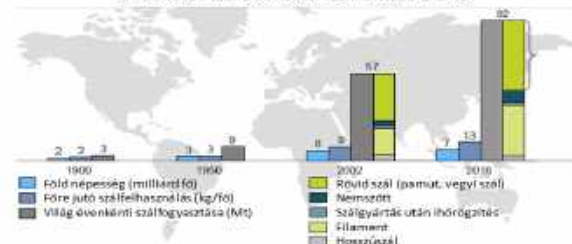
4. ábra

Különböző szálak specifikus szilárdság-nyúlás diagramja



5. ábra

Föld népességének, az egy főre eső szálfelhasználás és a szálfogyasztás növekedése, a különböző szálfeldolgozási technológiák aránya



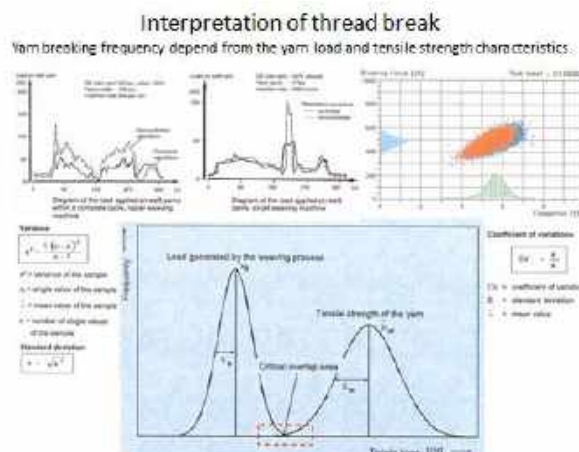
3. ábra

- a különleges funkciójú, bikomponens szálak jelentőségének növekedése,
- a szálak mechanikai tulajdonságainak széles skálája (nagy teljesítményű szálak, elasztánszálak) (5. ábra),
- előtérbe kerül a védelmi (tűz-, vegyszerálló) funkcióknak való megfelelés,
- a mesterséges szálakon belül a filamentfonalak részarányának növekedése,
- a font fonalak egyenlőtlenségének csökkentése, a feldolgozási sebességek, a fonalszilárdság növelése,
- új, hatékony fonalképzési technológiák és fonalstruktúrák kifejlesztése,
- fonalminőség javítása a fonalhíbak eltávolításával, jó minőségű összesodrásos (splicer) fonalegyesítés széleskörű alkalmazása (6. ábra),
- a nagyteljesítményű textilgépeken a kiváló, előírt paraméterű termék gyártásához elengedhetetlen az elektronika széleskörű alkalmazása,
- különleges, hibrid fonalstruktúrák alkalmazása.

A fonás, a különleges fonalstruktúrák kialakításában a légsugár, ill. légáram számos technológiai művelet fontos végrehajtója.

A fonalerő számos textiltechnológiai műveletben döntő fontosságú, emiatt egyre több fejlesztési megoldásnál a fonalerőt on-line módon mérik, a fékeztést vagy adagolást elektronikusan szabályozva valósítják meg az elvárt optimális fonalerőt. A terjedelmesített filamentfonalat az elasztánfonallal légfűvörös eljárással (air covering, intermingling) burkolva hibrid fonalstruktúra előállítását teszi lehetővé (7. ábra).

A mesterséges szálak, fonalak hullámosítása a feldolgozhatóság miatt szükséges, de az alsóruházat szempontjából felhasználói igény is. Emiatt az elasztánfonalat is tartalmazó cérnakonstrukciók, a különböző zsugorodású szálkeverésű fonalak alkalmazása egyre nagyobb jelentőségű.



6. ábra



7. ábra

A kettős cérnázó (two-for-one twisting) és a kábel-sodró (direct cabling) gépeken például a nagy átmérőjű ballonra ható nagy légellenállás jelentősen megnöveli az energetikai fogyasztást. A fazék új kialakítása esetén az átmérő, ezáltal a ballonméretek csökkentésével számottevő energiacsökkentést értek el.

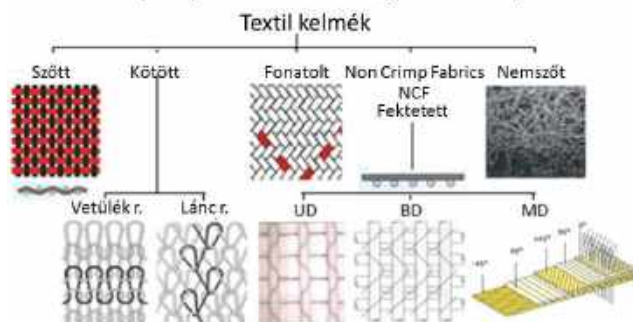
Lapképző technológiák

A textiltechnológiákon belül a nagy tradíciójú és meghatározó szövésen és kötésen túlmenően az új funkció-igények és a gazdaságos gyártás terén a fonatolt (braid) és a NCF (Non Crimp Fabrics) technológiák, a nagyszilárdságú merev szálak esetében a nemszótt (nonwoven) kelmék egyre nagyobb jelentőségűek. A különböző technológiákkal gyártható textiliákat a 8. ábra szemlélteti.

A felhasználói igények és a gyártástechnológiai megfontolások következtében a textiltermékek változásának főbb jellemzői:

- széles tulajdonságtartományt felölelő fonalak, kábelek feldolgozása (az érzékeny elasztánfonalaktól a vastag, törékeny szénkábelig),
- nagy szélességtartomány (néhány cm széles szalagtól a 35 m széles szövetig, a 19 m szélességű tűszótt kelméig),
- a könnyű, kis területi sűrűségű (dreher kötésű) szövetektől a nehéz, az erősen kiszótt műszaki szövetek gyártásáig,
- egyszerű alapkötésű, különböző szál- ill. kábel-irányú síklapú (2D) textiliák gyártása,
- többrétegű kelmék készítése,
- kábelek terítése, tépése, ezekből kelme készítése,
- NCF (Non Crimp Fabric – íveltmentes kábel-fektetésű kelme),
- üreges szótt és kötött kelmék,

Lapképzési technológiák sémája



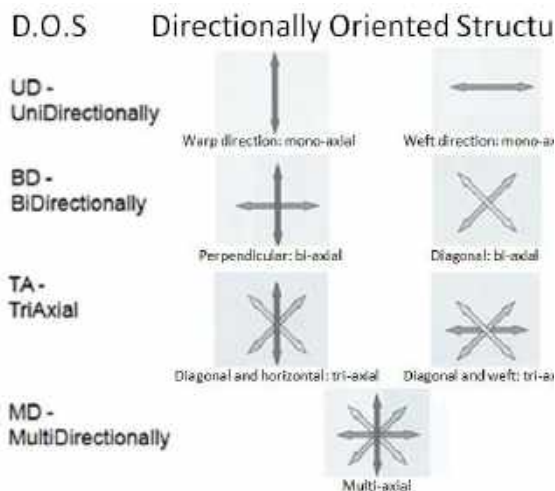
8. ábra

- bonyolult 3D szótt kelmeszerkezetek kialakítása (10. ábra).

A **szövést** a légsugaras (air jet) gépeken túlmenően – a feldolgozandó fonalaktól és a gyártandó cikktől függően – vetülékvivős (rapier), fogóvetélős (projectile) vagy vízsugaras (water jet) vetülékbevetésű gépeken végzik.

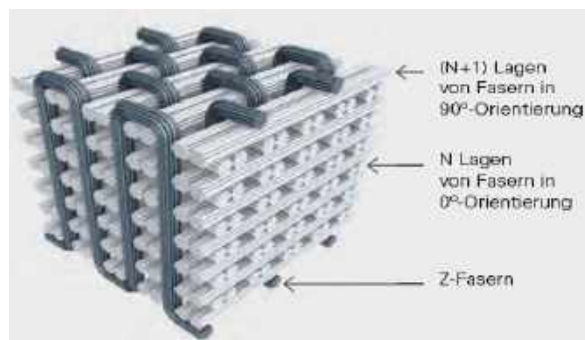
A szövés területén az utóbbi időben a légsugaras bevetésű szövőgépek meghatározóvá váltak. A vetülék nagy sebességű biztonságos bevitelén túlmenően a levegőfelhasználás csökkentésére is nagy erőfeszítést fordítanak.

Kötéssel (legyen az akár vetülék-, akár láncrendszerű kötés) a kelmeképzéshez szükséges kisebb elmozdulások révén nagyobb teljesítmények érhetők el. A részletekben azonban itt is különleges problémákat oldanak meg. A kanalas tű esetén például a nagy műveleti sebesség miatt a kis tömegű kanál záródáskori sebessége akár a 200 km/h (kb. 55 m/s) sebességet is elérheti, így a nagy fordulatszám miatti ütközésből adódó tűhegytörést a tűszár lágy kialakításával csökkentik.

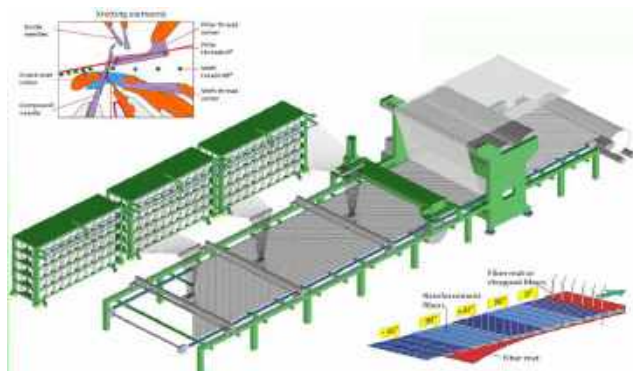


9. ábra

Az **NCF (Non Crimp Fabric – ívelt-mentes kábel-fektetésű kelme)** gyártása. A láncrendszerű kötőgéphez hasonló elrendezésű technológia kiválóan alkalmas a különböző irányba fektetett fonalrendszerű kelmék kialakítására, rögzítésére **tűzést** (stitching) alkalmaznak. A műszaki textiliák, de különösen a kompozit erősítő textilszálak kis nyúlásúak ($\epsilon=1-3\%$), nagy merevségűek, törékenyek. Emiatt a szálak, fonalak feldolgozáskori hajlítását egyrészt kerülni kell, másrészt a kelmébe, ill. a mátrixba beágyazva is az egyenes szálhelyzet a kívá-



10. ábra



11. ábra

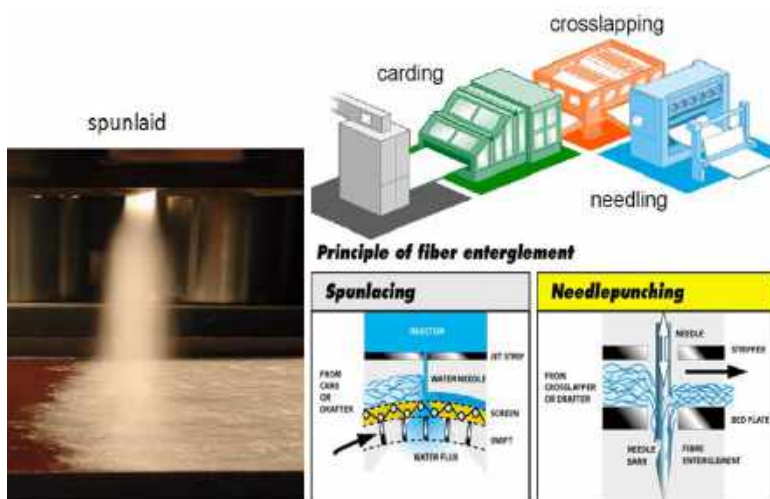
natos.

A merev, egyenes alakú, egy vagy több különböző irányban fektetett sodratlan üveg- vagy szénszálkábeleket alul keresztirányban befektetett vékony üvegfonalakkal vagy fliessel közbefogva, láncrendszerű kötéssel felülről PES tűzőfonalakkal lekötve rögzítik (11. ábra).

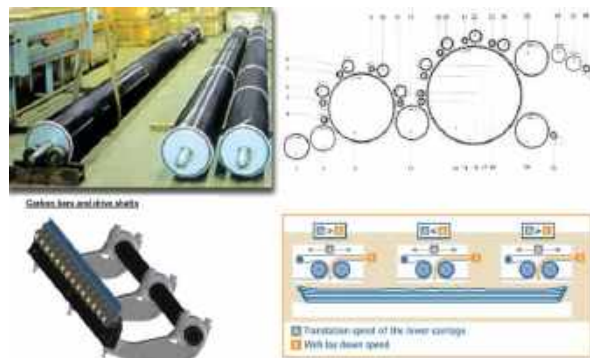
A **fonatolt** (braided) termékek iránt különösen a műszaki és kompozitanyagok, tömlők és szerkezeti anyagok területén jelentős az igény növekedése. Ez a technika különböző méretű térbeli struktúrák kialakítását teszi lehetővé.

A **nemszött** (nonwoven) termékek gyártása az utóbbi évtizedekben a hatékony, rövid gyártási folyamat, a sokoldalú alkalmazásnak köszönhetően gyors ütemű növekedést mutat. Ez a tendencia várhatóan tovább folytatódik. A nemszött kelmék gyártástechnológiája nagy automatizáltságú és hatékonyságú, gyakorlatilag on-line üzemmódban a vágott szálakból vagy akár filamentekből is közvetlenül a szálhúzást követően bundát készítenek, amelyet tűzéssel, vízsugárral (12. ábra), hővel vagy vegyi úton rögzítenek.

A textilgépek teljesítményének növelésével az elektromos teljesítményfelvétel is megnövekszik, ami a terem hőterhelését fokozza. Emiatt a textil feldolgozásához kívánatos magas relatív légnedvesség (65–80%) csak nagy mennyiségű nedves levegő cseréjével tartható fenn, ami a klíma energiafogyasztását jelentősen megnöveli. A textilgépek hűtésével és a hőnek a teremből való kivezetésével jelentősen csökkenthető a klíma energiafelhasználása.

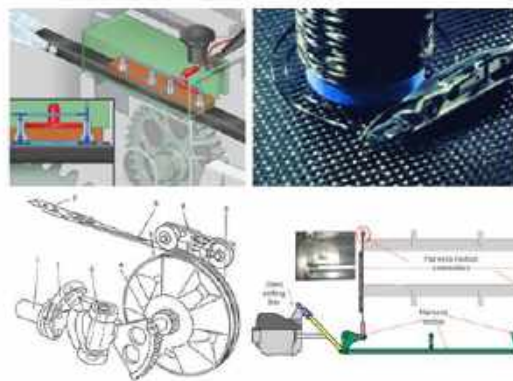


12. ábra



13. ábra

At the weaving machines, the fast moving gripping arm, rapier band, harness motion arms, heald frame, etc



14. ábra

Kompozitok

A textiliparban a légtechnika, az elektronika és a szabályozástechnika széleskörű alkalmazásán túlmenően a textilgépek egyre több különös mechanikai igénybevételű fémes gépelemét a nagyobb teljesítményű textil erősítésű műanyagok, az ún. kompozitok váltják fel. Az általános mérnöki és textil területen használatos mértekegységek, különösen a szilárdságra és húzó merevségre vonatkozóak a keresztmetszetre fajlagosítás (Pa) helyett a tömegre, ill. a súlyra vonatkoztatott specifikus mechanikai mennyiségek (σ , E) (km $\rightarrow$ cN/tex) használata célszerűbb, kifejezőbb.

A különleges igénybevételeknek kitett textilgépeken is egyre több esetben használják a szénszál erősítésű kompozit gépelemeket:

- széles hengeres kártológépek munkás és fordítóhengerek súlyának csökkentése, a merevség növelése,
- keresztfejtetűn a hosszú, nagy merevségű könnyű hevederterelő hengerek (13. ábra),
- széles láncrendszerű kötőgépen a tűmozgató rúd tömegének csökkentésére, a hajtótengely kellő merevségének és a hódilatáció miatti hossznövekedés kiküszöbölésére,
- szövőgépeken gyorsan mozgó fogókar, fogószalag, nyüstmozgató karok, nyüstkeretek (14. ábra).

A szénszál erősítésű műanyagok árának és a gyártási időnek a csökkentésével a tex-

til erősítésű kompozitok használata egyre több területen (repülőipar, sporteszközök, szellapát, közlekedési eszközök, különleges igénybevételnek kitett géprészek, robotkarok, építőipari szerkezeti elemek stb.) kulcsfontosságú válik, felhasználásukban dinamikus növekedés várható. A különleges tulajdonságú, merev törékeny szálak, kábelek hatékony textiltechnológiai feldolgozása a jövő nagy kihívása.

Összefoglalás

A légtechnikát a textilipari technológiák számos területén sikerrel alkalmazzák. A korábban a mechanizmussal végrehajtott műveletet sok esetben elektronikus vezérlésű légsugárral egyszerűen, kiváló minőségben, biztonságosan, nagy sebességgel végzik. A vágott szálak továbbítását, adagolását csaknem kizárólag levegőárammal végzik, de egyre több kulcsfontosságú textilipari műveletet is a technológiának megfelelően kifejlesztett légsugárral valósítanak meg (pl. fonalvégek egyesítése (splicer), szegélyhajtogatás).

A különböző textilipari műveleteknek megfelelő optimális légsugár kialakítását az áramlás szimulációja is nagyban segíti. A számítógépes szimulációt a textiltervezés területén alkalmazva is jelentős idő- és költségmegtakarítás érhető el.

A sűrített levegő előállítása energiaigényes (10 Nm³/h levegő 8 bar nyomására sűrítéséhez kb. 1 kWh villamos energia szükséges), emiatt az energiaköltségeket hatékony, takarékos levegő felhasználással csökkentik.

A textiltechnológiák fejlődése a műszaki textiliák és a szálerősítésű kompozitok területén a legdinamikusabb. Az új, különleges tulajdonságú textilszálakból készített termékek iránt a felhasználói igények minden korábbi elképzelést felülmúlnak, ami a szálgyártásától a késztermék előállításáig különös erőfeszítést, szaktudást igényel. A textiltechnológiák kialakításánál a szálak tulajdonságaira és a felhasználók igényeinek megvalósítására nagy figyelmet fordítanak.

A következő tíz évben az ún. intelligens (smart) ruházat ugyanolyan nélkülözhetetlenné válhat számunkra, ahogy most az okos telefonok. Elvárjuk a ruháinktól,



15. ábra

hogy nyomon kövessék tevékenységünket, az egészségi állapotunkat, helyzetünket, reagáljanak tetteinkre és a környezetre, képesek legyenek sokkal szélesebb ökoszisztéma intelligens készülékek zökkenőmentes csatlakoztatására (15. ábra).

A legközelebbi **Techtextil** (Frankfurt, 2017. május 9–12.) a jelenlegi és a várható műszaki textiliákkal kapcsolatos fejlesztéseket, az **ITMA** (Barcelona, 2019. június 20–26.) textiltép kiállítás a technológiai fejlesztéseket mutatja majd be. Ezek a vásárok kiváló konzultációs, szakmai tájékozási lehetőségeket biztosítanak.

Felhasznált irodalom

- [1] Gherzi: Trends and innovation impacting the textile chain ITMA Milano 2015.
- [2] VDMA: Ressourcen schonen – Einsparpotentiale sichern. Energieeffiziente Textilmaschinen – Vergleichen, Messen, Kennzeichnen. BUECOmpETEncE.
- [3] R. Szabó, L. Szabó: New textile technologies, challenges and solutions. XXIII. Congress of IFATCC, Budapest, 2013. 05. 8. pp.10–11.
- [4] Szabó R.: Textiltermékek szerepe a kompozit gyártásban. 19. Műszaki Textil Fórum, Tolna, 2011. 10. 27.

Szálakkal és textilszerkezettel erősített beton

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Szálerősítésű beton, Textilbeton, Biaxiális kelme, Üreges kelme, 3D kelme

A beton már régóta széles körben alkalmazott szerkezeti anyag az építőiparban. Igen nagy mennyiségben használik, erős, és viszonylag nem drága. Hátránya azonban, hogy bár a nyomó terhelést nagyon jól bírja, húzószilárdsága ehhez képest jóval kisebb. A betonban általában már a betonozást közvetlenül követő kötési és szilárdulási folyamat során (a beton zsugorodása miatt) számos repedés keletkezik, de a tipikus használati igénybevételek (egészen kivételes esetektől és bizonyos feszített szerkezetektől eltekintve) rendszerint meghaladják a beton húzási ellenállását. Annak érdekében, hogy a repedések megnyílását korlátozzák, a szerkezetek ridegtörését elkerüljék (a kőszerű anyagok, mint amilyen a beton is, az első húzási repedés megjelenését követően azonnal, hirtelen leszakadnak, kettétörnek), illetve a szerkezeti elemnek – a berepedt keresztmetszeti részben a húzó igénybevételek felvételével – többletterebírást biztosítsanak, acélbetétet helyeznek a szerkezetbe. Az így készült betont nevezik vasbetonnak.

Szálerősítésű beton

Különböző anyagú szálakat már régebben is használtak a beton erősítésére: szívósságának, törőszilárdságának, fáradási szilárdságának, növelésére, repedésáthidaló képességének fokozására. A rómaiak szalmát



1. ábra. „Acélhajt”

vagy haját keverték betonszerű anyagukhoz, hogy a repedések keletkezését megelőzzék. A beton acélhulladékkal történő megerősítésére az első szabadalmat A. Berard nyújtotta be 1874-ben. Ezt számos további szabadalmi bejelentés követte. Ma 25–50 mm hosszú, 0,5–1,0 mm vastag acélszálakat

(„acélhajt”) (1. ábra) alkalmaznak erre a célra.[1, 2, 3] Acélszálak bekeverésével nő a beton szívóssága (energiaelnyelő képessége), törési összenyomódása, fáradási szilárdsága, ütmunka-bírása és repedésáthidaló képessége.[3]

A nagyteljesítményű textilipari szálanyagok előretörésével felmerült annak a lehetősége, hogy ezeket is felhasználják betonerosztás céljára. Polipropilén-, poliakrilonitril-, valamint üveg- és szénszálakat is használnak erre a célra. Ezek hatására csökken a friss beton képlékeny zsugorodásából származó repedések száma és tágassága, sőt a repedések teljesen meg is szűnhetnek, növekszik a friss beton állékonysága. Polipropilén-



2. ábra. Fibrillált polipropilén-szálak beton-erősítésre

szál (2. ábra) tartalom esetén javul a beton tűzállósága (mert a polipropilén 145–160 °C között elolvad és helyén

pórusok maradnak vissza, amelyek csökkentik a betonban levő és a hőmérsékletnövekedés hatására elpárolgó víz gőznyomását). A poliakrilonitril viszonylag nagy nedvszívó képessége miatt előnyösen keverhető előnedvesített betonhoz, antisztatizálás és hatékony utókezelés érdekében.[6] Az üvegszálak alkalmazása előnyös víz alatti betonozáskor, lőtt beton készítésekor csökkenti az anyagvesztést (kimosódást), vízzáró beton készítésénél megakadályozza a nyersbeton szétosztályozódását.[5] A betonba kevert szénszálak elsősorban nagy szakítószilárdságukkal és rugalmassági modulusukkal, valamint korrózióállóságukkal javítják a beton minőségét.[7, 8]

Újabban megjelentek poliolefin alapanyagú, mag/köpeny típusú bikomponens szálak is a betongyártásban, amelyek magja nagy szilárdságú, nagy rugalmassági (E-) modulusú komponens, az ezt körülvevő burkolat pedig a betonhoz való jó tapadást biztosítja.[4]

Míg az acélszál erősítésű betonokat főleg betonpadlók, emellett pincefalak, síkalapok, alagúttelek, pánccéltérmekek építésére használják, a műanyagszál erősítésű beton vakolatok, esztrich beton (nem túl vastag aljabeton), lőtt beton és kis terhelésű ipari padlók, mederburkolatok készítésénél válik be.[3]

Textilbeton

A betonszerkezet húzószilárdságának növelésére szolgál az acélszerkezettel történő megerősítése. Az ilyen szerkezetet nevezik *vasbetonnak*. Az acélszerkezet azonban nehéz és az idő előrehaladtával korrodálhat. Helyettesítésére fejlesztették ki a *textilbetont*, ami ezzel a hátránnyal nem rendelkezik, ugyanakkor egyéb jó tulajdonságai is vannak.

A textilbeton megjelenésében abban különbözik a szálbetontól, hogy míg az utóbbiban különálló szálakat kevernek a beton anyagába, a textilbeton esetében valamilyen fonalakból vagy szálkötegekből (ez utóbbiakat a szaknyelv *kábelnek* vagy *rovígnak* nevezi) létrehozott, összefüggő textil-kelmeszerkezetet építenek be, amely rácsot alkot, hasonlóan ahhoz, mint amit a vasbetonban a betonacélból képeznek. A vasbeton esetében az acélrudakat külön acélhuzalokkal erősítik egymáshoz, a textilbetonhoz a rácsszerkezetet a kelmeképzés közvetlenül hozza létre.

A textilbeton gondolatát a Drezdai Műszaki Egyetem kutatói vetették fel az 1990-es évek közepén, majd a fejlesztéshez 1999-ben az Aacheni Egyetem kutatói is csatlakoztak. Az első kísérleteket lügálló (AR típusú) üvegszál-

I. táblázat

Paraméter	Beton-acél	AR üvegszál	Szén-szál
Sűrűség, g/cm ³	7,9	2,7	1,8
E-modulus, GPa	200	76	240–600
Szakítószilárdság, GPa	0,3–0,6	2,0	3,0–5,0
Szakadási nyúlás, %	18–26	2,6	1,0–1,5
Korrózióállóság	rossz	jó	kiváló



1. ábra. Textilbeton egyrétegű („2D”) textil-vázszerkezettel



2. ábra. Textilbeton térbeli („3D”) textil-vázszerkezettel

lakkból álló szálkötegekkel végezték, a kábelben több száz vagy akár több tízezer üvegszál van. Később szénszál-kábelek, sőt bazaltszál-fonalak alkalmazását is megkezdtek. Alapvető kritérium a textilanyag lúgállósága, nagy szilárdsága és megfelelő rugalmassági modulusa (E-modulus). Ezeknek az anyagoknak a textilbeton-gyártás szempontjából legfontosabb adatait az I. táblázat foglalja össze. Az üveg- és a szénszál legnagyobb előnye a betonacéllal szemben a sokkal kisebb sűrűség és a jelentős különbség a szakítószilárdság és az E-modulus értékében. A bazaltszálak alkalmazása egyelőre háttérbe szorul, mert nem annyira öregedésálló, mint az üvegszálak, és drágábbak is.

Alkalmaznak más nyersanyag-kombinációkat is, ezek az ún. hibrid szerkezetek. A textil erősítő szerkezetnek ugyanis – az alkalmazás módjától függően – nem kell szükségképpen minden irányban azonos igénybevételt elviselnie, így a kevésbé igénybe vett irányban kisebb teljesítményű, olcsóbb fonalak is alkalmazhatók.

A kábeleket ill. a belőlük készült textilszerkezetet erősítő és a továbbfeldolgozást elősegítő bevonattal látják el, ami megfelelő tapadást biztosít a szálakat körülvevő betonhoz. Az alkalmazott kábelek vastagságát és a kialakított rácsszerkezet sűrűségét és irányítottságát a felhasználási célnak megfelelően állítják be.

A textilbeton előnye, azon kívül, hogy az erősítő szálak nem korrodálnak, az is, hogy éppen ezért vékonyabb betonréteg szükséges a védelmükre, aminek eredményeképpen az ilyen betonszerkezet jóval könnyebb lehet, mint az azonos teherbírású vasbeton. Vasbetont esetében 3–6 cm vastag betonrétegnek kell körülvennie az acélrudakat, hogy kellően elszigeteljük azokat a nedvességtől és általában a környezeti hatásoktól, míg a textilbeton esetében 1 cm vastag réteg is elegendő. Így például egy szokásosan 90 mm vastag

vasbeton falazóelemet 20–30 mm textilbeton panellel lehet helyettesíteni. Ennek a kisebb lemezvastagságnak, azon kívül, hogy anyagmegtakarítással jár, egyéb előnyei is vannak. Mivel az ilyen betonelemek könnyebbek, mint a hasonló teherbírású vasbeton elemek, szállításuk egyszerűbb és olcsóbb lehet. Kisebb tömegük kisebb statikai követelményeket támaszt. Előállításuk kisebb energiaigényű és így kevesebb széndioxid-kibocsátással jár. Épület felújításoknál ugyanakkora teherbírású falat vastagabb hangszigeteléssel lehet elérni anélkül, hogy a teljes falvastagság megnőne. Új épületeknél könnyebb és filigránabb homlokzat kialakításra van lehetőség.

A textilbeton szerkezete

A betonacél helyettesítését textilszerkezettel első sorban két tényező tette lehetővé:

- az e célra legjobban megfelelő üveg- és szénszálak alkalmazástechnikájának fejlődése,
- a textiltégek – köztük főleg a kötőgépek – olyan szintre fejlődése, ami lehetővé tette az üveg- és szénszálak nagyüzemi feldolgozását és olyan összefüggő vázszerkezet textiltechnológiai eljárásokkal történő előállítását, ami a szokásos betonvasalásokat helyettesítheti.

A beton erősítése sík- („kétdimenziós”) vagy térbeli („háromdimenziós”) rácsszerkezet előállítását igényli (1. ill. 2. ábra). Ezek előállítására a kötőgépek speciális változatait fejlesztették ki. A rácspan az egyes szálkötegek – az alkalmazási céltól függően – 5–20 mm távolságban vannak. Ehhez kell igazodnia a beton szemcse nagyságeloszlásának is.

A háromdimenziós (más néven: üreges) vázszerkezet két egymástól független rácsszerű rétegből áll, amelyek mindegyike hossz- és keresztirányban (biaxiálisan) teherbíró kialakítású. A két réteget vastagság irányban viszonylag merev távolságtartó fonalak erősítik össze, így a két réteg között üreg keletkezik. Ennek a vázszerkezetnek a vastagsága néhány millimétertől 50–60 mm-ig terjedhet.

Textilbeton épületelemek előállítása

A textil erősítés előállításához először is szálkötegekre van szükség, amelyek sok ezer, néhány mikrométer vastagságú folytonos szálakból állnak. Ezekből speciális kötőgépen egy rácsszerkezetet készítenek, a kívánt nyílásméretekkel. Ezt ágyazzák be zsaluelemek között a finombetonba. Ezt minél erősebb kötés jöjjön létre a textilanyaghoz, a habarcs lehetőleg finomszemcsés és folyékony legyen.

A szokásos gyártási technológiák: kenés, öntés, szórás, centrifugálás.[9, 10]

Kenésnél a finombetont és a textil erősítővázat váltakozva fektetik a zsaluelemre, amíg a kívánt vastagságot el nem érik. Így készítik a kétdimenziós lemezeket. Ennek kivitelezése csak vízszintes helyzetben lehetséges.

Öntésnél a zsaluelembe helyezik a textil vázanyagot és kiöntik a betonnal. Ezzel a módszerrel nem lehet nagy szilárdító hatást elérni, mert a beton nem tud minden egyes szál körülvenni, hogy megfelelő kötés jöjjön létre a szálköteg és a betonmátrix között.

A **szórás** kivitelezése nagyon hasonlít a kenéséhez. Itt is váltakozva követik egymást a finombeton és a textil erősítőváz rétegek. Ezt az eljárást vízszintes és függőleges helyzetben egyaránt el lehet végezni és jó szilárdítási fokot eredményez.



4. ábra. Textilbeton homlokzati elemek



5. ábra. Textilbeton tető

Centrifugálásnál a betont gyors forgással, a centrifugális erőt kihasználva, a zsaluzás hossza mentén haladva szórják rá a zsaluelemekre. Ezt a módszert főleg csövek, rudak, oszlopok készítésénél használják. A textil erősítéváz behelyezése folyamatosan történik a centrifugálás haladásával párhuzamosan, ami időigényes eljárás.

Teherbírás és méretezés

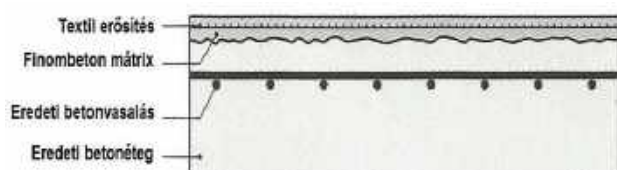
A textilbeton teherbírása szempontjából meghatározó a betonmátrixból származó erők átvitele a szálkötő egyes szálaira. Azonban a szálaknak csak egy kis része kötődik tökéletesen a betonhoz. Az érintkezési felület és a szál és a mátrix közötti kötés ereje határozza meg a textil erősítéváz kötési tulajdonságait és ez döntő a textil erősítés elméleti teherbírásának kihasználása szempontjából. Ebből következik, hogy a filamenteket először egy polimerrel egymáshoz kell tapasztani. A folyékony gyanta/kötőanyag keverék minden üreget kitölt és ott megkeményedik. A textil vázszerkezet ez után az „átítatás” után sokkal jobban kezelhető. A polimer disperzió az átítatott textiliában kedvező erőelosztást hoz létre az egyes szálak között és ezáltal az egész kompozit mechanikai tulajdonságait megjavítja.[11]

A textilbeton teherbírása hasonlít a vasbetonéhoz, de a méretezést az eltérő anyag- és kötési tulajdonságok miatt másképp kell elvégezni. Erre vonatkozóan elméleti és kísérleti munkák folynak, hogy tapasztalati adatokat nyerjenek a méretezéshez.[12]

A textilbeton alkalmazásai

A német kutatók igen komoly munkát fektetnek a textilbeton kifejlesztésébe és minél szélesebb körű alkalmazásába. A Tupalit néven forgalmazott textilbetonnak számos felhasználását mutatták be.

A textilbeton nagyon alkalmas arra, hogy épületfelújításnál az eredeti vasbeton szerkezetet megerősítsék vele. Ilyenkor a textilbetont az eredeti vasbeton szerkezet felületén, kiegészítésként alkalmazzzák (3. ábra). Ilyen célra a megerősítendő épületrészre a



3. ábra. Felületjavítás textilbetonnal



6. ábra. Textilbeton szerkezetű híd

speciális finombeton réteget hordanak fel, amibe egy vagy több rétegben szénsszálak textilerősítést ágyaznak be. A textilbetonnal így különböző terhelési hatásoknak (hajlítás, keresztirányú terhelések, torziós hatások stb.) tudják ellenállóbba tenni az épületelemet és a felület állapotát is megjavítják.[13]

A textilbeton nagyon alkalmas homlokzatelemek készítésére. A vasbeton elemeknél szokásos 90 mm lemezvastagság helyett a textilbeton 20–30 mm lemezvastagságot tesz lehetővé. A 4. ábra például mindössze 20 mm vastag, kb. 2 m² felületű textilbeton-lemezekkel borított épületet mutat, amelynél a textil erősítő szerkezetet üvegszálakból állították elő. Itt a hagyományos vasbeton alkalmazásához képest 80 % anyagmegtakarítást értek el. Szénsszálakból készített textilerősítéssel ellátott betonból nagyobb, 1,5 × 4,1 m méretű, 50 mm vastag homlokzatburkoló lemezeket állítottak elő. Ipari csarnokoknál önhordó szendvics szerkezetű burkolólemezeket is használnak. Ilyet például 3,45 × 1,00 × 0,18 m méretben úgy állítottak elő, hogy két vékony, üvegszálak textilbeton réteg közé poliuretán keményhab réteget helyeztek el. Az 5. ábrán bemutatott építmény tetejét 6 cm vastag, 7 × 7 m méretű, szénsszálak textilbeton alkotja. A 6. ábra egy patakon átvezető, 15 m hosszú gyalogoshidat mutat, amely 6 cm vastag, 0,9 m hosszú, U alakú textilbeton-elemekből áll. Tömege kb. egyötöde annak, mintha vasbetonból készítették volna el.[13, 14]

Felhasznált irodalom

- [1] Acélhaj és műszál. – <http://www.acehajhelyettesites.hu/>

- [2] Ferrotransz. Acélhaj. – <http://www.ferrotransz.hu/termekek/termek/36-acelhaj>
- [3] Kausay Tibor: Szálerősítésű beton. – <http://www.betonopus.hu/szakmernoki/172-szalerositesu-beton.pdf>
- [4] Konkrix makroszál. – http://www.proidea.hu/avers-fiber-kft-228729/concix-bikomponensu-makroszal-352275/a_23_d_7_1381157699651_avers-concix-makroszal_alt.pdf
- [5] Avers. AVE-R-Glass Optimo. – http://www.avers.hu/termekek/muszalak_es_uvegszalak/ave-r-glass_optimo
- [6] Avers. Avecrl Optimo. – http://www.avers.hu/termekek/muszalak_es_uvegszalak/avecrl_optimo
- [7] StoCretec. Tragwerkverstärkung. – http://www.sto.at/media/documents/download_broschuere/kategorie_betoninstandsetzung/Tragwerksverstaerkung.pdf
- [8] Maschinenmarkt. Carbonfaser verstärkt jetzt auch Beton. – <http://www.maschinenmarkt.vogel.de/carbonfaser-verstaerkt-jetzt-auch-beton-a-392277/>
- [9] Herstellverfahren für Textilbeton. – www.textilbeton-aachen.de/information/herstellverfahren-fuer-textilbeton
- [10] Textilbeton – leicht, tragfähig und nachhaltig. – <http://www.beton.org/wissen/beton-bautechnik/textilbeton-leicht-tragfaehig-nachhaltig>
- [11] Joseph Hegger et al.: Textilbeton: Tragverhalten – Bemessung – Sicherheit – http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/7796/20_Schneider_web.pdf
- [12] Für Kovács István: Korszakváltás a szálerősítésben. – http://www.avers.hu/userfiles/files/_publikaciok/Epites-technika2013Juni.PDF
- [13] Erich Erhardt et al.: Anwendungsbeispiele für Textilbetonverstärkung. Beton- und Stahlbetonbau Spezial. Verstärken mit Textilbeton. 2015. január, 74–82. old.
- [14] Silke Scheerer, Manfred Curbach: Leicht Bauen mit Beton. – http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/17150/198_Sammelmappe1.pdf
- [15] Wikipédia, *Textilbeton és Szálerősítésű beton* szócikk

A Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetségének XXIV. kongresszusa

Előzetes híradás

Orbán Istvánné dr.

A Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (IFATCC) ez évben az Elba partján fekvő, 1340 körül városi jogot kapott Pardubicében tartja kongresszusát 2015. június 13–16. között. Ez a szövetségnek immár 24. kongresszusa.

A 19. század végén határozták el először, hogy a textilipar szakemberei egymást segítve kézzel dolgozzanak, hogy kielégíthessék a gyorsan növekvő ipar szakmai követelményeit. 1908-ban Csehországban alakult meg az első Textilvegyész és Kolorista Szövetség, ami különös aktualitást ad a kongresszus helyszíne szempontjából.

Az előző kongresszusokhoz hasonlóan ez a fórum ismét nagy lehetőséget biztosít a tagegyesületek számára, hogy képviseltessék magukat előadások, poszterek és kiállítások formájában, bemutassák tudományos és technológiai innovációikat, eredményeiket ezzel is növelve az IFATCC reputációját.

A kongresszus fő témakörei

A kongresszusi előadások a következő fő témakörökhöz kapcsolódnak:

- Fejlett, feltörekvő technológiák és kihívások a textilipari innováció területén.
- Bio alapú anyagok és technológiák
- Megújuló természetes erőforrások
- Multifunkcionális textíliák
- Nano technológiák
- Textíliák felületi kezelése



- Digitális nyomás /digitális jet technológia
- Korszerű színezékek és színezési eljárások
- Ökológia és „zöld” technológiák
- A textíliák és gyártási folyamatok fizikai és kémiai tesztelése, analízise
- Szabályozások és korlátozások

Az előadásokról

Az eddig beérkezett előadások és poszterek száma nagy érdeklődést mutat. Jelenleg 90 szóbeli előadásra és 44 poszterre jelentkeztek előadók Európából, Amerikából, Kínából, Egyiptomból, Iránból, Izraelből, Indiából Hong-Kongból stb. – összesen mintegy 25 országból. Mi magyarok is aktív részesei leszünk a kongresszusnak, mind szóbeli előadásokkal, mind poszterek bemutatásával szerepelünk. A magyar előadók a következők: *Csiszár Emília* (BME), *Nagy Henrietta Judit* (BME), *Víg András* (BME), *Hanzvikk*

Adrienn (Óbudai Egyetem) és poszterrel *Németh Áron* (BME).

Emellett *Víg András* a kongresszus Tiszteletbeli Bizottságának tagja.

Küldöttértekezlet

A kongresszus első napja előtt tartják meg az IFATCC küldöttértekezletét, amelyen tagországonként 2-2 küldött vehet részt. A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületet itt *Víg András* és *Orbán Istvánné* képviseli.

A textíliák fényvisszaverő képessége

Kutasi Csaba

Kulcsszavak/Keywords: Fényességérzet, Fénytompítás, Profilszálak, Mercerezés, Selyemfény-kalander, Jó láthatósági ruházatok

Az extra fényességű szálanyagokat és a belőlük készített termékeket általában díszítő jellegük miatt kedvelik. A természetes szálak közül a gyapjú ezüstös, a mirigyváladékok selymes fénye egyedi hatást biztosít. A mesterséges végtelenszálak nagyfokú fényessége csak meghatározott célú textíliák esetében előnyös. A fémshálakat ill. pl. az alumíniumgözlés útján bevont vagy rétegezéssel előállított fóliafonalakat szintén díszítő céllal alkalmazzák. Azonban nemcsak a szálanyagok optimális fényvisszatükröző képessége járulhat hozzá az egyedi megjelenéshez. A pamutfonalak és -szövetek mercerezésével szintén selymes fényű termékek állíthatók elő. A kelmék célirányosan megválasztott fonalelemzői és szerkezetük kialakítása szintén fokozza a fényességet. A különleges felületkezelések, egyedi nyomatok, hatékony megmunkálással kalanderezett vagy préselt textíliafelületek fényessége kiváló. Számos esetben viszont a nagyfokú fényesség kedvezőtlen, ennek mérséklésére kell törekedni.

A textíliák fényességét biztosító fokozott fényvisszaverő képesség meghatározott rendeltetési célú termékeknél alapvető elvárás. Többek között a szatén ágyneműk esetében, a damasztabrosz mintázatánál, az estélyi- és egyéb alkalmi ruhák anyagánál régóta fontos a fényes felületek elérése. Napjainkban esetenként a diszkó-öltözeteknek és egyéb dekoratív célú termékeknek is alapvető szempont a fokozott fényvisszaverő képesség.

A szálanyagokat a fényhatással összefüggő optikai tulajdonságuk alapján öt csoportba osztják:

- fémes fényűek a nem fénytompított mesterséges (regenerált és szintetikus) mesterséges szálak,
- erős fényű a hámtalanított hernyóselyem,
- közepes fényű a len ill. a mercerezett pamut és a nyersselyem,
- gyenge fényű a finomszálú pamut,
- tompa fényű többek között a durvaszálú pamut.

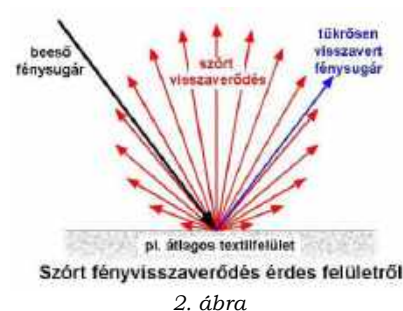
A fényesség általában egy adott felületnek a tükrös visszaverése, vagy más irányú fokozott visszaverődés alapján bekövetkező tulajdonsága. A vizuális értékelés során szórtan visszaverő, kissé fényes, közepesen és nagyon fényes felületek kategorizálása jellemző. Az emberi szem a szórtan visszaverő tartományban 10, a továbbiakban 15-15-15 fényességi fokozatot (kicsit, közepesen és nagyon fényes) képes megkülönböztetni. A tükrös visszaverődés mellett a felületről ill. az anyag belsőjéből diffúz módon visszavert fényt súlyozottan kell figyelembe

venni a fényességi mérőszám meghatározásakor. A megvilágító sugarak beesési szöge is befolyásoló tényező (pl. a mérésnél a vizuális értékeléshez legjobban a 60°-os megvilágítás hasonlít, a nagyon fényes felületeknél a 20°-os, a kissé fényeseknél a 85°-os megfelelő).

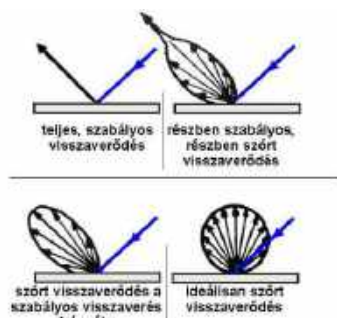
A fényvisszaverődés síkfelületek esetén szabályosan, szabályos és részben szórt módon, szórtan és a visszaverődés irányába maximummal, vagy ideálisan szórt jelleggel valósulhat meg (1. ábra). A textilanyagok felülete messze nem tekinthető homogén síkfelületnek. Az elemiszálak a hengeres vagy lapított alakúak, a rostok sokszög keresztmetszetűek, a mesterséges profilszálaknál egyedi testalakzatok és keresztmetszetek fordulnak elő. A fonalak többé-kevésbé hengeres alakúak, azonban fonási eljárástól függően egyenletességük és felületi simaságuk változó. A kelmék lapszerűek, felületüket számos tényező befolyásolja (a fonalak alakja, tulajdonsága és sűrűsége, a kelmeképzési mód és a kikészíthetőség stb.) (2. ábra).

Amennyiben egy szövet kelme síkját a 45°-ban visszaverődő fénysugarak irányából szemléljük, úgy csak meghatározott területről következik be teljes visszaverődés (ha a fonalak szabályos hengeres alakúak lennének, akkor fonallebegéses résznél csak egy alkotóról érkezne a szemünkbe fénysugár). A szövött kelme felülete kisméretű síkelemekből áll össze, minél távolabbról szemléljük, annál homogénebbnek látszik a látószög csökkenése következtében (3. ábra). A textilanyag fényessége részben a felület szabályos fényvisszaverő képességétől függ, másrészt a visszaverő felület fénysűrűségének el kell érnie a fényességérzetnek megfelelő mértéket, amelyet amit a megvilágítás is jelentősen befolyásol. A fénysűrűség a kiterjedt fényforrás felületegységből sugárzott fényerősség, ill. az emberi szemben a megvilágított felületek által keltett fényérzet, azaz a felületegységre jutó fényerősség. Mértékegysége: cd/m^2 (A cd rövidítéssel jelölt kandela a fényerősség mértéke.)

A fényerősség a fényforrás által egy meghatározott irányban kibocsátott fényki-sugárzás mértékét fejezi ki. Akkor érzékelünk fényesnek pl. egy textilanyagot, ha a

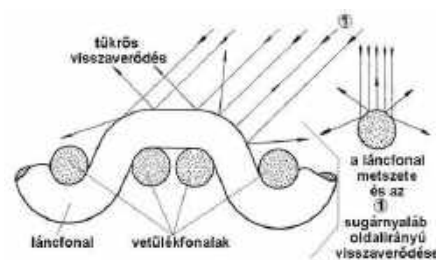


2. ábra



A fényvisszaverődés lehetőségei sík felületekről

1. ábra



A 2/1-es sávolykötésű szövet hossz metszete és a 45°-os megvilágítás hatása

3. ábra

visszavert fény sűrűsége jelentősen különbözik a szór-
tan visszavert sugárzásától (kis különbség esetén ez
nem következik be). Fontos, hogy a szabályosan vissza-
verő felület és a közvetlen környezete közötti fénysűrű-
ség jelentősen eltérjen egymástól (ez a kontraszthatás).
A fénytechnikai kritérium (a felületre ráeső fény szabá-
lyos és párhuzamos visszaverése) mellett a kelme olyan
tulajdonsága is kiemelt szerepet kap, amely az észlelő-
ben fiziológiai és pszichikai optimumok alapján fényes-
ségérzetet kelt. Ebből következik, hogy a fényesség ob-
jektív méréséhez az irányított és szórt visszaverő képes-
ségből adódó fénysűrűségi viszonyt kell meghatározni.
Ehhez a mintát – a hagyományos fényességmérő mű-
szereknél – a megvilágítás irányára merőlegesen olyan
befogóasztalra kell rögzíteni, amely a megvilágítás és
szemlélés irányára merőleges tengely körül elforgatható
(a megvilágítás szöge úgy változtatható, hogy a megvilá-
gítás és a megfigyelés irányára által befogott szög állandó,
pl. 45°). A textilanyag fényességszámát a megvilágítás
irányához viszonyított mintahelyzet nagyban befolyásol-
ja. Az elemiszálak legnagyobb fényessége – párhuzamo-
sított és síkban kiterített helyzetben – akkor érhető el,
ha hosszirányuk a fényforrás felé mutat. A fonalak ese-
tében a sodratszám és a sodratirány is hatással van a
fényességre. Kis sodratszám esetén szintén a fonalak
fényforrás felé eső hossziránya biztosít maximumot, na-
gyobb sodratszámnál ill. cérnáknál a sodrási szöggel
párhuzamos megvilágítás a legkedvezőbb hatású. Sző-
vetek fényességvizsgálatánál általában valamely átlós
irányban érhető el a legjobb eredmény, ugyanakkor
mind a lánc-, mind a vetülékirányban célszerű a mérést
elvégezni. Esetenként (pl. vászonkötésű, klasszikus se-
lyemszöveteknél) a lánciránnyal a fényforrás felé fordí-
tott minta maximális fénysűrűséget produkál, mert a
vetüléksűrűségükkel összefüggésben a lánc-
kötéspontok megvilágított oldalai tükröző helyzetben
vannak. Ezért fontos az alaphelyzethez tartozó különbö-
ző ún. azimut-szögeknél (a vizsgált pont irányába muta-
tó egyenes hajlásszögeinél) tapasztalt legkisebb minta
fénysűrűség figyelembevétele.

A színméréshez használt spektrofotométerek ál-
talanban alkalmasak a fényességi mérték objektív meg-
határozására. Pl. az ún. R457 (B_{R457}) fényességi indexet
(vagy ISO Brightness, R457 ill. Tappi 525 Brightness)
számításához széleskörű méréssel (380–510 nm hul-
lámhossz tartományban, 10-es osztásokkal) határozzák
meg az alapadatokat. Ezután az értékek összegzésével
és súlyozásával szimulálják a 457 nm-nek megfelelő fé-
nyességi mértéket. Ennek során a visszaverődési érté-
keket [Rf(λ)] és a súlyozási faktorokat [F(λ)] veszik figye-
lembe (utóbbi 380, 390 nm-nél 0,0, 460 nm-nél a leg-
nagyobb értékű, azaz 100,0). Mivel a fényforrás általá-
ban a nappali fényt legjobban imitáló D₆₅-nek felel meg,
az így kialakított indexet D₆₅ fényességnek is nevezik.
Fontos, hogy a méréseket az UV tartomány figyelembe-
vételével, vagy a nélkül hajtják-e végre.

A fehérség és a fényesség összefüggése

A textilanyagok fehérsége és fényessége közötti ösz-
szefüggést az 1950-es évek közepén már kellően ismer-
ték. A kísérletekhez többek között titándioxiddal
mattírozott (fénytelenített) laza viszkózszálakat használ-
tak fehérén és különböző koncentrációban készített fe-
kete színezékekkel színezetten, majd az ezekből készített
fésült szalagok fehérségét és fényességét vizsgálták.
Egyértelműen megállapítható volt, hogy a fehérség nö-

vekedésével hiperbolikus összefüggés szerint csökken a
fényesség. A textília készütségi fokát tekintve igazoló-
dott, hogy legfényesebbnek a fésült-szalag bizonyult, ezt
követte a kétágú cérna, majd a sávolykötésű szövet, vé-
gül a kötött kelme fejezte be a sort a legkisebb fényes-
séggel. A különböző mintaféleségek közül mindig a söté-
tebb színűek rendelkeztek nagyobb fényességszámmal.
Ez alátámasztja azt a gyakorlati tapasztalatot, miszerint
az ugyanolyan nyersanyag-összetételű és szerkezetű
textilanyagok közül a sötétebb színűek mindig fénye-
sebbek, mint a világos színűek.

A természetes szálanyagok nemes fénye

A *mirigyváladék* eredetű állati szálanyagok (her-
nyóselyem, vadselyem) jellegzetes fényhatással rendel-
keznek. A selyemhernyó begubózása során, az alsó aj-
kán levő két mirigy által táplált nyílásból (fonósze-
mölcsből) távozik kettősszálként a fibroin fehérje. Eze-
ket a másik mirigyek nyílásaiból származó ragasztó-
anyag (szericin, más kifejezéssel: selyemenyv) tapasztja
össze. A szálképző nyílás mintegy szabályos alakzatú,
így közelítőleg síkfelületekkel is határolt szálképzód-
ményt eredményez. A hámtalanított selyem rendkívül
finom, kellemes tapintású és jellegzetesen nemes fényű.
Utóbbi a lekerekített háromszögyszerű keresztmetszettel
és az ebből adódó jó fényvisszaverő-képességű szálfelü-
lettel magyarázható.

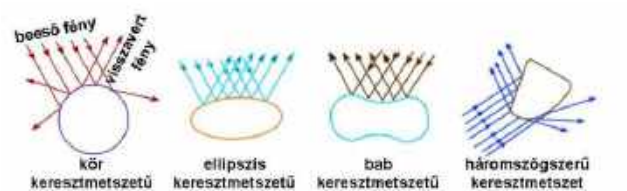
Az *állati szőrök* közül a gyapjuszálak általában fé-
nyesek, fényességük mértéke a határoló pikkelyek szer-
kezetétől és az íveltségtől függ. A nagy és az egymást
kevésbé átlapoló pikkelyekkel rendelkező és kismérték-
ben hullámos szálak fényesebbek. Az egyéb, textilipari
szempontból fontos prémes állatok szőrére a simább
szálfelület jellemző, ezért szép fényűek. A kasmirkecske
szőre selymes jellegű és nagy fényességű. A mohér (az
angóra- vagy mohérkecske szőre) selymes fényű, mert
közel kör keresztmetszetű és pikkelyei kevésbé átlapol-
tak.

A *növényi szálanyagok* közül a hánccsrostok egy
része jellegzetes fényhatású. A lenrost egyik sajátossága
a jellegzetes matt fény, ami a szögletes keresztmetszetű
elemi sejtekkel összefüggő rostfelület következménye. A
rami – mint a „Távol-Kelet lenje” – fehér rostjai tartós
fényűek.

Fokozott fényességű mesterséges szálak

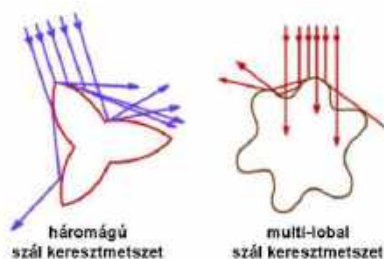
Az optimális tulajdonságú, folyékony halmazállapo-
tú (oldott vagy ömlesztett) polimert adagolószivattyú
(nyomó és mérő) szűrőn keresztül továbbítja a szálképző
egységhez. A normál keresztmetszetű szálak előállításá-
kor kör alakú szálképző nyílással ellátott szálképző la-
pot vagy gyűszűt alkalmaznak. Az általában kör (ese-
tenként, pl. vágott-szál gyártáskor téglalap) alakú, spe-
ciális anyagból (nemesacél, üveg, nikkel, tantál, nemes-
fém-ötvözet) készített lap 30–150 mm átmérőjű, 12–16
mm vastagságú, szálképzésre alkalmas furatokkal van
ellátva. A több körön egymástól 4–4 mm-re elhelyezett
csatornák 2–3 mm átmérőjű furatok, a kúposan szűkü-
lő (meghatározott geometriát szigorúan követő) kilépő
nyílások 0,2–0,4 mm átmérőjűek. A kapilláris jellegű fu-
ratok száma a több tizezret is meghaladhatja a szálkép-
ző lapon.

Az ún. *profilszálak* öt-, nyolc-, tízágú csillag ke-
resztmetszetű, háromszög keresztmetszetű, ill. karéjos,
H betűre emlékeztető vagy ezek kombinációival kialakí-
tott szálképző-nyílások segítségével képződnek. A profil-



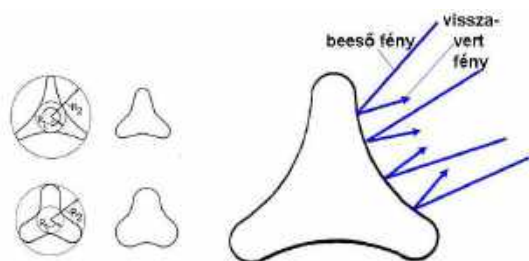
Különböző keresztmetszetű szálak fényvisszaverő képessége

4. ábra



Egyedi keresztmetszetű szálak fényvisszaverő képessége

5. ábra



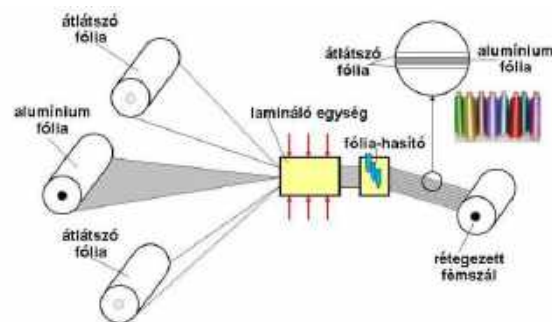
Trilobal szál keresztmetszetek és a fényvisszaverődés

6. ábra

kiképzés szerint üreges, valamint telt keresztmetszetű szálak állíthatók elő. Általában a sima határolófelületekből felépülő profilszálak nagymértékben visszaverik a fényt, így a belőlük készült fonalak, kelmék és késztermékek csillogóak. A profilszálak számos tulajdonságban – pl. fogás, nedvességszállítás, hőszigetelés stb. – eltérnek a normál keresztmetszetű szálaktól (4. ábra). Az egyedi keresztmetszetű szálak közül, pl. a háromszög és a többkaréjos (ún. multilobális) keresztmetszetűek önmagukban a beeső fényt egyenlőtlenül verik vissza. Amennyiben ezek a fonal felületén csavart helyzetben helyezkednek el, úgy a szabálytalan visszaverődés csökkenti a beeső fény mértékét, ezáltal a kevésbé ívelt felületeknél az egyenletes visszaverődés kedvezőbbé válik (5. ábra). A háromszög keresztmetszetű (ún. trilobál) szálak három enyhén ívelt felülettel rendelkező mesterséges szálanyagok. E speciális szálkeresztmetszetet a szálképző fej egyedi alakzatú nyílaskiképzései biztosítják. A kiváló fényvisszaverődési képesség eredménye az ilyen szálanyagokból készült textilanyagok fényessége, csillogása (6. ábra).

Fémshálak és fémshálszerű fóliafonalak

A ritkábban alkalmazott klasszikus fémshálak a szervetlen mesterséges szálanyagok egyik alcsoportját képezik. Régebben többek között aranyból vagy aranyozott ezüstből készültek. Ennek megfelelően nemesfémötvözetek, ill. különböző színesfémek olvadékából állították elő a 8–25 μm átmérőjű szálakat. Ezeknél nincs semmiféle hordozófelület, a fémből készült szál-



A rétegezett fémshál-imitáció felépítése, képzése

7. ábra

anyagot a mesterséges szálgyártás olvadékos eljárás-ként ismert módján képezik (a szálképző masszát ez esetben a megfelelő összetételű fémolvadék biztosítja). Hengerléssel vagy húzással húzalszerű, hengeres, vagy éppen lapított, szalagszerű ill. egyéb keresztmetszetű fémshálak készíthetők.

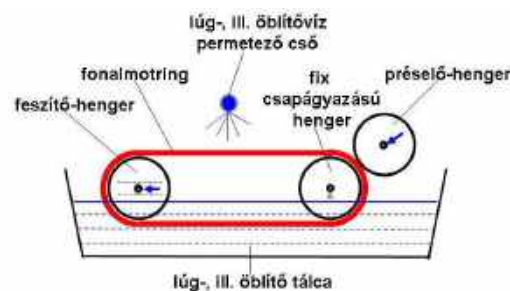
Az ún. lyoni fémfonalak olyan burkolt fonalakat jelentenek, amelyeknél a hernyóselyem vagy pamut magot fémshállal burkolták.

Az újszerű fémshálak rozsdamentes acélból, amorf szerkezetet kialakító fémötvözetek olvasztásával és gyors lehűtésével állíthatók elő. Előfordul olyan megoldás is, amelynél valamilyen szintetikus szálát alkalmas fémfűrdőn húznak át. A felületre kicsapódott fémot rögzítik, majd utólagos hevítéssel a hordozó szálalapot eltávolítják (így alakul ki a fém shálszerkezet).

Az elterjedtebb fémshál változat rétegezéssel készül. Az egyik típusnál a kiindulási anyag vékony (0,01 mm vastag) aluminíumfólia, amit pigmenttel színezhettek, pl. sárgával aranyhatást kölcsönözve. A szál mindkét oldalára átlátszó műanyag (pl. poliészter-, cellulóz-acetát-, viszkóz-, cellulóz-acetát-butirát-) fóliát préselnek magas hőmérsékleten és nagy nyomáson. A másik előállítási változatnál aluminíumgőzt vákuumban kicsapnak poliészter fóliára, majd erre visznek fel alul és felül az átlátszó rétegező fóliát. Az így kialakított háromrétegű összetett fóliaszerkezetet (amelyet dombornyomással lehet strukturálni) 0,2–1,0 mm-es csíkokra vágják, a kapott szalagszerű szálakat feltekercselik. A rétegezett csíkokat rendszerint mesterséges végtelenszállal (viszkóz, poliamid stb.) összecérnázva használják fel (7. ábra).

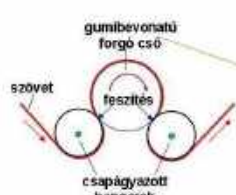
A mercerezett pamut selymes fényű

Feszített állapotban végrehajtott lúgos kezelés (8. és 9. ábra) hatására a pamutfonalk és -kelmek (főleg a szövetek és egyes kötött méterárúk) tulajdonságai ked-



A fonal-mercerezés elve

8. ábra



A hengeres szövet-mercerező gép elvi működése

9. ábra



vezően alakíthatók (a legalább 50 %-ban pamutot tartalmazó keverékanyagoknál is alkalmazzák).

A megfelelő körülmények között alkalmazott lúghatás duzzasztja a szálát (10. ábra), növeli a színezékelvételt, fokozza a szilárdságot, reakcióképesebbé és hozzáférhetőbbé teszi a cellulózt (pl. a reaktív színezékek és műgyanták befogadását ill. kötődését nagyban segítve). A szál belső szerkezete „lazább” lesz, a rendezetlen (amorf) térrész hányada megnő, így a nedvesség és a vízben oldott anyagok felvételére nagyobb készséget mutat. A feszítés közben végrehajtott tömény hideg nátrium-hidroxidos kezelést nevezik *mercerezésnek*, amely az említett előnyök mellett, többek között tartós selyemfény hatást is kölcsönöz a pamutszálaknak és -fonalaknak, így a belőlük készült termékeknek. (A feszítés nélküli lúgozással sűrűbb szövetszerkezet érhető el, fényesség nem alakul ki.) Az 1,1–1,3-szorosan megnőtt fényesség kialakulása azzal magyarázható, hogy az egyébként lapított és csavarodott csőszerű (bab, ill. vese alakú keresztmetszetet mutató) szálformátum a feszítés mellett bekövetkező duzzadással egyidejűleg szabályos határoló felületűvé válik. Az ellipszisszerű szálkeresztmetszetet a nagy- és kistengely viszonyával jellemzik (a mercerezetlen pamutnál ez 3,1–1,9 mértékű, a mercerezetté 1,5–1,7). A fényhatás növekedése pamutfajtán-ként változik (45–102 tartományban előforduló fényességi számmal), azonban a szálhossztól független. A szálak vastagsága, a csavarodottság mértéke és a fényesség között nem mutattak ki összefüggést, ugyanakkor a keresztmetszeti alak alapvető befolyásoló tényező (minél kerekesebb a keresztmetszet, annál fényesebb a szál). Megállapították, hogy a legnagyobb fényességet nyers pamutfonal ill. szövet mercerezésével lehet elérni, a fényességi szám nyersen történt kezelésnél 76, a különböző lúgos-főzések után 50–68. A szál keresztmetszete a mercerezés során 75–80 %-os mértékben megnövekszik (a szekunderfal olyannyira duzzad, hogy mintegy kitölti a bélüreget), feszítés hiányában emiatt jelentősen zsugorodna. A feszítés közbeni lúghatásra a szál dugóhúzócső csavarulatai kisimulnak, a henger jellegű változat aránylag sima palástjának fényvisszaverő képessége lényegesen nagyobb. (A kicsavarodott szálak mértéke, az ún. kicsavarodási szám a mercerezettség hatékonyságának kimutatására is szolgál.) A kialakuló fényesség mértéke főleg a feszítés nagyságától függ, miután a zsugorodásban gátolt szál kerekesebb keresztmetszettel és sima felülettel rendelkezik. Tekintve, hogy a szálak zsugorodását a fonal- és kelmeszerkezetben fellépő sűrűlő erők igyekeznek akadályozni, lényeges a kellő feszítés. Ennek hatására a kelmén belüli elemiszálak még közelebb kerülnek egymáshoz, az így megnövekedett sűrűlő nagyban ellenáll a zsugorító-hatásnak. Tapasztalatok szerint akkor legkedvezőbb a fényhatás, ha a fonal- ill. kelmeszerkezetben levő szálakat eredeti hosszukra sikerül kifeszíteni. Fontos leszögezni, hogy a fonal ill. szövet feszítése

nem azonos mértékű az elemiszálak feszítésével. Tehát feszítéskor a fonalban ill. szövetben a szálak között megnövekvő sűrűlő akadályozza a nemkívánatos zsugorodást. Ezért a laza sodratú, egyágú fonalakból felépült kelmékben fellépő sűrűlő hatások mértéke nem elegendő az összemenés visszafogására. A fésűs-fonási eljárással előállított fonalakból készült, ill. cernázott alapanyagú mercerezett szövetek fényvisszaverődése eleve kedvezőbb és egyenletesebb. A túlzottan nagy sodratszám már akadályozza az elemiszálak duzzadását, így rontja a fényvisszaverőképességet. A lúgkoncentráció is befolyással van a fényességre, a 22–26 tömegszázalékos nátrium-hidroxid oldat biztosít optimális hatást. Korábban a lúghűtéssel járó alacsony hőmérsékletet tartották optimálisnak (a lúg hígulása és a cellulóz-nátrium keletkezése hőfejlődéssel jár), újabb szakirodalmi adatok szerint a pamutszál fényessége a lúghőmérséklet emelkedésével növekszik. Az ún. forró mercerezésnél a lúgozó szakaszban 60–80 °C hőmérséklet biztosítanak. Így kb. kétszeres gépsebesség érhető el, mert a telítés feleannyi idő alatt is hatásos, továbbá több lúgoldat préselhető ki a stabilizálás előtt. Az ilyen körülményű (és a hűtéses mercerezés során) visszanyert „spricclűg” – szűrés után – felhasználható ismételt mercerezésre (tömény lúgpermetezés mellett).

Köztűt pamutkelmek mercerezését csóalakban, „J” alakú impregnálóban végzett lúgtelítéssel végzik. A feszítést a körkötött kelme belsejében elektromágnessel lebegésben tartott test végzi, amely nagyobb átmérő felvételére készített. Az öblítést gyűrűszerű perforált csőből fecskendezett vízzel oldják meg.

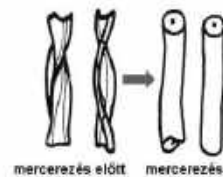
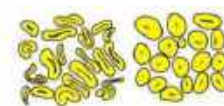
Fényes hatások különleges nyomatokkal

Az általában helyi jellegű, nagy fényvisszaverő képességű díszítések különleges nyomástechnikákkal ill. kivágott fóliaalakzatok transzferálásával biztosíthatók.

- A *reflektív* nyomásoknál fényvisszaverő hatás érhető el, ezt pl. tükrösített üvegyöngyök felvitelével hozzák létre.

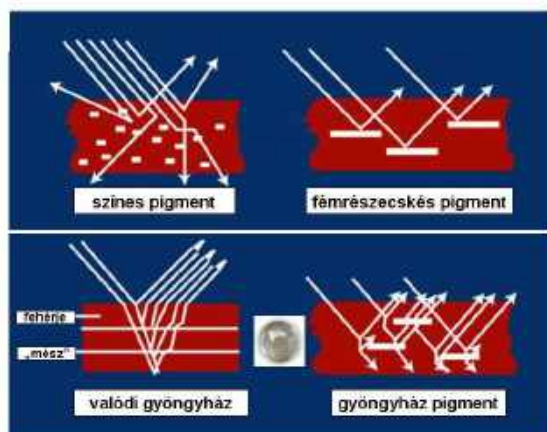
- A *metál jellegű* mintázatot a nyomópépbe kevert fémrészecskék tükrös felületeinek kiváló fényvisszaverőképessége biztosítja. Az ún. aranyimitációs-nyomáshoz rendkívül finom szemcsékből álló bronzport használnak, amelyet egy átlátszó műanyagfilmet alkotó nyomómassza (speciális pigment rendszer, amelyben a színezéket a fémrészecskék helyettesítik) bevonattal rögzítenek a textíliához. Az ezüstnyomáshoz nagy finomságú alumíniumport alkalmaznak, szintén szintelen rétegben felhordva.

- A *gyöngyház nyomatok* nyomópépeinek funkcionális komponense az iriodin, amely szabad szemmel nem látható (5–10 µm méretű gyöngyök formájában jelenlevő pigment-részecskéket jelent). A kedvező vizuális hatást a mesterséges gyöngyház-részecskék idézik elő, amelyek fénytörő képességgel is rendelkeznek (egyéb-ként a kagylók hasonló viselkedését az ilyen réteges felépítés teszi lehetővé, a szívárványszerű, csillámló fény-



A mercerezéssel elért fényesség kialakulása a pamutszálakon

10. ábra



A különböző pigmentek fényvisszaverő-, ill. esetenkénti fénytörő képessége

11. ábra

hatást előidézve). A vizes bázisú nyomópép az iriodinon és a szükséges színes pigmenten kívül szintetikus sűrítő, filmképzést segítő és rögzítő anyagokat is tartalmaz. Így gyöngyház-jellegű, fémfényű, lakkszerű nyomatok érhetők el. A parányi fénytörő képességű gömbök sokasága a felhordás során mintegy tükrösítő háttér felülettel is rendelkezik, a csillámló hatás mértéke a részecskeméret megválasztás szerint alakítható.

- A csillogó hatású nyomatokat ún. glitter (flitter) pépekkel érik el. Az egyik megoldásnál rendkívül ritka száza képezi a sablonszövetet, ezen préselik át a speciális effektust biztosító granulátumot tartalmazó, színes pigmentből és gélből felépülő zselészerű nyomópépet. A másik módszernél a nyomatnak megfelelő helyen kizárólag az átlátszó hordozó zselét nyomják a felületre, az így kezelt textilfelületet mártják a száraz granulátumporba (11. ábra).

A különböző konfekcionált késztermékek (pólók, egyéb divatruházati cikkek stb.) speciális kémiai mintázásánál, így a fényes nyomatok elérésénél is kezd háttérbe szorítani a klasszikus textilnyomás. Az egyedi felületmódosítást eredményező figurális rétegfelvitel igénye, a textilmintázás egyszerűsítésére (nyomószerszám készítés nélkül stb.) való törekvések, és a technikai lehetőségek nagyarányú fejlődésének kihasználása számos speciális eljárás alkalmazását helyezi előtérbe. Így többek között elterjedtek a kivágó-fóliás módszerek, amikor az egyszerű, homogén felületből kimetszett formák képezik a leendő nyomatképet. A megfelelő PVC-, ill. poliuretánfólia a hagyományos színes megoldások mellett fényvisszaverő anyagokat, flitterhatásokat hordozhat. Az igényelt kontúrnak megfelelően számítógéppel vezérelt kivágó berendezéssel (plotterrel) metszik ki a hordozóból a kívánt alakzatokat (betűk, számok, különböző formák). Az átmásolás – szilikonpapírral történő vasalást – korszerű hőprésekkel végzik.

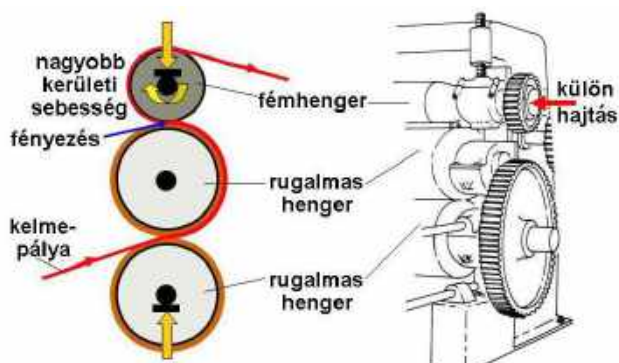
A kalanderezés és elérhető fényes hatások

A textilkikészítő berendezések közül legjobban a kalanderek fejlődtek, miután ezeket más iparágakban (pl. papírgyártás, gumiipar stb.) is gyakran alkalmazzák. A kalanderezés általánosságban egyszerű folyamatos vasalásként fogható fel, miközben a fonalak ellapulásával zártabb és simább lesz a plasztikus állapotban levő szövet. Ennek érdekében az ilyen berendezéseknél a „vasalótalpat” a fűtött fém hengerpalást, az alátámasztást a rugalmas-bevonatú henger munkafelülete

adja, amelyeket terhelőszerkezettel összeszorítanak. A megmunkálendő kelméket általában 2,0–3,5 kN/cm-es vonalterheléssel (élnyomással) összeszorított acél- és rugalmas-bevonatú hengerek között vezetik. A préselés nagyságrendjét jellemzi, hogy a különböző telítő műveletek során gyakran használatos fulárhengerek terhelésének mintegy tízszereséről van szó. A kalanderek felső hengere a gépállványhoz rögzített csapágyzással kialakított, a közbensőhengerek tengelyvégződéseinek függőleges kényszerpályán mozoghatnak, a legalsó henger csapágyaira – felfelé irányuló hatást kifejtő – munkahengerek hatnak. A terhelést rugalmasan kell megoldani, hogy többek között a varrásérzékelő nélküli kalandereken sem következzen be hengersérülés. Az elterjedt hidro-pneumatikus rendszer részben hidraulikaolajjal feltöltött, e fölött összepréselhető nitrogénpárna foglal helyet (semleges gáz, sem az alkatrészek, sem az olaj nincs kitéve a levegőben jelenlevő oxigén kedvezőtlen hatásának). A tengelyvégeken átadott nagy préselőerő következtében a tengelyek görbülésével kell számolni (főleg a nagyobb munkaszélességű kalandereknél). Egyes gép gyártók ettől eltérő, egyedi megoldásokat is alkalmaznak az egyenletesebb élnyomás elérésére (közös elv a hengerek alkotója mentén egyenletesen történő nyomás kifejtése).

Az acélszövből készített, keménykróm-bevonatú fémhengerek polírozott felülettel, vagy speciális véssel rendelkeznek. A forgó henger belső üregében történik a fűtés gázlángsorral, vagy villamos fűtőtestek segítségével. A kelmepálya szélességén belül egyenletes hőmérséklet elérésére (főként a villamos fűtésnél) külön állítható fűtőtest-egységeket alkalmaznak hő-hidak kompenzálására.

A rugalmas-bevonatú kalanderhengerek a tengelyre felfűzött nagyszámú, nagy nyomással, 20 GN erőhatást kifejtő présrel összesajtoltt korongból épülnek fel, amelyet két oldalt fém zárótárcsák határolnak. A rugalmas (ellen-) hengert felépítő korongok anyagának megválasztásánál figyelembe kell venni a hő- és nedveségállóságot, ill. a nyomó és nyíró igénybevétellel szembeni ellenálló képességet. Leggyakoribb nyersanyagként gyapjuszálát használnak (aránylag kedvező hő- és nyomásállóság), kellő rugalmasságú a kiváló minőségű pamutszál (mint rugalmas bevonat alapanyag), továbbá elterjedt a különböző szintetikus szálak alkalmazása is. Ezek a korongok gyakran olyan felületekből is készülnek, amelyek különleges irányítottaságú fonalakkal épülnek fel, vagy akár szövött- vagy kötött kelméből állnak. A tengelyvégeken átadott nyomás következtében – főként a szélső hengerek esetében – a csapágyaknál a szimmetriavonal görbülése jelentkezne (ha ezt a deformációt nem kompenzálnák), így az élnyomás hosszmenti egyenlőtlen eloszlása következhetne be. Ennek ellensúlyozására a rugalmas hengerek bevonatát „dombírozják”. Az ún. domborított hordóalakot az esztétikailag egyenes-jellegű kontúrokkal alakítják ki, így az időközi karbantartást egyszerű esztergapadon el lehet végezni. Megemlítendő, hogy a durva behatásokon kívül a normál használat is bevonat-egyenlőtlen-ségekhez vezet. A gyakori szövőpálya vezetési részeknél, kelmeszéleknél mechanikai benyomódás (főként a visszabújtatott szegélyű, újrendszerű gépen szőtt termékeknél) keletkezik. A kelmével nem fedett rugalmas-henger palástrészeknél a hőhatás fokozott (a fűtött henger-felülettel közvetlen van kontaktusban a rugalmas-henger bevonata). A hengerbevonatok káros hőigénybevételének elkerülésére többféle módon lehet védekezni



A frikciós kalander felépítése és működése

12. ábra

(pl. a henger szélességében időnként változó helyzetű pályán történő kelmevezetés, a textílfelületen kívül eső palástrészek hideglevegő ráfúvatásos hűtése).

Az ún. *frikciós* üzemmódnál a fémhenger külön áttétellel (vagy egyedi motorral) meghajtott, így a fém munkaszerv nagyobb kerületi sebességű fokozott forgásával fényesíti a textílfelületet. (A fémhenger akár 1:3 arányig gyorsítható, a nagyobb sebességeltérés miatt a nyomást kellően csökkenteni kell a textilanyag és a gép megóvása miatt.) Az erős fényhatások elérésére alkalmazzák a frikciós kalanderezés extra módját. Ekkor a „frikciósáralék” (azaz az a mérték, hogy mennyivel nagyobb a fémhenger kerületi sebessége a rugalmas hengerénél) akár 350 %-ig is fokozható, továbbá az előzőleg felvitt hőre lágyuló appretreteg kitölti a szövethézagokat, átveszi a tűkörsima henger felületét (12. ábra). A sekély domború mintát sajtoló vasalógépek (ún. szíre-kalanderek) fémhengerei a kívánt hatásnak megfelelő vésetekkel kialakítottak, él nyomásuk a 4 kN/cm-t is elérheti. Ilyen kiképzésű többek között a *selyemfény* ill. *riffel-kalander* fémhengere. A sűrűn, a lánciránnyal szöveget bezáróan (ferdén) aprón rovátkolt hengerfelület (8–24 bordázat mm-enként, 0,06–0,30 mm mélységgel) a szövetbe préselődik, a rovátkákon megtörő és egy irányba visszaverődő fény selymes külsőképet kölcsönöz a pamutszövetnek. A fényhatás a rugalmas henger tengelyének néhány fokos eltolásával fokozható a kismértékű frikció következtében.

A telt fogású *kötött kelmék* simítását kisebb igénybevétellel kell megoldani, erre alkalmasak a kis nyomással és kevésbé kemény rugalmas hengerekkel ellátott célgépek. Felvágatlan körkötött kelmék esetében főként a nemezes préselő-vasaló gépeket használják. A szélességtartón keresztül haladó kelme a préselő hatást kifejtő vezetónemessel alátámasztott, belülről gőzzel fűtött fémhengerrel kerül kapcsolatba. A fényezéses technológiánál a sima felületű acélhenger kerületi sebességét megnövelik, így lesz fokozott fényvisszaverő-képességű a nemezen vezetett kelme színoldala.

A *hosszú száltakarójú kelmék* (pl. műszörmék) fényesítésére a kalandertől eltérő speciális berendezést használnak. A nyomással összehajtott munkahengerek között a felület ugyanis károsan ellapulna. Az egyedi kialakítású fémhenger felületén ferde helyzetű – az alkotóval szöveget bezáró – négy mélyebb horony található, ezek egyik fala a palástra merőleges, azaz sugárirányú. Ez a felületrész kopásra fokozottan érzékeny, ezért cserélhető betétként is alkalmazzák. A maximum 1200/perc fordulatszámú fémhengert kb. 250 °C-ra is fűtjük, ehhez végtelenített kendő szorul (pneumatikus terhelésű hengerrel), közöttük halad a fényesítendő

kelme. Amennyiben természetes eredetű alapanyagból épül fel a száltakaró, úgy a művelet előtt nedvesítő kezelést végeznek. Az elvégzett fényesítés után nyírás következik, ami a magasra állított száltakaró egyenletes hosszúságát biztosítja.

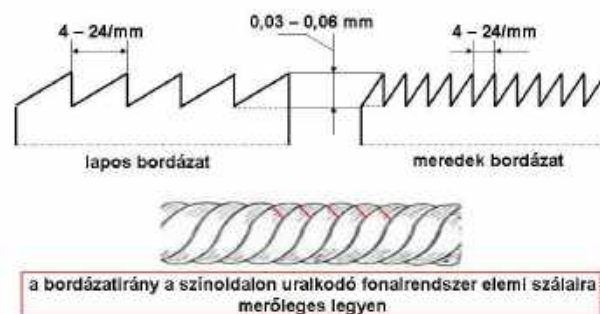
Kalanderezéssel kombinált tartós fényesítő kikészítések

A nemesítő kikészítésekkel a szálanyag amorf térszeiben felhalmozott ill. kereszt-kötést kialakító vegyületek tehát nemcsak a használati tulajdonságok előnyös változásához vezetnek, hanem adott mechanikai művelet hatását teszik tartóssá, vagy éppen részleges jelenlétükkel biztosítják egyedi felületmódosításokat.

A különböző kalanderezési hatások mosásállóságának biztosítására a kellően megválasztott műgyantástechnológiák előnyösen alkalmazhatók. Az ilyen eljárások közös elve, hogy a kelmét a speciális körülményeket kiváltó mechanikai műveletek végrehajtása előtt telítik a műgyanta-alapvegyületet és a szükséges hozzátéteket (katalizátor stb.) tartalmazó kezelőfürdővel, majd pamutszövetek esetében kb. 12–16 %-os maradék-nedvességtartalomig terjedő szárítás következik. Ezután kerül sor a speciális kalanderezésre, pl. a *selyemfény* ill. *riffel-kalander*en. A lánciránnyal szöveget bezáróan (ferdén) sűrűn rovátkolt hengerfelület a szövetbe préselődik (az így létrehozott rovátkákon megtörő és egy irányba visszaverődő fény biztosítja a selyemfényhatást). A rendeltetésnek megfelelő kalanderezés után kerül sor a kondenzálásra, így a domború mintát sajtoló vasalóhatással módosított felület tartósan (több mosást állóan) rögzítődik. Ilyen módszerrel érnek el többek között tartós fényhatást a szaténkötésű szövött áruk végkikészítése során (13. ábra).

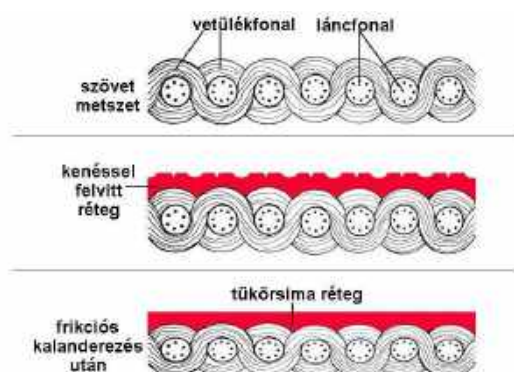
A *savkolloidos* pamutszövet kikészítés lényege, hogy a szálanyagba behatolni nem képes, kolloid állapotú műgyanta módosulat az előkondenzátumok hatását képes esetenként felülmúlni. Főként a melamin-formaldehid típusú előkondenzátumok esetén előnyös a savkolloidos telítés alkalmazása. Ezek a melamin-monomerek savas közegben (pl. foszforsavval) olyan göcképződéses és növekedéses módosulást követnek, amelyekkel a kolloidtartomány mérete elérhető, vagy meghaladható. Az így kezelt pamutszövet selyemfény-kalanderezése és kondenzálása a tartósfényes kikészítést teszi lehetővé.

A *lakk kikészítés* lényege olyan átlátszó, tartós és rugalmas bevonatképzés a kelme színoldalán, amely a fonalközüket kitölti és a tűkörfényes kalanderhenger felületét teljesen átveszi. Erre a célra valamelyik kenési eljárással – késes kenőgéppel, ill. „teli” (azaz valamennyi



A rovátkolt fémhenger bordázatának kialakítására metszetek

13. ábra



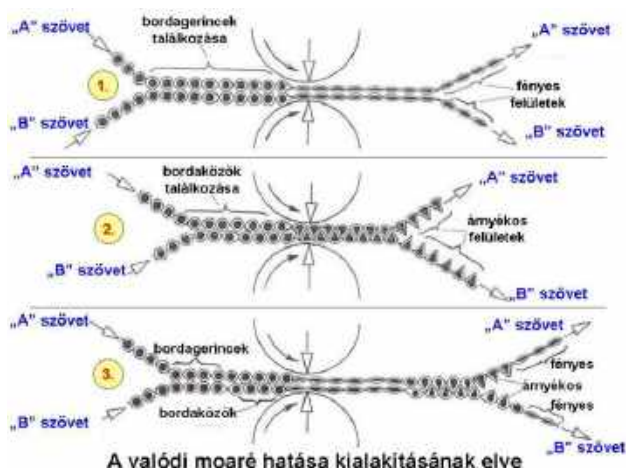
A tűkőrfényes hatást biztosító lakk-kikészítés lényege

14. ábra

pórusával áteresztő) rotációs sablonnal stb. – viszik fel az általában poli-metil-metakrilát vagy poliamid fő hatóanyagú kenőpépet. A szárítást követő frikciós kalanderezés során hő hatására a kent réteg meglágyul, a nyomás hatására egyenletessé válik, és tűkőrsíma felület képződik. Az így kialakult lakkréteg rendkívül nagy felületi fényességgel rendelkezik, megfelelő kopás-állóságú és részben karcálló (14. ábra).

A részleges (tehát nem a teljes szövetfelületre kiterjedő) figurális műgyantafelvitellel és az ezt követő különböző kikészítésekkel egyedi felületmódosítások érhetők el tartós kivitelben. A számos megoldás közül elve abban foglalható össze, hogy a helyenkénti felületkezelés az adott kelmerészeknél a további műveletek hatását igény szerint befolyásolja. Pl. az ún. parciális chintz kikészítés elérésére (amikor pl. damaszt-imitációt kívánnak elérni egy vászonkötésű fehér vagy egyszínűre színezett alapszöveten) a kívánt mintázatnak megfelelően többek között rotációs sablonnal műgyantás pépet visznek fel. Ezt követően kerül sor a speciális hatást biztosító frikciós-kalanderezésre. A kalanderezés csak a felületkezelt (a felvitt pép miatt kiemelkedő) részeken érvényesül, így csak a mintás felületeken jönnek létre az extra-fényes kelme-részek.

A valódi moaré hatás alapvetően a ripszkötésű szövetek kétrétegű és helyileg mozgatott vezetésű, folyamatos vasalásával alakítható ki, amikor a bordák egymásra kerülése kis tükröket létrehozva az adott felületrészt fényessé teszi (a bemélyedések kölcsönhatásánál matt részek alakulnak ki). Tehát a fonalkereszteződések helyenkénti ellapításával érvényesül a faerezet-szerű fény-



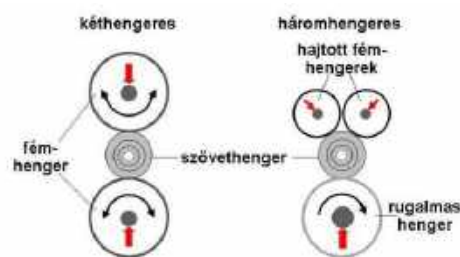
15. ábra

hatás a szövet külsőképen. A különböző (kétféle, különböző sűrűségű) párhuzamos vonalnyalábok sajátos találkozása biztosítja a felület fényhatásának elvárt szabálytalanságú változásait. A rovátkák keresztmetszeti kialakítása rendkívül fontos tényező az optimális szövetfelületi fényhatás elérésére. Az egyenes síklapokkal határolt bordák esetén a textilanyag rendkívül fényes lesz (ún. üvegfény alakul ki). A hullámos felületű rovátkák tompább, gyöngyszerű fényhatást kölcsönöznek a szövetnek. A hamis moaré eléréséhez a fémhenger vésett felületének sajátos kialakítása teszi lehetővé a helyenkénti fonalellapítást. A mesterséges moaré hatás a mintázat periodikus ismétlődéséről és a szövet baloldalán is megjelenő fényhatásváltozásokról ismerhető fel (15. ábra).

A mángorlás és hatása

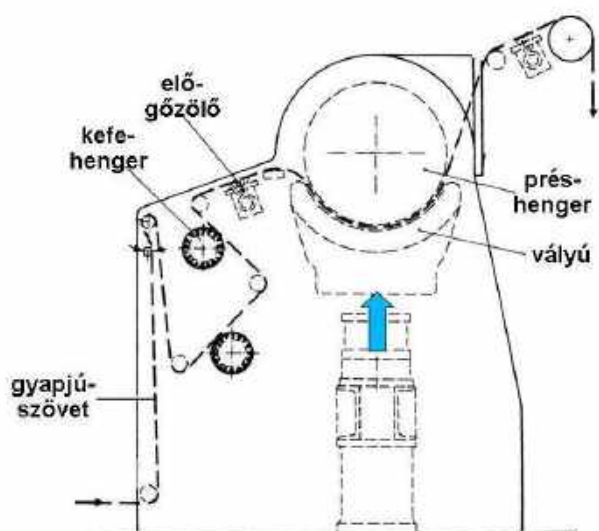
A mángorlás főként hánccsrost-alapú (len, juta stb.), fellen-szövetek (esetenként egyes pamutkelmék jellegzetes) mechanikai végkikészítő műveleteinek egyike. A szívós rostokat a kalander kevésbé tudja megmunkálni, így a szövet tömörítésére, puhítására, nyílt és plasztikus felületének fokozására a súlykoló, ütő és váltakozó irányú gördülőnyomást megvalósító mángorlást alkalmazzák. Ezzel a módszerrel megtörik a fonalak merevségét, a kezelés során találkozók kötésponatok részben egymásba nyomódnak ill. egymáson elcsúsznak, ennek megfelelően a huzamosabb megmunkálás hatására. Így az egyenletes eloszlásban megjelenő fénylő kis felületek természetes jellegű lágy fényhatást kölcsönöznek a terméknek. A szakaszos megmunkálás során a hengerre feltekerített összes kelme-réteget egyszerre és ismétlődően éri a gördülő-nyomás (az összesen 10–20 percig tartó, előre-hátra végzett görgető-nyomós igénybevétel során, miközben a fonalak nagyrészt megőrzik domborúságukat). A korszerűbb hidraulikus mángorlók esetében a ráncmentesen és kellő feszültséggel feltekerített, átlagosan mintegy 250 fm szövetet tartalmazó szövethengert olajnyomású terhelőszerkezettel összeszorított fémhengerek között kezelik, időnként a görgetés irányának tudatos megváltoztatásával. Erre azért van szükség, mert az egyirányú forgatás a szövet láncirányú feszültségének olyan mértékű növekedéséhez vezethet, amely végül a túlzott igénybevétel miatt bekövetkező szakadás előidézője lehetne.

Az ún. háromhengeres mángorló úgy épül fel, hogy alul nagyobb átmérőjű rugalmas henger adja az alátámasztó szövetet, a szövethengert felülről két – egymás mellett forgó, kisebb átmérőjű – hajtott fémhenger határolja. A kelmét háromirányú szorítóhatás éri, tekintettel a hidraulikus terhelőszerkezet okozta nyomás megoszlására (felül a terhelés két hatásirányban csökkentetten érvényesül). A szövet a periodikusan változó nyomású



A mángorlógépekre példák

16. ábra



A vályús prés működési elve

17. ábra

mángorló megmunkálás eredményeként éri el végső állapotát (16. ábra). A mángorláshoz hasonló hatás különleges, többrétegű kelmevezetési kalanderezéssel is elérhető. A csézelő (chaising) gépeknél a berendezéshez telepített vezetőhengeres állvánnyal és a csigavonalas befűzéssel számos szövetréteg egyidejű folyamatos préselése valósítható meg (főként len szövetek simító és telt fogást megvalósító megmunkálására használják). Ezt a módszert egyre jobban alkalmazzák kisebb termelékenységű (ugyanakkor rendkívül kedvező szöveteffektust produkáló) szakaszos mángorlás helyett.

Gyapjúkermék fényesítése présfénnyel

A gyapjú- ill. hernyóselyemkermék a nagy nyomású kalanderek hatására károsodnának, ezért simításukat *présgépeken* végzik (17. ábra). A nagyobb felületen eloszló, kisebb nyomással végrehajtott hosszabb idejű kezelés kiméletes megmunkálást biztosít. A préselő igénybevétel hatására ellapuló fonalak a fonalközoeket kitöltik, a zártabb szerkezetű szövet sima felülete, igény szerint fényes lesz (fogása kedvezőbbé válik). A könnyű alakíthatóságot az optimális nedvességtartalom és a 110–120 °C hőmérséklet teszi lehetővé. Folyamatos préselés vályús (hengeres) présen végezhető. A szövet gőzölő-asztalon keresztül jut a fűtött sima felületű (réznikkel-cink ötvözetű lemezzel bélelt) vályú és az ebbe illeszkedő, belülről fűthető érdes felületű préshenger közé. A fényes kikészítésnél a kelme színoldala a vályú felületével érintkezik (fénytelen felület elérésekor a hengerrel). A préselőerő (20–200 kN) a vályút emelő hidraulikus szerkezettel érhető el, a hengerhez szorítás nagysága igény szerint állítható. A szakaszos üzemű hidraulikus préselésnél a hajtogatott szövet rétegei közé kartonlemezeket (felületük a kikészítési igénytől függően fényes vagy matt) helyeznek, majd félvégenként fölmelegített vagy elektromos melegítésű fűtőlapokat tesznek a kelmeoszlopba. A szükséges nyomást hidraulikus terhelőszerkezettel érik el.

A *dekatalás* a gyapjúsövetek és a (gyapjú típusú keverékszövetek) szerkezetét (fonalainak helyzetét), felületét és méreteit rögzítő művelet. Ennek lényege, hogy a berendezés perforált dobjára – a végső cél szerinti feszültséggel – feltekercselt szövetet hő (pl. gőz) hatásnak teszik ki (a hőkezelés hatására a láncmolekulák közötti

kötések felszakadnak, a feszültségek feloldódnak), majd ezt az újrendeződött állapotot hűtéssel (pl. hideg levegő átfűvésével) teszik maradandóvá. A présfénnyel dekatalógépen a kis, kb. 300 mm átmérőjű perforált hengerre nagy feszültséggel – fényes futószövettel együtt – felhengerelt szöveten különlegesen szép fényhatás érhető el. A kazán-dekatalógépen túlnyomás alatt végzik a finom és értékes gyapjúsövetek kezelését. A perforált dobra történő feltekercselést – a futószövettel együtt – a kazánon kívül úgy kell végezni, hogy a textilanyagok feszültsége az áruhenger átmérőjétől függetlenül állandó legyen. A kazánba helyezett lassan forgó tekercs kezelése általában vákuum alá helyezéssel kezdődik, hogy a gőz behatolása tökéletes legyen. A kísérszövettel együtt tekercselt áruhengeren mindkét irányban (belülről kifelé és fordítva) átfűtatott gőz ill. hűtőközeg biztosítja a víz-cseppálló és tartós valódi fényhatást.

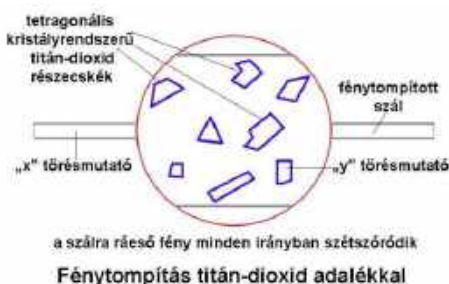
Védekezés a textília fénye ellen

Sok esetben a nagyfokú fényesség kimondottan kedvezőtlen. Ilyen esetekben kerülnek a szálak ill. filamentek és a feldolgozáshoz használt textilfelületek okozta fokozott fényhatást. Egyes szálanyagokból készített termékek használati igénybevételekre kialakuló helyi fényessége is kellemetlen körülmény.

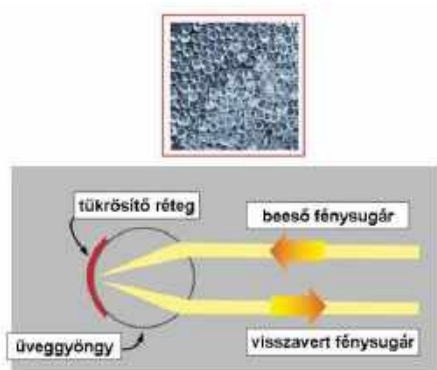
A mesterséges szálgyártás során a folyékony (oldott vagy ömlesztett) halmazállapotú polimerhez keverhetnek adalékanyagokat. Ezek között főleg a mattírozó (fénytompító) és az elektrosztatikus feltöltődést csökkentő hozzáadatok a leggyakoribbak, emellett igény szerint színező-pigmenteket, optikai fehérítőt, öregedésgátlót és egyedi segédanyagokat (égéskésleltető ill. -csökkentő, antioxidáns stb.) adagolnak. Oldatban végzett szálképzésnél a folyékony polimerhez röviddel a szálképzés előtt teszik hozzá az adalékokat és az intenzív homogenitás elérésre nagy gondot fordítanak. Az olvadékos szálképzés során ún. mesterkeverékek formájában kerülnek az adalékok a polimerbe (pl. a granulátummal adagolva a belső keverőnél, vagy külön megolvastva és közvetlen a szálképzés előtt hozzávezetve).

A fénytompításhoz olyan (a szál törésmutatójától eltérő) adalékot kevernek a szálképző anyagba, amelynek hatására a szála ráeső fény minden irányban szétszóródik. A fénytompításra rendszerint finomra őrölt titán-dioxid port, vagy ilyen összetételű szűrt szuszpenziót használnak. A fénystabilizált ásvány – tetragonális kristályrendszerű titán-dioxid (TiO₂), amelyet oktaedritnek is neveznek – a leggyakrabban használt szál-mattírozó adalékanyag (18. ábra).

A szintetikus szálak esetén a sima szálfelület fokozott fényességet, sokszor kellemetlen csillogást okoz (továbbá az ún. szintetikus-fogás nemkívánt hatást kölcsönöz). Az ilyen, pl. poliészter kermék szálainak utólagos lúgos „hámozása” a speciális felületmódosítások kategóriájába tartozik. A korábbi ilyen irányú fejlesztések pl. a poliészter nátronlúgos felületi hidrolízisére irányultak. A számottevő szilárdságcsökkenés nélkül végrehajtott kezeléssel megszünt a nem-



18. ábra



Üveggyöngyös jó láthatósági fényvisszaverő szalag felépítése

19. ábra

képződés.

Előfordulhat – a haszná-lattal kapcsolatos kellemetlen hatásként – az egyébként matt kelmerészek nemkívánatos fényesedéssel elváltozása, ami a közel tükrös felületű tárgyakkal való rendszeres érintkezés következménye. Nagyon sima idegen felülettel (pl. fényezett üő-alkalmatosság stb.) érintkezve sűrűlőds lép fel (nagy számú igénybevételénél pl. a gyapjuszövet fényesedik a felhámrtég lekopása miatt). A plazmakezelések textilipari alkalmazása a gyapjú felületkezelésére is kiterjed. Ennek során az epikutikulán elhelyezkedő lipid-hártya oxidatív úton részlegesen eltávolítható, az alatta levő exokutikula szerkezete lazábbá válik. Így növekszik a szál fajlagos felülete, csökken a termék nemezelődési hajlama és kedvezőbb lesz a mérettartása. Bizonyára a nemkívánatos fényesedések elleni beavatkozásokkal is eredményesen bővül a korszerű plazmakezelések sora.

A jó láthatóságot biztosító ruházatok

A jó láthatóságot biztosító védő- és polgári ruházatoknál nappali megvilágításban és éjszakai sötétségben kell elérni a környezettől való éles elkülönülést. A korszerű diszítócernákkal is számos egyedi effektus érhető el. Fényvisszaverő képességgel rendelkezik az olyan végtelenszálakból (filamentekből) felépülő cérna, amelynek egyik ága tükrösítő részecskéket tartalmaz. Sötétben képes világítani a foszforeszkáló tulajdonságú polibutilén-trereftalát (PBT) anyagú cérna. Ezek azonban a jó láthatóságu ruházatokra nem alkalmasak. Ilyen célra fluoreszkáló háttéranyag és megfelelő méretű fényvisszaverő felületek szükségesek.

Az alkalmazott háttéranyag nappal garantálja a jó láthatóságot. A fluoreszkáló anyaggal színezett (pl. sárga, narancsvörös, vörös) felület az elnyelt fény hullámhosszánál nagyobb fényt bocsát ki, ezért „világító” színként is emlegetik. Az adott szín kiválasztása a felhasználás jellegétől függ, azaz milyen környezeti háttérben kell a kellő kontraszthatást előidéző körülményeket elérni (főként napfényben, városi környezetben, vagy lakott területen kívül).

A ruházatokra felvitt fényvisszaverő anyag viselőjének éles elkülönülését teszi lehetővé sötétben, pl. a gépkocsi reflektor fényében. Az ún. irányérzékeny anyag olyan fényvisszaverő képességű felület, amelynél a különböző látószögekből végzett méréseknél a fényvissza-

kívánt fényeffektus, kialakult a természetes szálakhoz jobban hasonlító fogás. A plazmakezeléses felületmódosítás eredményeként vegyszeres kezelést mellőzve, szilárdoságese nélkül érhető el a kedvező szál tulajdonságokat biztosító, akár 150 nm-es árok- ill. kráter-

verési együtthátók 15 %-nál nagyobb mértékben különböznek egymástól. Sötétségben a megvilágító fényforrás nyálábát párhuzamosan a szemünkbe visszavető ruházati kellék-anyagok működési elve két alapvető megoldásra vezethető vissza:

- Az üveg-

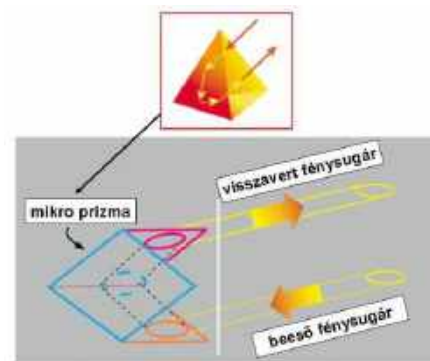
gyöngyös fényvisszaverő felületek elve egyrészt olyan szerkezetre vezethető vissza, amelynél a század-milliméter átmérőjű üveggyömbök a fő funkcionális elemek. Ezek alsó fele fényvisszaverő anyagba (tükrösített felület) ágyazott, felső részük szabadon van, vagy megfelelően fényáteresztő közegben van elhelyezve. Így a parányi üveggyömbökre eső fénysugarak a fénytörés és reflexió figyelembevételével közel a beesés irányába verődnek vissza (19. ábra).

• A fényvisszaverő jó láthatóságu szerkezetek másik jellegzetes felépítése a macskaszemhez hasonló prizmás rendszer. A transzparens anyagú testecskék, a mikro-prizmák sokasága képezi a funkcionális réteget. A beeső fénysugár a fényforrás felé vetődik vissza (kismértékű párhuzamos eltolással) (20. ábra). A prizma törőfelületein bekövetkező, a teljes visszaverődést létrehozó rétegnél fénysugarak kétszeri teljes visszaverődést követően ellentétes irányban jutnak vissza a szembe, így valóslul meg a reflektív hatás. Az áttetsző, háromszög alapú és háromszög oldallapokból felépülő testecskék alaplapjukkal egy síkban helyezkednek el (a csúcsok befelé állnak), amelyet általában átlátszó műanyag (pl. PVC réteg) zár. Amennyiben a mikro-prizmás rendszert speciális színes átlátszó záró réteg fedi, úgy a kombinált típusú, jó láthatóságot biztosító anyag valóslul meg (a fényvisszaverő, ill. a színes-fluoreszkáló háttérfelületek tulajdonságai egyaránt érvényesülnek).

A kombinált típusú, jó láthatóságot megvalósító anyagok a színes-fluoreszkáló háttérfelületek és a fényvisszaverő anyagok tulajdonságait egyszerre megvalósítják.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Rusznák István és szerzőtársai: Textilkémia I.-II.; Tankönyvkiadó, Budapest, 1988
- [2] Dr. Bonkáló Tamás: Textilkikészítőipari műveletek és be rendezések, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1969
- [3] Bercsényi L. György: Textilkikészítő műveletek zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985
- [4] Gyimesi János: Textilanyagok fizikai vizsgálata, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1968
- [5] Kutasi Csaba: A jó láthatóságot biztosító védő- és egyéb ruházatok, A KONTROLL fogyasztóvédelmi újság, 2006. február
- [6] Wikipédia szócikkek



Mikro prizmás jó láthatósági fényvisszaverő szalag felépítése

20. ábra

A magyar nemzeti zászló és lobogó színei

Kutasi Csaba

Kulcsszavak/Keywords: Pantone színminta, Színmérés, Színíngér-különbség, CIELab rendszer

A Magyar zászló és címer napjává minősítette március 16-át az Országgyűlés 2014-ben, ennek ünneplésére 2015-től kerül sor. Sajnálatos módon a nemzeti zászlók és lobogók piros és zöld színeinél gyakoriak az eltérések, egyéb hiányosságok tapasztalhatók, pedig a követelmények pontosan szabályozottak.

A 20. század közepétől annak végéig Magyarországon csak az ünnepnapokon volt kötelező a zászló kitűzése, a rendszerváltozást követően 2000. augusztus 20-ától elrendelték a középületek, ill. azok környezetének mindennapos fellobogózását. A magyar trikolorban a piros az erőt, a fehér a hűséget, a zöld a reményt szimbolizálja. A nemzeti zászlók és lobogók megfelelő minősége az egységes és céljukhoz méltó megjelenés érdekében lényeges. Napjainkban a nemzeti zászló valamennyi nemzet legfontosabb jelképe, az identitás és a polgárok összetartozásának fő kifejezője. A zászló iránti tiszteletadás megköveteli a használati szabályok (tisztítás, javítás, csere) betartását. Előírás, hogy a nemzeti lobogó alá nem szabad egy másikat felvonni, több zászló kitűzése esetén minden rúd azonos hosszúságú és valamennyi zászló azonos méretű legyen. Nemzetközi rendezvényeken a zászlókat az országok angol nevének kezdőbetűi szerinti sorrendben kell felvonni, két állam zászlói közül mindig baloldalon legyen a vendéglátóé.

A vonatkozó hazai kormányrendelet szerint a középületeken, ill. azok előtt meghatározott zászlót (lobogót) kell kitűzni, illetve felvonni. Csak olyan zászló (lobogó) használható, amely az érvényes hazai szabvány szerinti követelmények megfelel. A zászlót (lobogót) – tekintélyének megőrzése érdekében – rendszeresen, legalább háromhavonta tisztítani, legalább évente cserélni kell. Amennyiben elhasználódása (kopása, rojtosodása, fakulása stb.) folytán jelentősen – szabad szemmel is észlelhetően – eltér a rendeletben említett szabvány követelményeitől, a meghatározott időtartam letelte előtt is haladéktalanul gondoskodni kell a cseréjéről.

A zászló egy rúdra rögzített, továbbá az árbocon

keresztrudas zászló formájában elhelyezett szegett, a nemzeti jelképet megtestesítő textilanyag. A lobogó viszont nincs mereven rögzítve, csak a sarkainál kikötve alkalmazzák (pl. az árbocon futó kötélhez csatlakoztatva) (1. ábra).

A magyar zászló szabvány kivonatos ismertetése

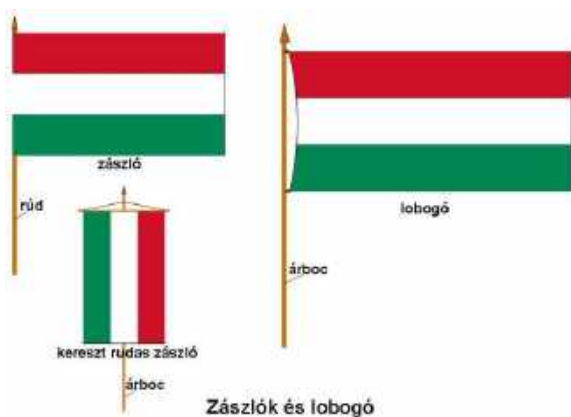
Az MSZ 1361 „A nemzeti zászló és lobogó követelményei” c. szabványt 2009. márciusában tette közzé a Magyar Szabványügyi Testület. A szabvány a kül- és beltéri zászlókkal (lobogókkal) foglalkozik, az alapanyagok közül a követelményeket kielégítő természetes és mesterséges szálasanyagok szabadon alkalmazhatók (ügylve, hogy valamennyi zászló/lobogó sáv azonos nyersanyag-összetételű legyen). A szövással és lánchurkolással előállított zászlókélmék követelményeit a szabvány külön-külön tárgyalja.

A szabvány foglalkozik a zászlók és lobogók méreteivel és elkészítési körülményeivel is, valamint tárgyalja az összes mérhető minőségjellemző vizsgálatát is. A varrási előírások kiterjednek a cernajellemzőkre (nyersanyag-összetétel, finomság, szín), a varratráncosodás, az öltéssűrűség, a varrat-szakítóerő követelményeire. A szövetekből készített termékek esetében rögzíti a vetülékfonal-torzulás, a lánchurkolt kélmékből előállítottaknál a szemoszlop deformáció megengedett mértékét is. A zászló bűjtatónyílásának és a lobogót felerősítő szalagnak a kialakításáról, a színes sávok borulási irányáról, a sarkok erősítővarratairól szintén megfelelő műszaki előírások olvashatók a szabványban. A zászlórúd és az árbocon kialakítási és méretkövetelményei szintén pontosan szerepelnek. A rudak és árbocon fából, műanyagból vagy más anyagból is készíthetők. A szabvány tartalmazza a zászlók és lobogók használati kezelési útmutatóit és a külsőképi követelményeket is.

A zászló/lobogó készítéséhez felhasználható kelme esetében a szabvány előírja a területi sűrűség (g/m^2) terjedelmét (tól-ig), a száraz- és nedves sávszakítóerő (N) minimális értékét, szövött alapanyagoknál a varratmenti fonalsűrűség megengedett mértékét (mm), a mosás hatására bekövetkező méretváltozás (%) követelményeit.

A szintartósági követelmények az időjárással, a mosással, a vízzel, a száraz és nedves dörzsöléssel szembeni igénybevételekre terjednek ki. Az időjárással és – beltéri használat esetén a fénnel – szembeni szintartóság a színes sávoknál 5-ös fokozatú legyen (a 8 fokozatú skála szerint). A mosással szembeni fokozatoknál a 4/4-5/4-5, a vízzel szembeni követelménynél a 4/4-nek feleljen meg (az 5 fokozatú skála szerint). A száraz dörzsöléssel szemben a 4-es, a nedvességgel szemben a 3-as fokozat elérése a követelmény (ugyancsak az 5 fokozatú skálának megfelelően értékelve).

A szabvány a színjellemzők színmérősen alapuló értékeit (a fehér esetében fehérségi mérőszám) mellett a



1. ábra



2. ábra



3. ábra

Pantone színkártya kódszámokkal (pirosnál 18-1660, zöldnél 18-6320) is előírja. A CIELAB-színrendszer szerinti koordináták (L^* - C^*_{ab} - h_{ab}) mellett a színmérés körülményei is precízen szerepelnek (műszer, mérési geometria, fényforrás, észlelő szöge stb.). A tűrést a CMC színtkülönbségi formula szerinti ΔE szerint adja meg a szabvány (a megengedett CMC szerinti ΔE mindkét szín esetében 1,0).

Az új zászlók/lobogók esetében a legtöbb probléma a színezetek kivitelezésével kapcsolatos. A zöld sávnál a leggyakoribbak a durva eltérések, azonban a piros is gyakran torzultan jelenik meg. A 2. ábra az előírásnak megfelelő színű, a 3. ábra nem megfelelő színű lobogót mutat.

A Pantone színminta gyűjtemény felépítése

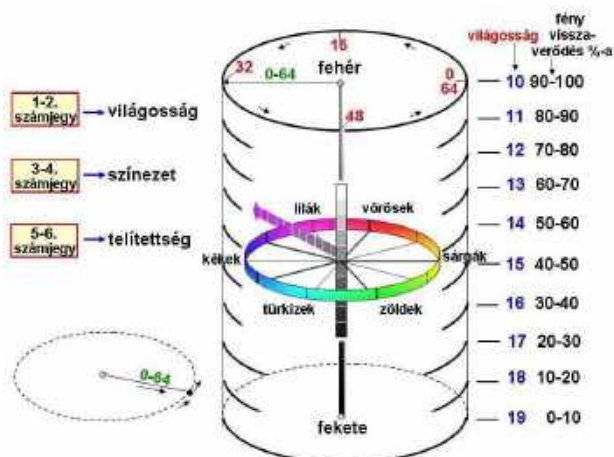
A textiles Pantone színminta-gyűjtemény tkp. egy hengeres elrendezésű „színalbum” (4. ábra).

- A henger alapkörével párhuzamos síkú, magasság szerinti felületek a világosságot fejezik ki: adott felületen elhelyezett valamennyi szín egy azonos fényvisszaverődési mértéket (%) testesíti meg.

- A henger egy-egy cikke (az alapkörnek megfelelő sugarakkal határolt negyed-, nyolcad-alapú stb. hengertest) teljes magasságot jelentő képzeletbeli kimetszésével) adott színezetnek felel meg (pl. sárgák, narancsok, vörösek, bíbor-színek, kékek, zöldek).

- Az említett henger alapkör-cikken belül, a középponttól való távolság, ill. az így létrejött íven való elhelyezkedés határozza meg adott színezet pontos helyét, a telítettség alapján.

A színgyűjtemény felépítése úgy is jellemezhető, hogy a henger forgástengelye mentén a semleges színek (fehértől-feketéig) találhatók, a hengerpalást alkotópontjainál pedig a szektorok szerinti beosztással az ún. tiszta színek (nemcsak spektrumszínek) foglalnak helyet.



A textiles Pantone színskála felépítése

4. ábra

lyet. Ennek megfelelően az adott világossági szintnél kiragadott sugár vonalában kívülről-befelé haladva (a középponttól való távolságnak megfelelően) a tiszta szín koncentrációja csökken, semleges szín (pl. szürke) tartalma növekszik.

A hatjegyű színszámok megadásának elve a hengeres színgyűjtemény elrendezés figyelembevételével tehát a következő:

- Az első két számjegy jelentése: a világossági mérték, azaz a magasság szerinti hengerszeletnek megfelelő fénykibocsátási jellemző jelölése (felülről, a 10-es számozásnál 90-100 %-os a fényvisszaverődés, 11-es 80-90 %, 12-es 70-80 %, 13-as 60-70 %, 14-es 50-60 %, 15-ös 40-50 %, 16-os 30-40%, 17-es 20-30 %, 18-as 10-20 %, 19-es 0-10 %). Tehát adott hengerszeleten valamennyi, a rendszerben feldolgozott szín megtalálható egy azonos világossági jellemző szerinti kategorizálással (az első két szám 10-19-ig terjedően fordulhat elő).

- A harmadik és negyedik szám jelentése: a színezetek elhelyezkedése adott henger alap- körcíkken belül (a henger alapkörét negyedelve, nyolcadolva stb. szektoron belül szintén négy, ill. nyolc cikkre osztva, így 1-64-ig kódolva). Az így kimetszett alapkör-cikkre emelt teljes magasságú hengertest térrészben adott szintnél a szóban forgó színezetek egyazon világosság szerinti besorolását követhetjük nyomon.

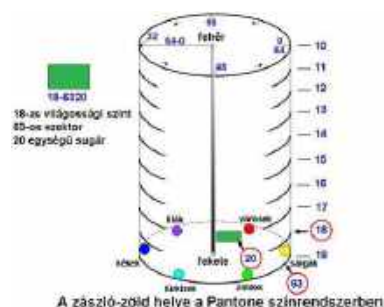
- Az ötödik és hatodik számjegy jelentése: a telítettséget fejezi ki. Ez adott világossági szinten, a hengerpalástnál elhelyezkedő tiszta szín és a henger tengelyénél levő középponthoz tartozó semleges szín távolság szerinti keverékét jelöli (távolodva nő a telítettség). Ehhez az alapkör vonatkozó sugarát (1-64 egységgel jellemezve a távolságot) és a köríven belüli elhelyezkedést kombináltan figyelembe véve alakul ki a helyet kijelölő kódszám. Az ötödik ill. hatodik számjegyeknél akkor van 00, ha a henger tengelyénél, azaz a világossági kör középpontjában levő semleges színről van szó, 64 akkor, ha pontosan a színhenger palástján található a színezet).

A zászló pirosra vonatkozó 18-1660 színszáma tehát azt jelenti, hogy a 18-as világossági szinten helyezkedik el, a 16-os szektorban van, a 60 egységű sugáron foglal helyet (5. ábra). A zöld a 18-6320 színszám szerint szintén a 18-as világossági szinten helyezkedik el, a 63-as szektorban van, a 20 egységű sugáron (6. ábra).

A textiles Pantone színkártya – amelyben jelenleg több mint 20 000 színezet található – lehet ténylegesen textilmintákon kivitelezett színalbum, azonban használatos papírra nyomtatott színmintákból álló sorozat is.



5. ábra



6. ábra



7. ábra



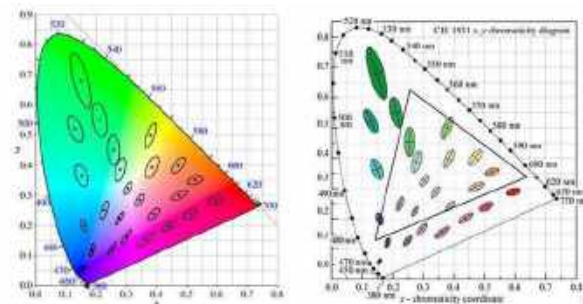
9. ábra

Színmérés és hasznosítása a zászlószíneknél

A színmérés lehetővé teszi a színérzet objektív megállapítását, számokkal kifejezhető lehetőséget biztosítva. Ennek érdekében szabványos fényforrásokkal, ill. megvilágítási geometriával, valamint az átlagos szemérzékenységnek megfelelő rendszerben történik a szükséges jellemzők mérése. A színezett textília szükséges fizikai ismérveit a spektrofotométer (színmérő berendezés) határozza meg. Az értékeléshez szükséges adatok figyelembevételével (fényforrások jellemzői, emberi szem érzékenysége különböző hullámhosszokon stb.) a kapcsolatos szoftver segítségével számítógép végzi el a számításokat.

Az objektív meghatározáshoz szükség volt olyan számszerűsíthető jellemzők igénybevételére, amelyek az emberi szem csapjainál létrejövő színérzettel egyenértékűek. Ennek érdekében a különböző hullámhosszokon spektrofotométerrel talált számértékek összegzésével kiszámíthatók a *normál színösszetevők*, az X, Y, Z koordináták. Lényegében a fényforrás spektrális energiaszázaléka, a színes minta spektrális reflexiófoka, ill. az emberi szemre jellemző színösszetevő függvények alapján kialakított X, Y, Z olyan koordináták, amelyekkel minden szín leírható. Az így képzett térbeli koordináta-rendszerben minden színhez adott pont rendelhető, azaz a lehetséges színek ún. színtérben helyezkednek el. A normál színösszetevők azonban közvetlenül nem adnak megfelelő adatokat, miután az emberi szemmel tapasztalt azonos színkülönbségek méréssel eltérő különbségeket produkálnak. Így olyan mérőszámokkal végzik a színmérést, amelyek jobban igazodnak a szem érzékenységéhez. A *virtuális színekre* történő transzformálás szolgáltatja a felhasználható színjellemtér (x, y, z), annak ellenére, hogy mérés valóságos színek talált hullámhossz értékein alapul (7. ábra).

Külön megemlítendő a színérzet és az emberi színérzet különbségeinek problémája. David Lewis MacAdam (1910–1998) nevéhez fűződik a róla elnevezett el-



az ellipszisek tengelyei olyan színpontok közötti távolságokat (színdifferenciákat) jelölnek, amit az emberi szem azonosnak ítél

A MacAdam féle ellipszisek

8. ábra

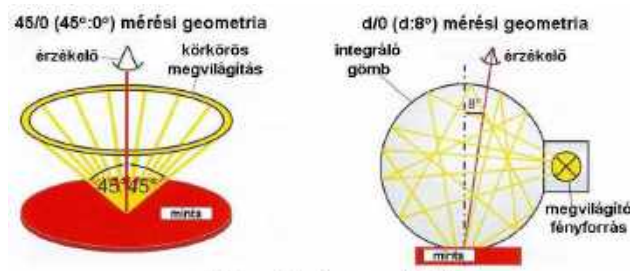
lipszisek (8. ábra) felismerése:

- az ellipszisek tengelyei olyan színpontok közötti távolságokat (színdifferenciákat) jelölnek, amit az emberi szem azonosnak ítél,
- a színmérés feladata lenne, hogy a színérzeteket számszerűen jellemezze,
- a színérzet-mérés lehetősége adott, azonban ugyanazon ingerbeli különbségekhez más méretű érzetbeli különbségek tartoznak,
- megoldást jelent transzformációkkal olyan koordinátákkal számolni, amelyek egy érzékelés szerinti egyenletes színtérhez vezetnek.

A színmérés során valóságos vörös, zöld és kék színekkel dolgoznak, a virtuális alapszínekre számolással, transzformációval térnek át. Tehát az adott színérzet jellemzéséhez három független mérőszám (a vörös, zöld és kék aránya) szükséges – a színmérésnél a három valóságos alapszín helyett három képzeletbeli alapszín kell választani. A műszeres méréssel kapott adatokból számítással lehet meghatározni a vizsgált szín helyét a színdiagramban (9. ábra).

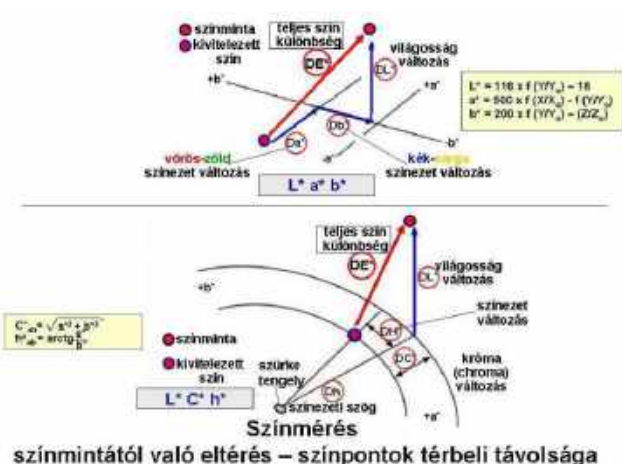
A színmérés eredményét, a reprodukálhatóságot befolyásolja az ún. *mérési geometria*, amely a megvilágító fényforrás, a mérendő minta és az érzékelő geometriai elrendezéséből áll össze. A CIE szerint több geometriai elrendezés ismert, ezek közül:

- A 45/0 (45°/0°) irányított mérési geometriánál körkörös a megvilágítás, a mintát megvilágító sugárnyaláb a felület normálisához képest 45°-os, az észlelés merőleges. Ez az elrendezés kevésbé érzékeny a minta fényes, vagy éppen matt voltára, viszont a struktúra befolyásoló hatása jobban érvényesül. (A 0/45 esetében a mintát megvilágító sugárnyaláb iránya a felületre merőleges, az észlelés 45°-os).
- A d/0 (d/8°) diffúz mérési geometria esetében a mintát az integráló gömb diffúz módon világítja meg, a minta felületére emelt merőleges 10°-nál nem nagyobb. Ennél az elrendezésnél minta struktúrája egyáltalán nem, vagy csak alig befolyásolja a színmérést. (A 0/d-nél a mintát megvilágító sugárnyaláb tengelye a minta normálisával 10°-nál nem nagyobb szöget zár be, a visz-



CIE mérési geometriák

10. ábra



11. ábra

szavert sugarakat az integráló gömb gyűjti össze) (10. ábra).

Ez a CIE színdiagram a színezetre (tónus) és a telítettségre (tisztaság) ad csak információt, hiányzik a harmadik jellemző, a világosság. Ezért a diagramra merőlegesen elhelyezett összetevőt vezettek be. Az így számított színek különbségei sem egyeztek teljesen az emberi szem által érzékelt eltérésekkel, ezért jött létre 1976-ban a már említett CIE színekoordináta számítási módszer. Az elvileg egyenletes színtér megvalósításával jött létre a CIELab rendszer (CIELab 76 néven szintén ismert). Az ún. L^* a^* b^* rendszerben az „ L^* ” az ún. világossági tengelyt fejezi ki, az „ a^* ” és „ b^* ” a másik két koordinátát. Ezek tulajdonképpen a színezet (hue) – adott hullámhosszal jellemzett színinger – értékeinek két vízszintes, egymásra merőleges tengelyen történő ábrázolásai. A vörös ($a^*=0$ -tól $+100$ -ig), zöld ($a^*=0$ -tól -100 -ig), ill. a sárga ($b^*=0$ -tól $+100$ -ig), kék ($b^*=0$ -tól -100 -ig). Az L^* C^* h^* rendszer szemléletesebb, ebben a telítettség (C^*) ab – idegen kifejezéssel króma – a világosság tengelytől való távolságra utal. A „ h ” a színezeti szög (h°_{ab}), a színvektor irányának vörös iránytól való elforgatásáról nyújt információt (11. ábra).

A spektrofotométeres színmérést követően megfelelő elektronikus program végzi el a transzformációs számításokat. A CIELab színtérben a színek különbsége nem más, mint a két pont (a színminta és a kivitelezett színes vágat színének) térbeli távolsága, ΔE_{ab} . Az esetleges színeltérési mérték további jellemzői közé tartozik a tónus (árnyalati) különbség, a króma (telítettség, tisztasági) különbözet, ill. a világossági különbség is.

A textilszínezések kapcsán utalni kell arra, hogy a CIELab színekülönbségi formula Európában terjedt el, az USA-ban pl. a CMC (Colour Measurement Committee) színekülönbségi formula használatos (utóbbi textilipari alkalmazásra eleve előnyösebb).

A megengedett legnagyobb színinger-különbséget egyfelől ΔE^*_{ab} -ben rögzítik. A CIELab színtérben tehát a színekülönbség nem más, mint a két pont (színminta és kivitelezett színes vágat) térbeli távolsága, az adott ΔE a színekülönbség kifejezője. Azonban a ΔE^*_{ab} -ben megadott tűrés helyett előnyösebb az amerikai CMC (Colour Measurement Committee) színekülönbségi formula szerinti ΔE megadása. A szem sokkal érzékenyebb a színtelítettségre, az alapértelmezett arány: 2:1 a CMC-nél, kétszeres a világosság, mint a króma.

A színekülönbség mérésnél az alábbi adatok állnak rendelkezésre:

- a színminta (standard) és a gyártott színezet különböző számszerű értékei, $D65$, $TL84$ és A fényforrásokra vonatkoztatva, ezen belül az L^* , a^* , b^* , valamint a króma és színezet tényadatai,
- színekülönbségi adatok (2:1 a CMC-ben) – szintén a $D65$, $TL84$ és A fényforrásokra vonatkoztatva – a világosság, króma és színezet tekintetében (a térbeli elhelyezkedés szóbeli színezet tulajdonság jellemzésével), valamint a ΔE .

Tehát a nemzeti zászló/lobogó piros és zöld sávjainak színhűsége nemcsak vizuális összehasonlítással, hanem objektív színméréssel is kontrollálható, az eltérések korrekciójára pedig a textilszínezők felkészültek. A gyártók és minőségellenőrzést végzők összefogásával megszüntethetők lennének a kellemetlen színeltérések, amelyekkel a nemzeti jelkép tekintélyének megőrzése így is biztosíthatóvá válna.

A fehérségre is fokozottan ügyelni kell. Az érvényes szabvány előírásai szerint a fehér szín esetében a Berger-féle fehérségi mérőszám (W_{BE}) minimum 100-as értékét kell elérni az előírás szerint. Ez a fehérség meghatározási módszer a tónust is preferálja, tehát az optikai fehéritő alkalmazása nem kizárt.

Felhasznált irodalom

- [1] MSZ 1361:2009 – A nemzeti zászló és lobogó követelményei
- [2] 132/2000. (VII. 14.) Korm. rendelet a középületek fellobozódásának egyes kérdéseiről
- [3] Kutasi Csaba: Színhűség, színmérés, színtartósság, Magyar Textiltechnika, 2014/3.
- [4] Pantone színalbum – bevezető ismertető

VIII. Országos Textiltisztító Konferencia

Király Valéria, Lázár Károly

A 2015. november 10–12. között megrendezett VIII. Országos Textiltisztító Konferencia fő témája a **textiltisztításban alkalmazott innováció** volt.

A konferencia egyben ünnepélyes kerekteket biztosított a Textiltisztító Egyesülés megalakulásának 25. évfordulójára. Az ünnepi színhely ezúttal Szilvásváradon a La Contessa Kastályhotel volt.

A textiltisztító szakma e nagyfontosságú eseményének megrendezésében a Textiltisztító Egyesülés mellett a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület is részt vett. A rendezvény megrendezését több cég is támogatta: a **Christeys**, mint főszponzor, mellette a Hohenstein Institute, valamint az IPSO kisserponsorok. Ezenkívül az Alvara Cleaning Kft., a Bardusch Bértexília Kft., a Dunántúli Mosodák Kft., a Magyar Egészségügyi Mosodák Kft., a Miskolci Patyolat Zrt, a Thermopach Kft. és a Zura Kft. segítette az Egyesülés szervezői és lebonyolítói munkáját.

Amint az megszokott volt, a konferenciát kis termékbemutató kiállítások is kísérték. Ez alkalommal kiállítással jelent meg a **Christeys Kft.**, a **Hohenstein Institute** és az **IPSO** mellett az Alvara Cleaning Kft., az Assist-Trend Kft., a Bepatek Kft., a Bezema, a Dozit Plus, az Ecolab-Hygiene Kft., a Lapauw, a Logo-Tex Kft., a Miele Kft., a Mova Kft., a Naturtex Kft., a Penta Clean Kft., a Polizó Kft. és a Procter & Gamble Professional.

A kitűnő hangulatú, nagyszámú résztvevőt vonzó rendezvény második napján igen érdekes előadásokat hallgathattunk meg, amelyekről a következőkben rövid összefoglalót közlünk.

Lehet-e innováció a munkabiztonság területén?

Márkus László munkavédelmi szakmérnök, a Magyar Egészségügyi Mosodák (MEM-TEX) Kft. munkatársa előadásában az innováció és munkabiztonság kapcsolatáról beszélt, külön kiemelve, hogy a hatósági, piaci elvárások és előírások miként generálják a biztonság háromezterületének (munkavédelem, tűzvédelem, környezetvédelem) fejlődését. Előadásában különös hangsúlyt kapott a munkahelyi egészségvédelem és biztonság kérdésköre, mint az

ezekből alkotott egységes rendszer (MEBIR, MSZ 28001) bevezetésének szükségességével.

Az innovációt hazánkban az állami támogatás, a piac elvárásai – ide értve a konkurenciával folytatott versenyt is – és a hatóságok tevékenysége (jogszabályi előírások, fenyegető szankciók, határidők stb.) motiválja. Az innovációs tevékenység során tekintettel kell lenni a munkabiztonság követelményeire is (munkavédelem, tűzvédelem, környezetvédelem), mert ha ezt elmulasztják, ennek súlyos személyi és anyagi következményei lehetnek.

Az innovációs tevékenységbe beletartozik a megfelelő szakemberek alkalmazása, anyagi források biztosítása a munkavédelem, a tűzvédelem fejlesztéséhez, kollektív védelmi rendszerek kialakítása, valamint az ISO rendszer fejlesztése a MEBIR követelményrendszerének szem előtt tartásával.

A MEBIR lényege, hogy csatlakozik a meglévő irányítási rendszerhez, könnyen integrálható, de önállóan is kiépíthető. Bevezetését a piac, illetve a versenytársak várhatóan előbb-utóbb kikényszerítik.

Az innováció logisztikai célú fejlesztéseket, gépi, technológiai fejlesztéseket, költségoptimalizálást, tényeken alapuló vezetői döntéseket, eredmény centrikus beruházásokat és piaci sikereket eredményezhet.

IPSO, az okos választás mosodák számára

Ebben az előadásban **Csányi János**, a Bepatek Kft. mosodai üzletágának vezetője a belga IPSO cég ipari gépeit ismertette.

Innováció az egészségügyi mosodában

A „Hazai és sikeres” c. előadás egy filmvetítés volt, amely abból az alkalomból készült, hogy a MEM-TEX csoporthoz tartozó Logo-Tex Kft. Magyar Termék Nagydíjat kapott. A 25 éves cégcsoport a mikrocipés textilonosító rendszer alkalmazásával nyerte el a díjat.

A textiltisztító képzés innovációja

Ecker Gabriella, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) ügyvezető főtítkára bevezetőjében ismertette a TMTE oktatási tevékenységét, amely-



TEXTILTISZTÍTÓ
EGYESÜLS





nek keretében az egyesület megkapta az engedélyt a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivataltól az új, 32 54202 OKJ-számú Textiltisztító és textilszínező képzés elindítására. A 12 fős új csoport szeptember 9-én kezdte meg tanulmányait. Az elméleti képzések a TMTE székhelyén folynak, a gyakorlati foglalkozásokra döntően a Top Clean Hungária Kft.-nél, továbbá a Sinka és Társa Kft.-nél, az INNOVATEXT Zrt.-nél kerül majd sor. A gyakorlati képzést tisztítóipari és textilkikészítő üzemlátogatások is kiegészítik majd.

A TMTE – a Textiltisztító Egyesülettel egyeztetve – részt vett a textiltisztító ipart érintő OKJ képzés korszerűsítésére irányuló javaslatok kidolgozásában (óraszám csökkentés, tartalmi kiegészítések) és remélhető, hogy ezeket a javaslatokat a végleges anyag kidolgozásában figyelembe veszik.

A TMTE fontosnak tartja a textiltisztító szakma továbbképzését is, ezért ebben az évben is szerveztünk, olyan rövid, ismeretbővítő képzést is, amely egy-egy speciális területre összpontosít. Ennek keretében tartottak sikeres, konzultációval egybekötött képzést az új hotel- és egyéb textíliák avatás előtti ellenőrzési szempontjairól, és vállalják kihelyezett képzések megtartását a nagyüzemi mosással és vegytisztítással foglalkozók számára. A textiles tapasztalatokat felhasználva a tisztítósók számára is összeállítottak egy alaptermatikát, amelyet adott esetben a megrendelő cég igényeihez igazítanak.

A képzési tevékenységben szerepet kap az innovatív, ún. „2 in 1” rendszer. A kihelyezett képzés során egy időben történik két, eddig élesen különválasztott képzési forma: a szakmai képzés adott témá(k)ban és egy személyiség fejlesztő tréning.



texcare international

**A modern textilápolás világpiaca
2016. június 11–15. – Frankfurt am Main**

Minden eddiginél nagyobb és informatívabb lesz a Texcare International 2016 szakkonferencia.

A teljes ágazat képviselői találkoznak egymással a világ elsőszámú mosodai, tisztítóipari és textilkölcsönzési szakkonferenciáján. Nyerjen új impulzusokat és információkat azokról az aktuális témákról, amelyek a piacot mozgásban tartják: a digitalizálás, automatizálás, energia- és erőforrás hatékonyság, valamint a textil innovációk. További információk: www.texcare.com

Ne maradjon le a Texcare Forum rendezvényről, ahol az Ön üzleti sikerét elősegítő, értékes előadások hangzanak el!

jbenko@fhconsult.hu
Tel.: 325-5330





Mi vár a magyar gazdaságra, az Európai Unióra?

Dr. Bod Péter Ákos, a Corvinus Egyetem egyetemi tanára előadásában – a kilátások bemutatása előtt – vizszonekintett a magyar (és a térségünkhöz tartozó néhány más) gazdaság növekedési pályájára. Míg a 2008-as válság előtt a térség egészében gyorsan nőtt és ezáltal jövedelmi szintben is érezhetően közeledett a nyugat-európai viszonyokhoz, a válság éve óta a térség növekedési teljesítménye hullámszó lett. A magyar gazdaságot a válság a többieknel jobban megviselte, és teljesítménye egészen a legutóbbi időig a visegrádi országok (V4) átlagánál gyengébben alakult. 2014 sikeres esztendő volt ugyan, de tudni kell, hogy egy sor egyedi tényező hatására lett 3,6 % a bruttó hazai termék (GDP) növekedése. Ezek a hatások: a választási költsékezés, rekord mértékű uniós forrás-beáramlás, jó mezőgazdasági termés, a nemzetközi cserearányok kedvező alakulás (főként a nyersanyagárak csökkenése miatt, amellyel viszont középtávon már hasonló mértékben nem számolhatunk).

A kedvező tényezők egy része kihat még 2015-re is, de utána a gazdasági növekedés prognosztizálható mértéke évi 2 % körül alakul. Előnyös körülmény azonban, hogy a lakosságnak a fogyasztásra szánt jövedelme hosszú idő óta növekszik, ami a magyar piacon értékesítő cégek számára némi keresletnövekedésben ölt testet. A magyar gazdaság szempontjából legfontosabb európai partnereink piaca is bővül, noha nem túl dinamikus, viszont néhány komoly kockázati elemmel is kell számolnunk (a nemzetközi kamatszintek lassan megindulhatnak felfelé, a külpolitikai és biztonságpolitikai rizikó nő, az európai tagországok közötti érdekütközések sokasodhatnak).

Összességében a lakossági és ipari szolgáltató ágazatokra a kereslet bizonyos további bővülése stabilizálóan hat, de az egy évtizeddel ezelőtti tartós növekedési trendnek vége: a cégek életében fel kell készülni a makrogazdasági kereslet gyors hullámszóira. Magyar viszonyok között különösen fontos új tényező a képzett munkaerő gyorsuló kivándorlása és a demográfiai folyamatok miatt változás a munkaerő-kínálat terén: a bérszint növekedése elkerülhetetlen, ami a bérköltségek emelkedő trendjét vetíti elő – ezzel számolni kell a vállalkozások fejlesztési terveinek és üzleti stratégiájának meghatározásakor.

Mosodai szolgáltatás beszerzése a központi ellátó rendszerben

Ótott Annamária bv. ezredes, bv. főtanácsos, a BVOP Központi Ellátási Főosztály főosztályvezetője előadásában először is a központi ellátás létrehozásának



céljait foglalta össze (fogvatartottak kötelező foglalkoztatásának biztosítása, közfeladat ellátása, a különböző szervezetek, intézmények stb. részére megfelelő mennyiségű és minőségű termékek és szolgáltatások biztosítása, valamint a büntetés-végrehajtás önállóvá válása), és tájékoztatást adott arról, hogy a kormány a Központi Ellátó Szerv (KESZ) feladatainak ellátására a Büntetés-végrehajtás Országos Parancsnokságát (BVOP) jelölte ki. Ismertette mindennek jogszabályi háttérét, a KESZ-hez benyújtható ellátási igényeket és az ellátás menetét. Részletesen kitért a közbeszerzési eljárás előírásaira, lefolytatásának módjára és az eddig szerzett tapasztalatokra. Végezetül ismertette a közbeszerzési eljárás egyes új szabályait a 2015. évi CXLI. törvény (új Kbt.) tükrében

Újdonságok kismosodák és tisztító szalonok részére

Somodi Péter, a Christeys Laundry céget hazánkban képviselő Christeys Higiénia Kft. ügyvezetője előadásában azt hangsúlyozta, hogy már a kismosodák számára is elérhetők az innovatív mosási folyamatok, a részükre külön fejlesztett speciális termékek, a pontos adagolóberendezések és a vezetői információs rendszerek.

A legújabb fejlesztések a mosási folyamatok optimalizálására koncentrálnak. A *Compakt One* – egy mosás-egy öblítés – koncepció teljes körű megoldást kínál a kismosodák számára, amelynek részei a környezetkímélő termékek, a rövid, de hatékony mosási folyamatok, valamint a víz- és energiatakarékos megoldások.

A cég által a kismosodák számára kifejlesztett néhány különleges termék:

- A *Desosan mosópor* már 40°C-on fertőtlenítő hatású, így alkalmas csak alacsony hőmérsékleten mosható textiliák fertőtlenítő mosására. Jellemző felhasználása: idősek otthonában.
- A *Sultraspot* ötféle vegyszerből álló folteltávolító készlet hatékony segítség a mosással nem eltávolítható foltok ellen.
- A *Bisoft Perla* mikrokapszulás illatanyagot tartalmazó öblítőszer kellemes illatot kölcsönöz a textiliáknak a használat során is.
- A mosoda működésével kapcsolatos fontos paramétereket teszi hozzáférhetővé a Christeys kismosodák részére kifejlesztett információs rendszere. Látható például a mosott áru fajtánkénti bontása ügyfelenként és gépenként, töltetenkénti adatlap jelenik meg, láthatók a vegyszeradagolások, a gépidők és a költségek.



Textiltisztítás napjainkban, avagy nedvesedik a száraztisztítás

Dr. Varró Tamás, a TOP Clean Hungária Kft. ügyvezető igazgatója bevezetőjében arról beszélt, hogy az elmúlt évek változásai mind a népesség számában, mind az előállított textiliák mennyiségének és fajtáinak tekintetében alapvetően új kihívások elé állították a hagyományos textiltisztító szalonokat, nem beszélve a zöld mozgalmakról, az öltözködési szokások megváltozásáról (formális helyett alkalmi viselet), továbbá azokról a tendenciákról tett említést, amelyeknek eredményeképpen a szükségsszerűséget a textiltisztítás területén is a kényelem váltotta fel. A tulajdonlással szemben előtérbe került a használat, amely jól utolérhető a bértextiliák elterjedése területén is.

Mindez azt eredményezte, hogy a tisztítási igény és lehetőség 70–30 %-os arányban eltolódott a vízben történő tisztítás irányában, szemben a szerves oldószerekkel. Ezt a 70 %-os nedves tisztítási igényt a programozott mosógépekkel, folyékony mosószerekkel, és adagolókkal ellátott rendszerek jól kielégítik, és a „bio tisztítás” néven a TOP CLEAN textiltisztítóknak már alkalmazzák is ezeket. A szerves oldószerek tekintetében a perklóretilén mellett megjelentek alternatív szerves oldószerek, amelyek a fennmaradó „vegytisztítási” igényeket is jól kielégítik.

Természetesen mindegyik oldószert rendelkezik előnyökkel és hátrányokkal. A megváltozott igények kielégítésére már hazánkban is megjelentek a több oldószert fogadására alkalmas gépek, amelyek alkalmasak mind a hagyományos, mind a nedves, mind pedig a szerves oldószeres tisztításra, a szárítási funkció mellett.

A nedves tisztítás területén megjelentek az első komplex nedves tisztító rendszerek, amelyek ellenőrzött és programozott módon biztosítják a textiliák közel 70 %-ának tisztítását.

Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy a csak szerves oldószereket használó szalonok az elkövetkezendő 10



évben már luxussá válnak, és a jövő a kor igényeink megfelelő, kombinált tisztító eljárást alkalmazó szalonoké, növekvő nedves tisztítási aránnyal.

Elszürkülés? Mennyi szennyeződés távolítható el a mosófürdővel?

Ludger v. Schönebeck, a Hohenstein külképviseleti ügyvezető igazgatója előadásában először is bemutatta a Hohenstein Intézetet és annak tevékenységét, különös tekintettel a mosodákkal kapcsolatos kutatási és fejlesztési munkákra. Részletesen foglalkozott a RAL minőségtanúsítással kapcsolatos kutatási tevékenységekkel.

A folyamatban lévő kutatások tárgya a textiliák értékének befolyásolása a kezeléssel:

- a Naphőből származó hőenergia optimális kinyerése és integrálása a mosodai folyamatokban,
- a többször használatos védőtextiliák piaci lehetőségeinek javítása a viselési tulajdonságok javításával és kímélő kezelések fejlesztésével, az anyagok körforgására vonatkozó törvény szellemében. (Példaképp a műtét textiliákat hozta fel.)

Az előadó felsorolta és részletesen ismertette a 2009 óta befejezett projekteket, majd beszélt a 2014–2016 években a Hohenstein Intézet által kidolgozott témákról, amelyeket más szervezetek támogatásával finanszíroz. Mindezeknek igen jelentős része a mosási technológiákkal függ össze.

Azzal kapcsolatban, hogy mennyi szennyeződés távolítható el a mosófürdővel, az ipari mosodák mosási folyamatainak optimalizálására hívta fel a figyelmet. Javítani kell a kezelési folyamat fenntarthatóságát, csökkenteni kell a vízfelhasználást, ami azonban magasabb szennyezőkoncentrációval jár és így növelni kell a szenny visszarakódás elleni hatást, mert a nem diszpergált szenny visszarakódása okozza a szürkülést. A cél tehát a mosóoldatban a pigment szenny szuszpendáló képességének növelése a modern, hatékony ipari mosási eljárásokkal.



rásokban (szállodai ágyneműk vagy munkaruházat), visszarakódást gátló adalékokkal. Az előadó ismertette ezeket a termékeket és az ezek hatékonyságának vizsgálata során szerzett tapasztalataikat.

Profitnövelés a hatékonyságnövelés és a minőségbiztosítás segítségével

Gustl Moser, a Christeysn cég üzletfejlesztési igazgatója előadásában a Christeysn minőségbiztosítással kapcsolatos tevékenységét ismertette. Ez kiterjed az anyagbeszerzésre (csak ISO minősítésű gyáaktól vásárolnak), a mosási technológiák folyamatos ellenőrzésére (adagolások, fertőtlenítés, hőmérséklet, pH, valamint az olyan hatékonysági mutatók, mint a töltetek összetétele és a gépidő), majd részletesebben ismertette az alkalmazott minőségbiztosítás eszközeit:

- A Laundry X-Perf központi rendszer irányítja és ellenőrzi a mosoda költségeit és hatékonyságát. Jellemzői: valós idejű információk, egyértelmű jelentések, kompatibilis más rendszerekkel, távoli hozzáférés és támogatás, modern dizájn.

- A Laundry Dashboard optimalizálja a mosoda hatékonyságát (automatikus mérések, a paraméterek valós idejű ellenőrzése, időmegtakarítás az automatikus monitorozás és elemzések készítése révén), versenyelőnyt biztosít a kisebb bérköltségek, a kisebb fajlagos értékek, a nagyobb termelékenység és a jobb minőség eredményeképpen.

- A Laundry Process Guard automatikusan elvégzi a kémiai vizsgálatokat mindig ugyanazon a tölteten.

- A Power Check minden fontos paramétert (vízáram, idő, hőmérséklet, vegyszerek, adagolások) havonta mér és ellenőrzi.

Amit a 2016-ban várható adóváltozásokról tudni kell

Ruszin Zsolt, a Magyar Könyvelők Országos Egyesületének alelnöke, a FairConto Zrt. vezérigazgatója a 2016-ban várható adózási változásokat mutatta be.

- Beszélt az új, 15 százalékos személyi jövedelemadó kulcs bevezetéséről és a családi adókedvezmény jelentős növekedéséről, aminek a hasznélvezői elsősorban a két gyermeket nevelő szülők lesznek.

- Ismertette az időszakai szolgáltatások számlázási szabályainak meglehetősen bonyolult rendelkezéseit, megkülönböztetve az időszak előtti számlázási rendszert, ahol a számla kibocsátási dátumán már teljesítési időpont keletkezik, és az időszak utáni számlázást, ahol 60 napig még a „rég” szabály, vagyis a fizetési határidő szerint alakul az áfa fizetési kötelezettség.

- Szó volt még a számlázó szoftverek adatexportjáról, amit csak adóellenőrzés során kell a revizorok számára el-



készíteni.

- Téma volt a megbízható adózó túlzottan szigorú fogalma: Az állami adó- és vámhatóság megbízható adózónak minősíti azt a cégjegyzékbe bejegyzett adózót vagy áfa-regisztrált adóalanyt, aki az adózás rendjéről szóló 2003. évi XCII. törvény 6. §-a után felsorolt tíz feltételnek egyidejűleg megfelel.

- Tisztázódott a hallgatók számára, hogy a nemzetközi pénzügyi beszámolási standardok (IFRS) alkalmazása 2017-2018 során alapvetően még csak a pénzügyi vállalkozások és tőzsdei cégek számára lesz kötelező.

- Az előadásban szó volt a behajtási költségátalány kérdéséről is, amelyet csak „nem fogyasztói” kapcsolatok során kötelező alkalmazni, és a késedelembe esett vevőnek nem kötelező azt automatikusan lekönyvelnie.

Kis- és középvállalkozások aktuális pályázati lehetőségei

Glósz Andrea, a Glósz és Társa Pénzügyi Tanácsadó Iroda ügyvezetője a hazai és az európai uniós támogatásokat és az azokból kihasználható lehetőségeket ismertette a hallgatósággal.

Az előadó tájékoztatást adott a hazai és az uniós szabályokról, az operatív programokról, a hozzájuk rendelt éves fejlesztési keretokről, a támogatások földrajzi megoszlásáról, a szabad vállalkozási zónában megvalósuló projektekhez kapcsolódó különböző kedvezményekről. Beszélt a korábbi gyakorlathoz képest bevezetett újdonságokról, egyszerűsítésekről, a felkészülés módjáról és az ahhoz kapcsolódó teendőkről. Hangsúlyozta, hogy a jövőben a sikeres pályázatokhoz új szemléletmódra lesz szükség. Aláhúzta a hitelképesség fontosságát.

Az előadó tájékoztatást adott a hazai és az uniós szabályokról, az operatív programokról, a hozzájuk rendelt éves fejlesztési keretokről, a támogatások földrajzi megoszlásáról, a szabad vállalkozási zónában megvalósuló projektekhez kapcsolódó különböző kedvezményekről. Beszélt a korábbi gyakorlathoz képest bevezetett újdonságokról, egyszerűsítésekről, a felkészülés módjáról és az ahhoz kapcsolódó teendőkről. Hangsúlyozta, hogy a jövőben a sikeres pályázatok-





hoz új szemléletmódra lesz szükség. Aláhúzta a hitelképesség fontosságát.

Részletesen foglalkozott az előadás a vállalati innováció és kutatási-fejlesztési tevékenység aktualitásával és jelentőségével. Felhívta a figyelmet arra, hogy új szabályozási alternatíva van érvényben: minden szabályozási eszközzel támogatni kell a vállalati innováció elterjedését, az innovációt központi kérdésként kezelő vállalati működés feltételeinek megteremtését. Részletesen beszélt arról, hogy milyen előnyök származnak az innovációból a vállalat számára és ezt esettanulmányok ismertetésével is bemutatta.

Milyen elvárásai (és feladatai) vannak egy XXI. századi ügyfélnek?

Karóczkai Sarolta, az Alvara Cleaning Kft. ügyvezető igazgatója bevezetéképpen a mosodai tanácsadás alapjairól beszélt. Hangsúlyozta, hogy ehhez mindenképp meg kell ismerni a szóban forgó mosoda adottságait, lehetőségeit, korlátait és céljait, igényeit, és meg kell állapítani, hogy a tanácsadó miben tud segíteni és miben nem. Fontos, hogy nem szabad olyat ígérni, amit nem lehet teljesíteni.

Összefoglalta, hogy mik egy XXI. századi mosoda igényei a *mosószerszállítókkal* szemben (jó minőség megfizethető áron, teljes körű mosodai tanácsadás, kiváló mosási minőség, gazdaságos üzemeltetés, energia-optimalizálás, korrekt, hosszú távú együttműködési lehetőség, nemzetközi háttér és stabilitás, szakmai hozzáértés, rugalmas fizetési feltételek, megbízható szerviz háttér, precíz, automatizált vegyszer adagolási technológia).

Ezután áttért arra a kérdésre, hogy *mi a mosoda feladata* a megrendelővel szemben (korrekt áron tisztára mosott és fertőtlenített textiliát szállítani a megrendelőnek, biztosítani ehhez a megfelelő személyi és tárgyi háttérrel, folyamatos visszajelzés a mosószerszállító ill. a mosodai tanácsadó felé az esetleges problémákról, technológiai változásokról, új igényekről, stb., tájékozo-



dás az innovatív technológiák terén a mosodai piacon).

(N)agymosás – innováció magunkban

Deme Gabriella, a Dunántúli Mosodák Kft. ügyvezető igazgatója először is az innováció fogalmát elemezte, majd példákat mutatott be az innovációra a textiltisztítás területéről.

- A termékek és a szolgáltatás körében a szintetikus szálak és a velük készült keverékek, valamint az újrahasznosítás jelentett innovációt.

- Az eljárások területén a termelékenység növelését célzó technológia jelent innovációt, amit csökkenő természeti és emberi erőforrás felhasználás mellett kell megvalósítani, és amiben az automatizációnak van nagy szerepe.

- A marketingben az internet és a közösségi média használata, a vevők kényelmének előtérbe helyezése (pl. háztól házig szolgáltatás), az individualizált bértextília alkalmazása jelenti az innovációt.

- A szervezés és a szervezet körében innovatív megoldást jelentenek a specializált mosodák, a regionális szolgáltatási kör, a beszerzési központok, az informatikai eszközökkel támogatott vállalatirányítási modellek, az RFID alapú adatáramlás.

Az előadó ezután a globális trendekről beszélt (demográfiai változások, amik átalakítják a háztartások anyagi helyzetét, de lehetőséget jelentenek kényelmi szolgáltatások megjelenésének, a tulajdonlás helyett a megosztás kerül előtérbe – pl. „nem akarom megvenni, elég, ha hozzáferek” –, környezettudatosság, technológiai fejlődés stb.). Mindezek természetesen hatást gyakorolnak a textiltisztításra is. Hangsúlyozta, hogy a textiltisztítás olyan szolgáltatás, ami a „száltól a vevőig” értéklánc végén van. Az innovációt nagymértékben a megelőző fázisokban biztosítják a textilgyártók, a gépgyártók, a vegyszergyártók, a számítógép gyártók és a szoftverfejlesztők.

Előadásának befejező részében az innováció mene-





dzseléséről beszélt és részletesen kifejtette annak gyakori gátjait:

- a szervezet vezetői vagy alkalmazotti szinten nem nyitott az újdonságokra, kockázatkerülő vezetés;
- „nincs rá idő”: a rutin munka leköti a szervezete-t;
- „nincs rá pénz” – lehet, hogy a nagyobb beruházásokra nincs, de akkor egy utánpótló/szintetizáló innováció is segít;
- túl sok ötlet van egyszerre – a szervezet nem tud rangsorolni;
- gyenge kommunikáció – tisztázatlan célok, menet közben változó célok, a szervezet nem tudja, mire számíthat és ellenáll a változásoknak;
- az eredmények nyomán követésének hiánya – azon kívül, hogy kidobott pénz, a szervezet motivációját csökkenti az ismétlődő innovációk során;
- a működési források és innovációra szánt források egyensúlya eltolódik, veszélyezteti a napi működést.

Minden, amit a munkaviszony megszűnéséről és megszüntetéséről tudni érdemes

Dr. Bujtor Gyula munkajogász, munkaügyi és munkavédelmi tanácsadó előadását azzal kezdte, hogy *a munkaügyi perek jelentős része a munkaviszony jogellenes megszüntetése miatt indul*. A munkáltatók ilyenkor jelentős összegeket kénytelenek kártalanításként, illetve kártérítésként kifizetni. A jogellenes munkaviszony megszüntetése a munkavállaló személyiségi jogait is sérti, ezért sérelmidíjat is követelhet. A *munkaviszony szabályos megszüntetése* ezért kiemelten fontos lehet a munkáltató számára. Az előadás a munkaviszony megszűnési és megszüntetési módok szabályainak áttekintését adta, kiemelve a gyakorlatban előforduló hibákat, illetve a munkaügyi bíróság gyakorlatát. Szólt például arról, hogy a felszámolás alatt lévő munkáltatónál a munkavállalóknak is be kell nyújtaniuk a munkabérré vonatkozó igényüket, mégpedig a felszámolási eljárás cégjegyzékben történt bejelentését követő 40 napon belül.

A munkavállaló halálát (pl. munkabaleset) követően a munkáltató vagy ideiglenes hagyaték átadó végzés, vagy öröklési bizonyítvány ellenében adhatja ki a munkaviszony megszűnését követő igazolásokat, illetve számolhat el az örökösrel (örökösökkel).

Beszélt az előadó az alaki követelmények között az *elektronikus dokumentum szabályairól* is. Ismertette a 2016. január 1-jére tervezett törvényi változást, amely szerint pl. a felmondást a jövőben közölni lehetne SMS-ben, illetve e-mailben is. A munkáltató kötelezettsége csupán annyi lenne, hogy ezt követően 5 napon belül írásban is át kellene adnia a döntést.

Szó volt a *közös megegyezéssel munkaviszony megszüntetéséről*, amelynek során az előadó arra hívta fel a fi-



gyelmet, hogy megváltozott a megtámadási, jogorvoslati rend. Először a munkáltatónál kell megtámadni a vitatott megállapodást (pl. megtévesztés, tévedés esetén) és csak ennek sikertelensége esetén lehet 30 napon belül a munkaügyi bírósághoz fordulni.

A *felmondás közléséről, indoklásáról, a felmentési, és felmondási időről* is említett példákat az előadó. Külön szólt a munkavállaló jogellenes munkaviszony megszüntetése esetén alkalmazandó eljárásról. Pl. mit tegyen akkor a munkáltató, ha a munkavállaló egyszerűen „lelép”, pl. elmegy külföldre dolgozni, mégpedig úgy, hogy a munkáltatóját a munkaviszony megszüntetési szándékáról nem értesíti írásban?

A *felmondási tilalmak* között az előadó elmagyarázta a várandós munkavállaló törvényben előírt kötelezettségeit, illetve a Munka Törvénykönyve 2016. január 1-jei tervezett módosításának előírásait, amely szerint a munkáltató a várandós munkavállaló munkaviszonyát is jogszerűen megszüntetheti. Csupán a munkáltató belátására bizza a törvénytervezet, hogy visszavonja-e a felmondást, ha a várandósság ténye a felmondást követően jut a tudomására. A felmondás visszavonására a törvénytervezet 15 napos határidőt ad.

Az *egészségügyi alkalmatlanságra* és a minőségi cserére alapozott felmondás szabályait is példákkal világította meg az előadó. Szó volt arról, hogyan lehet egy betöltött munkakörre pályázatot kiírni.

A *munkaviszony azonnali hatályú megszüntetésére* okot adó munkavállalói magatartásról is hallottunk példákat. Így a késések, az italfogyasztás, a munkaidőn kívüli magatartás, a károkozás olyan eseteiről, amelyek megalapozzák az azonnali hatályú munkáltatói felmondást. Ugyanakkor felhívta a figyelmet azokra a munkáltatói mulasztásokra is, amelyek viszont a *munkavállaló részéről történő azonnali hatályú felmondás* alapját képezhetik.

Amennyiben pl. a megrendelő a kiírt pályázatot követően *új alvállalkozóval* végezteti a korábban kiszervezett munkát – és megvalósult az identitását megőrző gazdasági egység átadás-átvétele –, akkor az új alvállalkozó köteles a korábbi alvállalkozó munkavállalóit tovább foglalkoztatni. Ilyenkor csupán a munkáltató személyében következik be változás, a munkavállalók munkaviszonya a törvény erejénél fogva tovább folytatódik.



A konferenciát, mint minden évben, Zura György, a Textiltisztító Egyesülés alapító tagja nyitotta meg és zárta be. Beszédének magvas gondolatai között nem utolsósorban hangzott el, hogy találkozzunk jövőre is! Várjuk szeretettel a szakma jeles képviselőit, résztvevőit és az érdeklődőket.

Mosás és fertőtlenítés 40 fokon és egyéb fejlesztések ipari mosodák számára

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Textiltisztítás, Ipari mosoda, Ecolab

A környezetszennyezés minél hatékonyabb csökkentése központi téma az ipar minden területén, a textiltisztító iparban is. Mind a gépeket gyártók, mind a vegyszer-gyártók, mind a különböző kutató-fejlesztő vállalatok és intézmények nagy hangsúlyt fektetnek ennek lehető leghatékonyabb megoldására. Erre mutatott be példákat az Ecolab cég 2016. március 8-án a hazai textiltisztító ipar szakemberei számára tartott előadáson.

Az Ecolab cég



Az Ecolab céget 1923-ban az Amerikai Egyesült Államokban alapították és ma már 160 országban van jelen – kezdte tájékoztatását *Claudia Thallauer*, a cég kelet-európai régió vezetője. A cég fő tevékenysége a higiéniai termékek előállítása és forgalmazása az energiatechnológia valamint a vízkezelés. Szolgáltatásai arra irányulnak, hogy tiszta vizet,

biztonságos élelmiszereket, egészséges környezetet és megfelelő energiát biztosítsanak a velük együttműködő vállalatok számára. Ezek a vállalatok a textiltisztító ipar mellett felölelik az élelmiszeripart, a vendéglátóipart, az olaj- és gázipart és a papíripart, de a cég tevékenysége kiterjed a kórházhygiénára is. 40 ezer alkalmazottja között 1800 tudományos kutató dolgozik a 21 regionális kutató-fejlesztő központban. Az Európai Innovációs Központot 3 éve nyitották meg, itt kutatás-fejlesztési tevékenységet végeznek, laboratóriumokat és kísérleti üzemet rendeztek be. Magyarországon *Milkovics Attila* és munkatársai látják el a cég képviseletét.

Textiltisztítás



Az Ecolab tevékenységét a textiltisztítás terén *Kristina Venckute*, a textiltisztítással foglalkozó regionális marketing vezető mutatta be.

Egy ipari mosoda esetében az Ecolab rendszere kiterjed a mosási programokra, a vízgazdálkodás és az energiafelhasználás optimális megoldásaira, a mosodai termelésirányítás informatikai megoldásaira és szakta-

nácsadásra, képzésre.

A cég legkorszerűbb mosószerait emulzió formájában szállítja, amelyek az összes szükséges hatóanyagot emulgeálva tartalmazzák. Ez egyszerű és hatékony alkalmazásukat teszi lehetővé. 2006-ban megkezdett ez irányú fejlesztéseikhez az egyik magyar ipari mosodában végzett kísérletek is hozzájárultak.

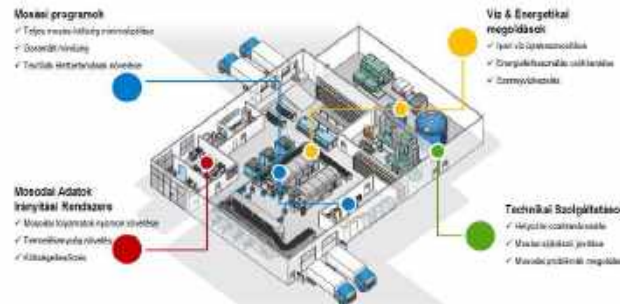
A *PERformance Smart* rendszer – ahol a PER a percetsavra utal –, amely egyrészt az emulgeált vegyszerek használatát, másrészt a cég által kidolgozott technológiát foglalja magában, a szokványos eljárásokhoz képest alacsonyabb hőmérsékletű és rövidebb idejű mosást



teszt lehetővé, csökkenti a felhasználandó víz mennyiségét és az energiafelhasználást. Elmaradhat az előöblítés, csökkenthető az öblítések száma és időtartama, megrövidíthető a teljes művelet ideje. Egy összehasonlító kísérlet például azt mutatta, hogy míg a hagyományos eljárással végzett mosás időtartama 50 perc volt, ez az Ecolab módszerével 42 percre csökkent, az eredeti 70 °C hőmérséklet helyett 55 °C-on volt elvégezhető a mosás, és a 25 l/kg vízfogyasztás 13 l/kg-ra volt leszorítható.

Az emulziók fejlesztése több fokozatban ment végbe. Az elsőnek megjelent foszfátmentes *Turbo* emulzió 70 °C-on használható, de kemény vízben is jó hatású és illatosító anyagot is tartalmaz. 2008-ban követte ezt a *Triplex* emulzió, amely nagyon jól bevált erősen szennyezett munkaruhák 60–70 °C-on történő mosására. Kiválóan használható azokhoz a ruhadarabokhoz, amelyeken fényviszaverő csíkok vannak. A 2010-ben forgalomba hozott *Dermasil* emulzió már 40 °C-os mosást tesz lehetővé és egyúttal fertőtlenítő hatású is, így első sorban kórházi mosodáknak ajánlják. A legújabb termék a *Silex* emulzió, ezt 60–70 °C-os mosáshoz javasolják erős fehérítést igénylő – például éttermi, szállodai – textiliákhoz.

A magasabb hőmérséklettel együtt járó nagy energiaszükséglet mérséklésére jelent meg a 40 °C-on történő mosásra irányuló igény. Az Ecolab 1999 óta foglalkozik ezzel a kérdéssel és az azóta több lépcsőben kifejlesztett egyik új technológiája az *OxyGuard 40* készítményt eredményezte, amit ma már több mint ezer mosoda használ. Mivel az *OxyGuard 40* oxidációs elven fehérít, a hagyományos klóros fehérítéshez képest sokkal kíméletesebb, nem károsítja a textiliát, emellett fehérítő hatása is jobb, mint a hagyományos klóros fehérítésé.



Emulziók felhasználási területei



Egy összehasonlító vizsgálat azt mutatta, hogy a hagyományos eljárással mosott-fehérített textiliához képest 14 % energia- és 12 % vízmegtakarítás volt elérhető az OxyGuard 40 használatával. 7 %-kal javult a fehérségi fok és a szakitószilárdság kisebb csökkenése esetén 20 %-kal nőtt a textília élettartama.

Ugyancsak 40°C-os mosást tesz lehetővé a *PERformance 40* eljárás, amely a *Dermasil* emulzió mint mosószer, valamint az *Ozonit 40* fehérítő és fertőtlenítő szer kombinációja. Főleg egészségügyi intézmények és vendéglátóipari vállalatok fertőtlenítést igénylő textiliáinak mosására szolgál. Egy másik változat a Turbo emulzió kombinációja az *Oxysan* fertőtlenítő szerrel, ami szintén 40 °C-on alkalmazható amit a szállodaipar számára ajánlanak.

Az újonnan használatba vett textiliák esetében előfordul, hogy a szövetben esetleg bennmaradt anyag mosás után foltosodást, keménységet, gyűrődéseket okoz. Az Ecolab *TurboSuperWetting* elnevezésű nedvesítő és zsiroló szere szilikont tartalmaz és a fonalak bel-



sejébe hatolva eltávolítja az irányagot.

A legújabb fejlesztésekhez tartozik a *Performance Industrial* program, amely erősen szennyezett munkaruhák alacsony (legfeljebb 55–60 °C) hőmérsékletű mosására vonatkozik. Cél a ruhadarab eredeti színének megtartása, a mosás közbeni visszaszennyeződés elkerülése, a szokványostól eltérő anyagú saválló, lúgálló, lángmentesített stb. – textiliák védelme, az alkalmazhatóság szennyfogó szőnyegek és hasonló termékek mosására – összefoglalva tehát: különleges igények kielégítése.

Vízfelhasználási és energetikai megoldások

A rendezvény harmadik előadását *Ferry Bagherpur* tartotta a mosodai berendezésekhez alkalmazható korszerű megoldásokról.

Az *AquaCycler* vízsűrítő berendezés a rozsdamentes *BlueOcean* szűrőrendszerrel és vízvisszaforgatással működik, így jelentős energia megtakarítást tesz lehetővé. Öntisztító, nagyon hatékony lemezes szűrő, amely 115 µm-ig a finom szálakat is kiszűri. Többszörös szűrési fokozat állítható be rajta. Mosógépekhez és csőmosógépekhez egyaránt alkalmas. Az *Aquabatch* berendezés egylépcsős, öntisztító rendszer a szálak, hajszálak és más részecskék mosófürdőből való eltávolítására.

Az *EnergyOptimizer Plus* elnevezésű hővisszanyerő berendezés jelentős energia megtakarítást eredményez és egyúttal folyamatosan ellenőrzi és jelzi az átfolyó víz hőmérsékletét, nyomását, mennyiségét és pH értékét is.

A mosodai adatok információtechnológiai feldolgozására szolgál a *HELMS* rendszer, amely mosógépekhez és csőmosógépekhez is csatlakoztatható. Részletes információt ad a termelési adatokról, a vegyszerfelhasználásról, a víz- és az energiaadatokról, a mosóprogramokról stb. Lehetővé teszi ezek értékelését, tárolását, feldolgozását.

A fejlesztés alatt álló *enVision* rendszer intelligens eljárás, amely lehetővé teszi a mosodavezetők számára a kritikus mosási pontok folyamatos figyelemmel kísérést, ezáltal lehetővé téve a minőségjavítást, a működési költségek csökkentését és a termelékenység emelését. Az adatok internet kapcsolattal folyamatosan elérhetők és lehetővé válik a távoli beavatkozás is.



Rió 2016

Gyorsabban, magasabban, erősebben!

Barna Judit

A huszonnyolc olimpiai sportág többségében a kvóta nem személyre szól, hanem a versenyző a nemzete számára szerzi meg. A nemzeti kvóta azt jelenti, hogy az adott sportági szövetség választhatja ki a sportolót, aki a versenyszámban képviseli hazánkat Rio de Janeiróban. Április közepén a már biztos kiutazók a ruhák méretvételén jártak a Use Unused-nél.

Az V. kerületi, belvárosi Sas utca 16. kapuján egy papíron írás: „Olimpikon ruha méretvétel” – és egy nyíl mutatja az irányt. Szokatlan, hogy ez idő tájt bárki csengetés nélkül beléphet, majd a lépcsőházban újabb útbaigazító tábla után a második emeleten is benyithat egy szép, szecessziós ajtón. A megbeszélt esti órán Tóth András és Godena-Juhász Attila fogadja a cikkírókat, kissé fáradtak – mondják elnézést kérve, mert negyedik napja reggeltől-estig jönnek a sportolók a méretvételre. A két fiatalember a Use Unused márka képviselői, akik nemcsak a tervezői pályázatot, hanem a gyártás jogát is elnyerték.

Mint ismert, többlépcsős pályázat keretében választotta ki a Magyar Olimpiai Bizottság zsűrije a 2016. évi riói ötkarikás játékokon résztvevő magyar olimpiai csapat formaruhájának tervezőjét. A MOB tizenegy pályázat közül, szakmai tanácsadók segítségével hirdette ki a végső győztest, a Use Unused kollektíváját.

A divattervező trió, Tóth András, Godena-Juhász Attila és Füzes Eszter alapvető szempontja volt az minőségi anyagválasztás, fontos szerepet kapott a trikolor finom használata, és a csíkos minta váltakozó ritmikájára épülő összehangolt kollekció.

Igényes minőség

A nyertes kiválasztását követte a közbeszerzési pályázat kiírása a gyártásra. Lehetett sejteni, hogy annak a ruhaipari cégnek, amelyik elnyeri a modellek elkészítésének lehetőségét, szüksége lesz komoly előkészítésre, mert az olimpián részt vevő sportolók és kísérőik végleges listája várhatóan csak később alakul ki. Márciusban került nyilvánosságra, hogy a Use International Zrt. készítheti el az olimpiára utazó magyar sportolók formaruháit, összesen 48,9 millió forintért. A keretből a cég 240 sportolónak készít formaruha kollekciót, de a



megrendelő MOB ezt szükség esetén 310 főre növelheti.

Talán a Use Unused vezetői akkor még nem mérték fel, hogy győztesként milyen óriási feladat előtt állnak, de az eredmény kihirdetését követően azonnal beindult a nagyüzem. A gyártó cégekkel felvették a kapcsolatot, és elindultak a próbagyártások. Olaszországban került sor a pliszéruhák viszkóz-poliészter keverékű fehér alapanyagának pliszírozására és szublimációs színnyomásra, amiből a két fazonú ruhákat hazai termelő, a Kézmű Közhasznú Nonprofit Kft. készíti el az olasz gyapjú-len keverékű öltönyökkel és pólókkal együtt. A pólók hűvös tapintású len-modál összetételű fonal alapanyagát a Sinka és Társa cég kifejezetten a riói olimpia kollekciójához fejlesztette ki, amelyből különleges kötési eljárással állította elő a kelmét is. Minden ruhadarab és kiegészítő elkészítése más-más technológiát igényel, ezért a többféle kötöttáru, az öltönyök, a pulinruhák, ingek, táskák, cipők gyártására az egyes termékekre szakosodott, gyakorlott, megbízható vállalkozásokat kértek fel.

A Use Unused legfontosabb feltétele volt, már a kollekció tervezésénél, a magas minőségi színvonalú, természetes szálú alapanyagok és a prémium kategóriás technológiával készült végermék. A szövet struktúrájú kötött modellek, a blézer, a zakó, sima és bordáskötésű ruha és a pulóverformára kötött alkatrészei speciális gépparkkal és szaktudással rendelkező alvállalkozóhoz kerül összeállításra.





A *Use International Zrt.*, a nevéhez méltóan, nemzetközi munkamegosztással dolgozott a siker érdekében, a kötött ruha antikolt fa gombját portugál beszállítótól rendelték, és hazai gyártó hiányában a piros talpú barna férfi bőrcipő lengyelországi üzemből készül.

Gondos méretvétel

A modellek gondos előkészítése és a próbagyártások után, a résztvevők ismeretében a méretvétel időszaka következett. A műhely falán egy nagy, barna csomagolópapíron napra, órára beosztva megtervezték az olimpiikonok és a kísérők érkezését. A sportban fegyelmhez szokott fiataloknál nem kérdés a pontosság, így a méretvétel gördülékenyen halad. A színdereken előkészített kollekció szériáiból – férfiaknál 44–62-ig, nőknél 34–48-as méretig – állnak rendelkezésre a mintadarabok, amelyekből egyet felpróbál a sportoló, majd jönnek a „szakmai szemek”, és a kulcspontokon korrigálják a konfekcióméreteket. Férfiaknál minden mérethez négyféle magasság tartozik – alacsony, normál, magas, extra magas –, de mégis gyakran kerül a vállszélesség, a nyakbőség, az ujj hossza, ujj bőség mellé az egyéni mérettáblázatokba többlet centiméter, amit a szabász később „rátesz” az adott személy adott ruhadarabjára.

A 8 darabos női és 10 darabos férfi ruhatárhoz szűkített pliszéruha, szövetszövet, chinos nadrág, csíkos póló, galléros kötött póló, szövetszakó, bordáskötésű ruha, kötött pulóver, puplinblúz, bermudanadrág, saját tervezésű cipők, táskák, nyakkendők és övek is tartoznak. Az utazóknak az összesen kb. 8000 darab öltözképzési terméket névre szóló csomagokban adják át június második felében.

Elismerő vélemények

András és Attila büszkén újságolják, hogy az elmúlt napokban már megjelent sportolók milyen elismerő szavak kíséretében próbálták a modelleket. Pozitív véleményeket fogalmazott meg a két olimpiai bajnok: a dobóatléta *Pars Krisztiánnak* különösen fontos a méretvétel, hiszen testfelépítéséből adódóan ő nem egy átlagos „konfekcióméret”, nála nagy jelentősége van a méretre igazításnak. A háromszoros ötkarikás bajnok *Kammerer Zoltán* kajakos a hatodik olimpiájára készül, ami hat formaruha-kollekciót jelent,

így adhatunk a véleményére.

A zsűri jó döntését megerősíti az Atlanta óta egyetlen olimpiáról sem hiányzó *Mohamed Aida* is, aki szintén már a hatodik formaruhája fogja viselni Rióban, és véleménye szerint az ideai az egyik legjobb kollekció. „Sportosan elegáns, így tudnám a legjobban jellemezni, egyszerűen hordható, hozzám a hétköznapiakban is közelebb áll ez a viselet, így több alkalommal is fel tudom majd venni. A bevonulórúha nagyon elegáns.”

A hatodik olimpiájára készülő szörfös *Gádorfalvi Aron*nak is jó benyomásai vannak a kollekcióról. „Az eddigi öt garnitúrát a szekrényemben őrzöm, olykor szép emlékeket idéznek fel. Van olyan darab az utóbbiak között, amelyet a mai napig is előveszek. A riói nagyon modern, alkalmazkodik a kor divatjához, finom, kellemes anyagokból van, biztos, hogy a hétköznapiakon is szívesen veszem majd fel egy-egy darabját” – mondja.

„Én már a harmadik ruhapróbán vagyok, hiszen a nankingi ifjúsági olimpián, és a bakui Európa Játékokon is egyforma ruhában jelent meg a magyar csapat. A riói kollekció nagyon tetszik, trendi, fiatalos, jók a színek, és elegáns is. Már régóta vágytam egy kék öltönyre – ezt most megkapom, és még a cipő is jól megy hozzá” – értékelt az ifjúsági olimpiai bajnok *Péni István*. „Hálás konfekcióméret vagyok, nemigen kell rajtam igazítani” – tette hozzá. *Tóth Krisztián* dzsúdós is pozitív véleményt fogalmazott meg. Az ifjúsági olimpiai bronzérmes versenyző a riói ranglistán kvótát érő helyen áll. „Nagyon tetszik a mostani ruhákban, hogy ennyire divatosak, elegánsak, és mégis sportosak, valamint tükrözik a nemzet színeit! Szerintem tökéletes választás, mert a készítői nemcsak az olimpiára gondoltak. Büszkén fogom viselni az olimpián, és utána, a minden-napjaimban is!”

A *Use Unused* ígéretes start-up cég, divattervezői óriási lehetőséget kaptak tehetségük bizonyítására, mivel nemcsak a olimpiai formaruha pályázat tervezői versenyét nyerték meg, de a gyártást is. A Rio de Janeiróban 2016. augusztus 5-én az ünnepélyes megnyitón felvonulnak a résztvevő országok csapatai, közöttük a magyar olimpiai csapat. A tévéközvetítések jóvoltából akkor látja az egész világ a mieink öltözkézt is. Reméljük, hogy büszkéké lehetünk a látványra, a versenyek alatt pedig a magyar sportolók csillogó érmeire, az eredményeikre és a helyezéseikre.

A *Use Unused* márkát 2004-ben hozta létre a Moholy-Nagy Művészeti Egyetemen (MOME)) frissen végzett három dizájnér, Tóth András, Godena-Juhász Attila és Füzes Eszter, majd 2013-ban egy hazai kockázati tőkebefektető cég, a Venturio 2013 Kockázati Tőkealap fektetett friss pénzt a vállalkozásba. A *Use International Zrt.* céget ezzel a tőkebefektetéssel hozták létre. A tőkeinjekció célja az, hogy az itthon már elismert márka Európa más piacain és Amerikában, Ázsiában is keresetté váljon. A cég elsődleges tevékenysége a kiegészítők finomkonfekció tervezése, gyártása és forgalmazása. Célcsoportjukat a prémium ruházati termékeket vásárló, divat-érzékeny városi nők alkotják. A tervezők az utóbbi években számos díjat nyertek el a hazai és a nemzetközi piacon, többek közt kétszer voltak Az év divattervezői Magyarországon, illetve elnyerték a legjobb külföldi divattervező díját a bécsi Erste Contact Award-on. Modelljeik eladására működtetnek a Sas utcában egy üzletet, ahol a közeli Szent István bazilika látogatása után a külföldi turisták komoly pénzeket hagynak. Fiatal, jól szituált törzsvevők a környéken működő bankokból, a Bank Centerből, és más irodaházakból gyakran vásárolnak náluk. A cég Sanghajban, New Yorkban és Milánóban megbízott helyszíni ügynökökön keresztül egyre nagyobb forgalmat számolhat el.

Az első Globális Fenntarthatósági Divathét

A 2016. április 12–14. között Budapesten megtartott Globális Fenntarthatósági Divathét (Global Sustainable Fashion Week, GSFW) egyedülálló esemény volt. A rendezvény keretében nemzetközi konferenciát, workshopokat, kiállításokat és divatbemutatókat tartottak a fenntartható és etikus divat témájában, nemzetközi sajtótájékoztató, kivételes szakmai szervezőbizottság, kitűnő előadók és különleges média megjelenés kíséretében.

Elsőként rendeztek meg ilyen komplex szakmai eseményt a világon – ezt maga az etikus és öko-divat egyik legelismertebb és legkiemelkedőbb alakja, a New York-ban élő író, kutató, tervező és egyetemi tanár Sass Brown nyilatkozta, aki egyben a GSFW tiszteletbeli elnöke.

A GSFW alapítója és szervezője a Nemzeti Divat Liga Magyarország Egyesület (NDL) elnöke, Mátyiné dr. Walek Gabriella. A GSFW szervezéséhez egy professzionális nemzetközi vezetőségi testület is csatlakozott, így már a szervezés is nemzetközi szinten zajlott. Az eseményhez angol nyelvű promóciós film is készült a Dynamax Films jóvoltából.



vendégeket. Ez valóban globálissá tette a rendezvényt, amelyet a szervezők a lelkes résztvevők belegezésével folytatni kívánnak. Ezt a szándékukat a *Budapesti Fenntarthatósági Deklaráció* ünnepélyes aláírásával erősítették meg.

A GSFW célja az volt, hogy felhívják a figyelmet a fenntartható divat irányába való továbblépéshez szükséges összefogásra, és hogy elinduljon egy együttműködés a divatszakmában és a valamilyen módon idekapcsolódó területen tevékenykedő személyek és cégek között, akik fontosnak tartják a fenntarthatóságot, valamint, hogy bővüljön az érdeklődést mutatók köre. A cél érdekében szakmai ismereteket nyújtó és lelkesítő előadások, gondolatébresztő párbeszédok zajlottak, és mindezt a gyakorlatot mutató kiállítások és szemet gyönyörködtető divatbemutatók kísérték, amelyek sikere *Hornyák István* kreativitásának és profizmusának köszönhető.

A résztvevők inspirációt és ismereteket szerezhetek a fenntartható divat koncepciójáról és eredményeiről a dizájntól a „zöld eladás” lehetőségig, a régi és új technikákról, és különböző országok legjobb gyakorlatáról. Információt kaphattak fórumokról, kampányokról,



A kezdeményezést sokan üdvözltek. Mátyiné dr. Walek Gabriellán, a Divat Liga elnökén kívül több bel- és külföldi szervezet, intézmény részéről hallhattunk köszöntő beszédeket: *Michele Orzan*, az EuCham elnöke az Európai Unió képviselőjeként, *Hannauerné Szabó Anna* a Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetségének nevében Magyarországot képviselve, *Rahul Chabra*, India nagykövete, *Syrus Sajjad Qazi*, Pakisztán nagykövete az ázsiai kontinenst képviselve, *Gretel Matias*, Argentína konzulja, aki Dél-Amerikát képviselte – mindez a fenntarthatóság iránti nemzetközi hozzáállást szimbolizálta. A prezentációkon és workshopokon szereplő előadók, a divatbemutatókon felvonultató tervezők, a résztvevők, még a modellek is több nemzetből kerültek ki. Magyarországon kívül Németországból, Olaszországból, az Egyesült Királyságból, az Egyesült Arab Emírátsokból, Pakisztánból, Indiából, Argentínából, Braziliából, de még az Egyesült Államokból és Új-Zélandról is fogadtak

projektekről, beleértve az etikus divatról és az ökodivatról szóló oktatást is, jó módszereket kínálva ahhoz, hogy elérjék saját és globális szintű céljaikat a fenntartható divatiparban.

A Divatligán belül ökodivat csoport is alakult, ezzel az újrahasznosított vagy természetes alapanyagokból készült, kreatív megoldások hivatalosan is elfoglalták megérdemelt helyüket a magyar divatvilágban.

Az első Globális Fenntarthatósági Divathét résztvevői divattervezők, gyártók, divat szervezetek, kézműves termék-készítők, divatiskolák, kereskedők – azaz az ökodivat professzionális szakemberei, akik a témával foglalkoznak vagy szeretnék ebbe az irányba haladni, valamint a fenntarthatóság iránt érdeklődők voltak.

A konferencia és a workshopok moderátora Mátyiné dr. Walek Gabriella, az NDL és az GSFW elnöke volt.

Forrás: Sajtóközlemény

A kéziszővőgéptől a vert csipkéig

Beszélgetés Hábelné Kiss Gabriellával

Kulcsszavak/Keywords: Vert csipke, Csipkeverés, Hábelné Kiss Gabriella, Hemmert Anita

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület Hagyományvédő Szakosztálya 2016. március 2-án azok számára rendezett előadást, akik érdeklődnek a vert csipke készítményéről és története iránt. A vetített képekkel és a csipkeverés technikájának bemutatásával kísért érdekes előadást Hábelné Kiss Gabriella tartotta kedves tanítványának, Hemmert Anitának a közreműködésével. Az előadást követően lehetőséget kértünk Hábelnétől – Gabitól, így szereti, ha szólítják –, hogy személyes beszélgetésben megismerhessük pályafutását és a vert csipke történetének tanulmányozásához vezető útját.

– 1928-ban születtem – kezdi a beszélgetést. – Édesapám a Drasche téglagyár tisztviselője volt, édesanyám az otthonunkat tartotta rendben, akkori szóhasználatnál „háztartásbeli” volt. Egyetlen gyermek voltam. Négy elemi és négy polgári iskolai osztályt végeztem el, majd 1943 szeptemberében a Dobó Katika Felsőkereskedelmi Leányiskolában kezdtem meg tanulmányaimat. Az I. osztályt sikerrel be is fejeztem. A második tanévet (1944/45) azután már lehetetlenné tette Budapest ostroma, így tanulmányaim egy időre megszakadtak.

– Édesapámat 1944-ben tartalékos tisztként behívták, szovjet fogságba esett és csak 1948 őszén láthattuk őt viszont. A háború befejeztével édesanyám és én egy kertészetben dolgoztunk, „munkabérünk” sok-sok zöldség és gyümölcs volt.

– Egyik ismerősünk hívta fel a figyelmemet arra, hogy a Rothauser cipőfűző- és csipkegyárban el tudnék helyezkedni. Megbeszéltük édesanyámmal, hogy édesapám hazatéréseig én megyek el dolgozni, kenyeret keresni, hiszen megélhetésünkhöz semmiféle jövedelmünk nem volt. Majd aztán folytatom tanulmányaimat.

– A „gyár” valójában egy kisüzem volt, nagyon érdekes gépekkel felszerelve, ma fonatológépeknek nevezik ezeket. A cipőfűzőt gyártó gépek monoton munkája nem nagyon érdekelt, ám a csipkét gyártó gépek, amelyek „összevissza” szaladók, a rájuk tekert fonállal telt „babák”, azaz csévék hozták létre a csipkéket, nekem

nagyon tetszettek. A csipkegyártó gépeken lyukkártyák vezérelték a babák mozgását, ez különösen felkeltette az érdeklődésemet. Olyannyira, hogy amikor a tulajdonos, Rothauser úr látta, mennyire érdekel engem ez a gép, elmondta, hogy a lyukkártyákat külföldről kell beszereznie, mert itthon senki nem ért hozzá, hogyan kell az új csipkemintákhoz a lyukkártyát elkészíteni.

Megkérdezte, volna-e kedvem kimenni Németországba, hogy ezt ott megtanuljam. Boldogan mondtam igent. De az akkori időkben nem volt lehetőség külföldön való tanulásra, esetleg csak jóval később lett volna, de addigra már akadt olyan magyar szakember, aki ki találta a csipkeverő gépéhez való lyukkártya készítését.

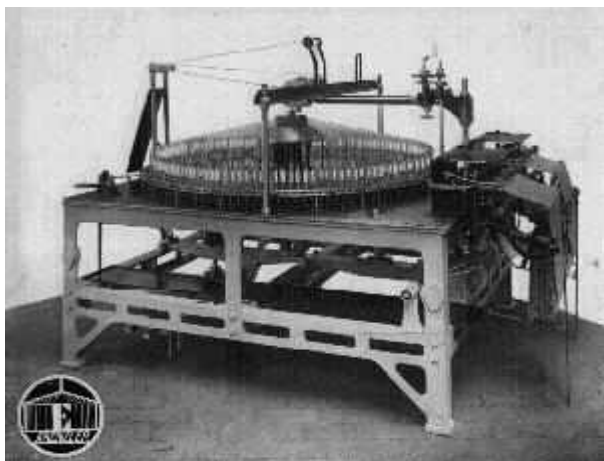
– Rothauser úr látta, tudta, hogy a szövőgyárak gépeinek nagy része tönkre ment a háborús bombázások és Budapest ostroma idején, tehát hiány volt ruhaszövetekben. Ezen próbált volna segíteni úgy, hogy beszerzett néhány kéziszővőszéket, készítsünk azokon férfi-felsőruházati szövetet a hiány némi pótlására. Tulajdonképpen engem is szövőnőnek vett fel. Persze nem tudtam szőni, de volt egy művezető, aki megtanított rá. Mai szemmel nézve meglehetősen gyenge minőségű volt ez a szövet, de akkor ennek is megvolt a keletje. Amint azonban a nagy szövőgyárak ismét megkezdték a termelést, ez a termék már nem volt kifizetődő. Rothauser úr elbocsátotta a művezetőt és a szövőnőket, csak engem tartott meg egyedül. Sokféle munkát el tudtam látni nála, és talán bízott egy kicsit abban, hogy „majd” egyszer lesz a csipkegép lyukkártyáihoz értő munkatársa.

– 1946-ban én is kiléptem, mert tudomásomra jutott, hogy a Dreher Textilgyárban lehetőség van elhelyezkedni. Ez a gyár ugyanannak a Dreher családnak volt a tulajdona, mint akiké a sörgyár is. A gyűrűsfonodába kerültem, ahol megtanultam a gépek kezelését.

– Megtudtam, hogy a gyár még a háború előtt vásárolt egy korszerű, Rieter gyártmányú fonógép-sort, de ezeket a háború alatt elrejtették, nehogy a németek vagy a szovjetek elvigyék őket. Csak a háború után vették elő és kezdték velük lecsérélni a régi, még a 19. század végén készült berendezéseket. Ezeken az új gyűrűsfonógépeken kezdtem el dolgozni és itt próbáltam elsajátítani a fonalgártás fortélyait. (Ez a gyár azután később a Kőbányai Textilművek egyik gyára lett, Kőbányai Fonógyár néven.) A munka mellett lehetőséget kaptam tanulmányaim folytatására is. Fél év alatt elvégeztem a felsőkereskedelmi iskolában megkezdett 2. osztályt. Nem volt könnyű, hiszen három műszakban dolgoztam, de sikerült. Pár évig a szakszervezeti irodán is dolgoztam adminisztrátorként, ez természetesen csak nappali



Hábelné Kiss Gabriella



Régi, lyukkártyás csipkegyártó gép



Kézi csipkeverő készlet



Egy szép példány a Csipkeverők Baráti Köre munkáiból

munka volt, majd amikor a gyárban létrehozták a minőségellenőrző osztályt – közismert nevén a MEO-t –, elvégeztem egy 6-hetes tanfolyamot és (ismét három műszakos) minőségellenőr lettem. Később a karbantartási osztályra (TMK) kerültem, majd a fonodavezető mellé műszaki beosztásba. 1964–1968 között esti-levelező szakon elvégeztem a Bolyai Textiltechnikumot: textiltechnikus lettem.

– Ha jól emlékszem, 1962-ben lehetett, hogy a gyár elküldött egy ún. voluntőr tanfolyamra az akkori Textilipari Kutató Intézetbe, ahol *Gangli Boldizsár* pamutfonó osztályára kerültem. Rajtam kívül még öt fonodából, öt fiatal mérnök vett részt ezen a tanfolyamon. A tanfolyam végeztével záródolgozatot kellett készítenünk, mindegyikünknek a saját üzemi problémájával kapcsolatban. Nekem ez olyan jól sikerült, hogy *Gangli* nagyon megdicsért és megkérdezte, volna-e kedvem továbbra is mellette dolgozni. Ilyen ajánlatot nem lehettem nem elfogadni! Boldogan igent mondtam – így kerültem a Textilipari Kutató Intézetbe és vettem részt *Gangli* mellett a pamutfonodai témák kutatásában. *Gangli*t 1966-ban megbízták, hogy Egyiptomban, Kairóban szervezze meg az ottani textilipari kutató intézetet, ezért elutazott. Itthon dr. Vass György lett a fonócsoport új vezetője, a *Gangli* által megkezdett kutatási témákat pedig én örököltem.

– 1970-ben ajánlatot kaptam a Taurus Gumi-gyártól, hogy vegyek részt a gyár textil laboratóriumának munkájában, így hát ez lett a következő munkahelyem. Itt először a textilbetétes gumiabroncsokkal foglalkoztam, részt vettem azokban a kísérletekben, amelyek a Kevlar esetleges alkalmazási lehetőségeivel foglalkoztak (mint kiderült, ez nem ideális kordcérna-anyag erre a célra), majd amikor az acélradiál gumiabroncs gyártásának bevezetésére került sor, az acélkord és a gumi együttműködésének kutatása lett a témám. Végül is 1983-ig dolgoztam a Taurusnál, innen mentem nyugdíjba.

– Nyugdíjasként is el akartam magam foglalni valami érdekes dologgal. Kezdetben a telkünkön kerteszkedtem, biozöldeket próbáltam termesztetni, de ez nem igazán vált be. 1989. augusztus 20-án a Várban a Mesterségek Ünnepét látogattam meg és ott találkoztam ismét a csipkével, de nem azzal, amit géppel készítenek, hanem a kézzel vert

csipkével. Itt ismerkedtem meg *Gervai Mária* népi iparművésszel, aki a csipkekészítés mestere és a csipkék neves kutatója. Ő tanított meg a csipkeverésre, és az elmúlt évek alatt magam is sok csipkét készítettem, ajándékoztam el. Sok lányt, asszonyt tanítottam meg erre a szép mesterségre.

– Azonban csupán a csipke készítése nem elégített ki. A kutatói véna tovább is dolgozott bennem, meg akartam ismerni a vert csipke eredetét, a különböző technikákat, a különböző országok, tájegységek specialitásait ezen a téren. Egy ideig *Máriával* együtt jártuk a könyvtárakat és az országot, megismertünk aktív csipkeverőket és a különböző stílusokat, gyűjtőmunkát végeztünk. E közös munkánk eredménye a szakkörökben nagyon népszerűvé vált könyv lett, a *Csipketörténeti érdekességek*, amit 1995-ben jelentettünk meg. Az utolsó példányig elfogyott. Ugyancsak közösen alapítottuk meg Budapesten 1996-ban a Csipkeverők Baráti Körét, egyikeket azoknak a szakköröknek, ahol a lelkes csipkekészítők rendszeresen találkoznak. Jelenleg a XII. kerületi MOM Kultúrházban van a találkozóhelyük, ahol kicserélik tapasztalataikat, bemutatják munkáikat. Elkezdtünk szerkeszteni egy szakmai újságot is, „Híradó” címen, amely fénymásolással sokszorosított folyóirat, évente 3 alkalommal jelentjük meg, önköltségi áron kínáljuk, és ma már több mint 100 előfizetője van az immár 21. évfolyamnak.

– Ismereteimet nagyon szívesen osztom meg másokkal is, ezért fogadtam el a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület felkérését, részben „textiles múltamról”, részben nyugdíjas „hobbimmal” kapcsolatos előadás és bemutató megtartására. Nagy segítségemre volt tanítványom, Hemmert Anita, aki szintén beleszeretett a vert csipkébe. Nagyon ügyes, és büszkén mondhatom, ma már sokkal többet tud erről a gyönyörű kézimunkáról, mint én, az egykori oktatója.

– A csipkeverés nem csak a szemnek és a kéznek kínál sikeres munkát, hanem a lelket is megnyugtatja. Az, hogy valami nemeset, szépet tudunk alkotni, ami örömet, élményt tudott adni nem csak saját magunknak, hanem másoknak is, nagy örömmel tölt el – fejezte be visszaemlékezését *Gabi*.

– Nagyon köszönöm a beszélgetést.

Lázár Károly



Hábelné és kedves tanítványa, Hemmert Anita

A magyar textil- és ruházati ipar helyzete

Elemzés a KSH statisztikai adatai alapján

Galambos Attila

Kulcsszavak: Textilipar, Ruhaipar, Piaci helyzet, Export, Import

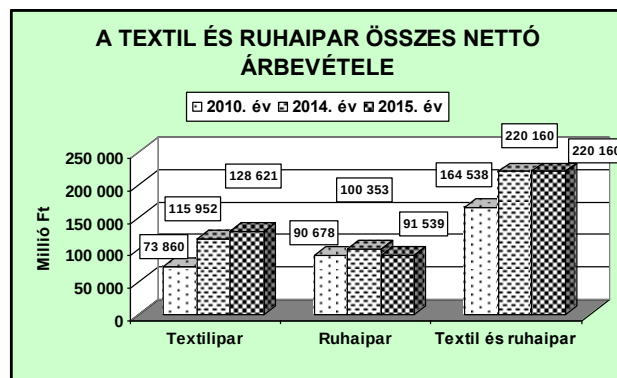
A textil- és ruházati ipar 2015. évi eredményeinek értékelésekor ki kell emelni, hogy a két szakágazat összesített adatainál a 2010–2014 években dinamikus növekedés valósult meg. 2014-ben a két szakágazat folyóáron számított nettó árbevétele 51 767 millió Ft-tal (31,5 %-kal) haladta meg a 2010. év eredményeit. A két szakágazat kedvező eredményeit mutatja az is, hogy ez a teljes feldolgozóipar ugyanezen időszakban mért 28,4 %-os nettó árbevétel-növekedésénél is kedvezőbb volt. A feldolgozóipar 14 szakágazatából ennél kedvezőbb eredményeket csak az élelmiszeripar (31,9 %-os), vegyipar (59,2 %-os), a gépipar (62,9 %-os) és a járműgyártás (85,1 %-os) nettó árbevétel-növekedése mutatott. A feldolgozóiparban ez a kedvező folyamat 2015-ben is tovább folytatódott és a nettó árbevétel 7,3 %-kal haladta meg a 2014. évi eredményeket. A textil- és ruházati szakágazat 2015. évben elért 1,8 %-os nettó árbevétel-növekedése azonban már jelentősen elmaradt az előző évek kedvező eredményeitől. A feldolgozóiparon belül, a textil és ruházati szakágazat nettó árbevétel-növekedésénél alacsonyabb értéket csak két szakágazat, a kősz- és kőolajgyártás (0,71 %), valamint a vegyipar-gyártás (1,3 %) ért el.

A textilipar és a ruhaipar fejlődésében jelentősen eltérő folyamatok figyelhetők meg. A textilipar **folyóáron számított nettó árbevétele** folyamatos növekedés mellett 2014-ben már 42 092 millió Ft-tal (57,0 %-kal) haladta meg a 2010. év eredményeit. A szakágazat nettó árbevétele 2015-ben 12 669 millió Ft-tal (10,9 %-kal) tovább növekedett. A ruhaipar folyóáron számított nettó árbevétele kisebb mértékben, de folyamatos növekedés mellett 2014-be már 9 675 millió Ft-tal (10,7 %-kal) haladta meg a 2010. év eredményét és 2015-ben már 8 814 millió Ft-tal (8,8 %-kal) elmaradt a 2014. év eredményétől. A részletes adatokat az I. táblázat és az 1. ábra szemlélteti.

I. táblázat. A textil- és ruhaipar összes nettó árbevétele (millió Ft)

	Textilipar	Ruhaipar	Textil- és ruhaipar
2010. év	73 860	90 678	164 538
2014. év	115 952	100 353	216 305
2015. év	128 621	91 539	220 160
2014/2010 (%)	157,0	110,7	131,5
2015/2014 (%)	110,9	91,2	101,8

A textil- és ruhaipar nettó árbevételének növekedését alapvetően az **exportértékesítések** kedvező lehetőségei határozták meg. Az export növekedésének hatására az összes árbevételben belül az export árbevétel egyébként is magas aránya a 2010 évi 71,4 %-ról 2015-ben 77,5 %-ra emelkedett. A textilipar export árbevétele 2014-ben már 45 551 millió Ft-tal (85,6 %-kal) haladta meg a 2010. év eredményét. 2015-ben az export árbevétel 108 308 millió Ft volt, ami 9,6 %-kal volt több, mint a 2014. évi eredmény. Az export árbevétel dinamikus



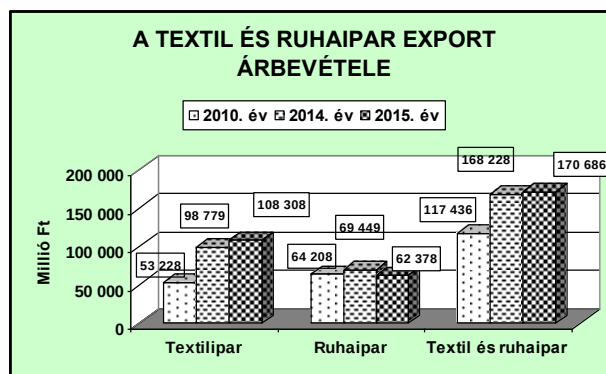
1. ábra

növekedésének hatására 2015-ben a textilipar összes árbevételének 84,2 %-a már exportból származott. Ez a folyamat azt is jelzi, hogy a ruhaipar hazai alapanyag ellátása lényegében megszűnt. A ruhaipar export árbevétele 2014-ben 6 449 millió Ft volt, ez 8,2 %-kal haladta meg a 2010. év eredményét. 2015-ben a szakágazat export értékesítése 7 071 millió Ft-tal (10,2 %-kal) maradt el az előző év árbevételétől. Részletes adatokat a II. táblázat és a 2. ábra szemlélteti.

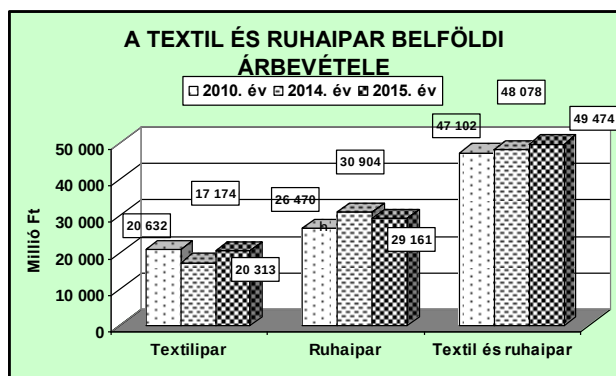
II. táblázat. A textil- és ruhaipar export árbevétele (millió Ft)

	Textilipar	Ruhaipar	Textil- és ruhaipar
2010. év	53 228	64 208	117 436
2014. év	98 779	69 449	168 228
2015. év	108 308	62 378	170 686
2014/2010 (%)	185,6	108,2	143,3
2015/2014 (%)	109,6	89,8	101,5

A textil és ruhaipar **belföldi értékesítésében** is jelentős eltérések következtek be. A textilipar belföldi nettó árbevétele 2014. be 3 458 millió Ft-tal (16,8 %-kal) maradt el a 2010. év eredményétől. 2015-ben pedig 3 139 millió Ft-tal (18,3 %-kal) növekedett a belföldi árbevétele és így lényegében a 2010 évi szintet érte el. A ruhaipar belföldi nettó árbevétele 2014-ben 4 434



2. ábra



3. ábra

millió Ft-tal (16,8 %-kal) haladta meg a 2010. évi szintet, 2015-ben azonban a belföldi nettó árbevétele 1 743 millió Ft-tal (5,6 %-kal) csökkent. A ruhaipar belföldi nettó árbevétele 2015-ben 29 161 millió Ft volt, és ezzel, 2 721 millió Ft-tal (10,2 %-kal) haladta meg a 2010. év eredményét. Részletes adatokat a III. táblázat és a 3. ábra szemlélteti.

III. táblázat. A textil- és ruhaipar belföldi nettó árbevétele (millió Ft)

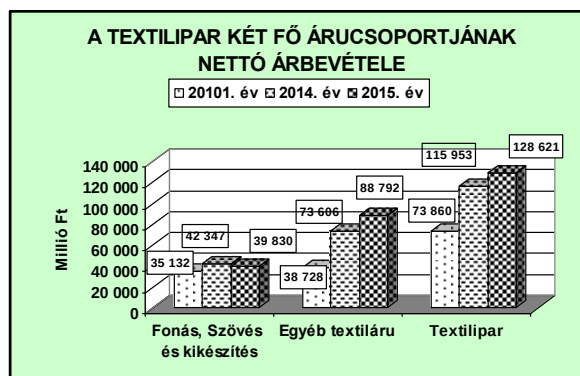
	Textilipar	Ruhaipar	Textil- és ruhaipar
2010. év	20 632	26 470	47 102
2014. év	17 174	30 904	48 078
2015. év	20 313	29 161	49 474
2014/2010 (%)	83,2	116,8	102,1
2015/2014. év	118,3	94,4	102,9

A textil- és ruhaipar összes nettó árbevételében a **bérmunka részaránya** 2010–2014 között mindkét szakágazatban csökkenő tendenciát mutat. A textiliparban a bérmunka részaránya a belföldi és az exportértékesítésben nem jelentős. A ruhaipar exportjában megjelenő 33–36 %-os bérmunka részarány azonban már jelentős. Igaz, hogy a bérmunka a korábbi években is jelentős volt a ruhaiparban, de a textiliparban megmutatózó félkésztermék-értékesítés csökkenése illetve megszűnése a ruhaipart további import alapanyag beszerzésre vagy bérmunkára kényszeríti. Részletes adatokat a IV. táblázat tartalmaz.

IV. táblázat. A bérmunka részaránya (%-ban)

	Textilipar		Ruhaipar	
	2010. év	2014. év	2010. év	2014. év
A belföldi értékesítésben	2,5	2,0	17,8	12,8
Az export értékesítésben	7,6	3,2	35,9	33,1
Az összes értékesítésben	6,2	3,0	30,6	26,9

A TEÁOR besorolás szerint a **textilipar** (13) két fő termékcsoportjánál a magas eszközigényes fonás (1319), a szövés (132) és a kikészítés (133), valamint az egyéb textilárúk (139) nettó árbevétele 2010–2014 között folyamatosan, 74,1 %-kal nőtt. A két fő árucsoport között azonban jelentős eltérések alakultak ki. A fonás (131), a szövés (132) és a kikészítés (133) termékeinek nettó árbevétele 2014-ben 42 347 millió Ft volt, ami 7 215 millió Ft-tal (20,5 %-kal) haladta meg a 2010. év



4. ábra

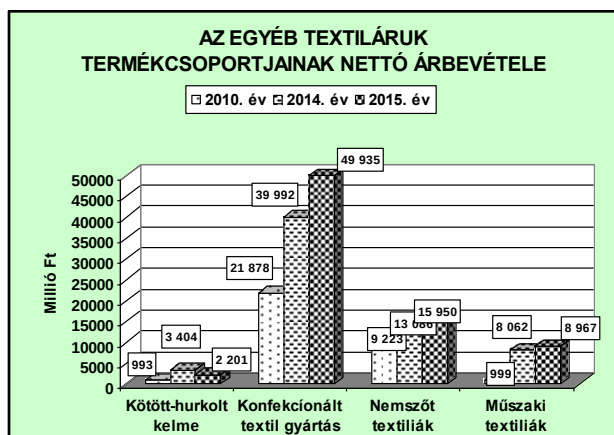
eredményeit. A termékcsoport nettó árbevétele 2015-ben azonban már 2 517 millió Ft-tal (5,9 %-kal) elmaradt a 2014. év árbevételétől. Az egyéb textilárúk (139) összes árbevétele 2010–2015-ben folyamatosan, dinamikusan nőtt és 2015-ben már több mint kétszeresére, 50 064 millió Ft-tal (129,2 %-kal) haladta meg a 2010. évi eredményt. A két szakágazat nettó árbevételének jelentősen eltérő változása azt eredményezte, hogy a textiliparon belül a fonás, a szövés és a kikészítés árbevételének részaránya 47,6 %-ról 31,0 %-ra esett vissza, az egyéb textilárúk pedig 52,4 %-ról 69,0%-ra növekedett. A részletes adatokat az V. táblázat és a 4. ábra szemlélteti.

V. táblázat. A textilipar két fő árucsoportjának nettó árbevétele (millió Ft)

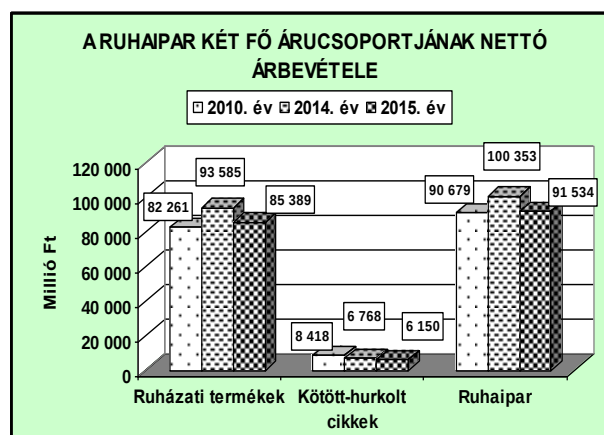
	Fonás, szövés és kikészítés	Egyéb textilárú	Textilipar
2010.év	35 132	38 728	73 860
2014. év	42 347	73 606	115 953
2015. év	39 830	88 792	128 621
2014/2010 (%)	120,5	190,1	174,1
2015/2014 (%)	94,1	120,6	110,9

Az egyéb textilárúk (139) termékcsoportjainak, részletes adatait vizsgálva az tapasztalható, hogy a kötött-hurkolt kelmeágyártás (1391) kivételével valamennyi termék körben, 2010–2015 években a nettó árbevétel jelentősen növekedett. A konfekcionált textilárúk (1392) árbevétele 2010–2015 évek között folyamatosan, dinamikusan nőtt. 2015-ben nettó árbevétele már 49 935 millió Ft volt, mely 28 057 millió Ft-tal (128,2 %-kal) haladta meg a 2010. év eredményét. Ezzel 2015 évben részaránya már 38,8 % az egész textilipar belül. Figyelemre méltó a Műszaki textiliák (1396), a Nemszőtt textiliák (1395) és a kötélárú (1394) termékek folyamatos dinamikus növekedése. A részletes adatokat a VI. Táblázat és az 5. ábra szemlélteti.

A **ruhaipar** (14) területén a két fő termékcsoportban a 2010–2014 között lényegében eltérő fejlődési tendencia alakult ki. A ruházati termékek (141 és 142) nettó árbevétele 2014- be már 11 34 millió Ft-tal (13,8 %-kal) haladta meg a 2010 évi eredményeket, 2015-ben az árbevétel már 8 196 millió Ft-tal (8,8 %-kal) elmaradt a 2014 évi eredményektől. A ruházati termékek nettó árbevétele 2015-ben 3 128 millió Ft-tal (3,8 %-kal) haladta meg a 2010. évi adatokat. A kötött-hurkolt cikkek (143) nettó árbevétele 2010–2015 között folyamatosan csökkent, és 2015- be már 2 268 millió Ft-tal (26,9 %-kal) maradt el a 2010. év árbevételétől. Az árbevétel



5. ábra



6. ábra

csökkenését alapvetően az export értékesítések folyama-

VI. táblázat. Az egyéb textilárak (139) termékcsoportjainak nettó árbevétele (millió Ft)

Megnevezés	2010. év	2014. év	2015. év	2014/2010 (%)	2015/2014 (%)
Kötött-hurkolt kelme (1391)	993	3 404	2 201	342,8	64,7
Konfekcionált textilárak (1392)	21 878	39 992	49 935	228,2	124,9
Szőnyeggyártás (1393)	1 414	1 574	1 938	111,3	123,1
Kötélárak (1394)	1 925	2 977	3 357	154,6	112,8
Nemszött textiliák (1395)	9 223	13 086	15 950	141,9	121,9
Műszaki textiliák (1396)	999	8 062	8 967	807,0	111,2
Máshova nem sorolt textiliák (1399)	3 298	4 510	6 443	136,7	142,9
Egyéb textilárak összesen (139)	38 728	73 606	88 791	190,1	120,6

tos visszaesése eredményezte. A kötött-hurkolt cikkek export árbevétele a 2010. évi 6 331 millió Ft-ról folyamatosan csökkent és 2015-ben már csak 3 630 millió Ft (57,3 %) volt, amit a belföldi értékesítés 20,8 %-os növekedése nem tudott pótolni. Az export részaránya a 2010. évi 75,2 %-ról 2015-ben 59 %-ra csökkent. A részletes adatokat a VII. táblázat és a 6. ábra szemlélteti.

VII. táblázat. A ruhaipar két fő termékcsoportjainak nettó árbevétele (millió Ft)

	Ruházati termékek (141,142)	Kötött-hurkolt termékek (142)	Ruhaipar (14)
2010. év	82 261	8 418	90 679
2014. év	93 585	6 768	100 353
2015. év	85 389	6 150	91 534
2014/2010 (%)	113,8	80,4	110,7
2015/2014 (%)	91,2	90,9	91,2

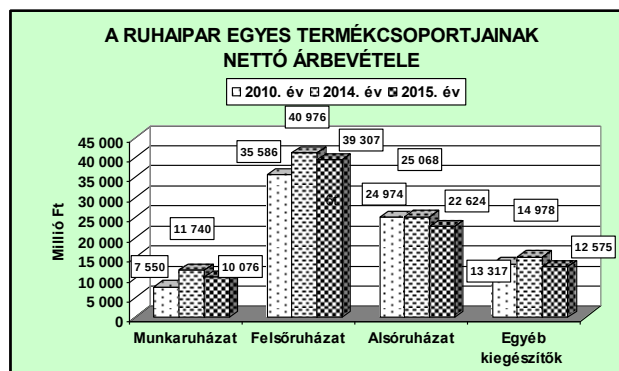
A ruhaipar (14) egyes termékcsoportjait vizsgálva megállapítható, hogy meghatározó részarányt képviselő termékcsoportok a munkaruhaipar (1412), a felsőruhaipar (1413), az alsóruhaipar (1414) és az egyéb kiegészítők

termékek (1419) nettó árbevétele nőtt, 2015-be viszont mindegyik termékcsoportba visszaesés következett be. A részletes adatokat a VIII. táblázat és a 7. ábra szemlélteti.

A textil- és ruhaipari termékek **külkereskedelmi forgalma** a teljes gazdasági szinten tovább növekedett a 2014. évhez viszonyítva. A behozatal 2015-ben 45 988 millió Ft-tal (6,8 %-kal) a kivitel 5028 millió Ft-tal (1,1 %-kal) haladta meg a 2014. év értékeit. A behozatalon belül kiugróan magas volt a ruhaipari cikk és kiegészítő termékek 30 710 millió Ft-os (9,8 %-os) növekedése. Ezek hatására a külkereskedelmi forgalom 2015-ben 219 176 millió Ft hiányt mutat, ami 40 960 millió Ft-tal (23,9 %-kal) haladja meg a 2014. év adatait (IX. táblázat).

VIII. táblázat. A ruhaipar egyes termékcsoportjainak nettó árbevétele (millió Ft)

Megnevezés	2010. év	2014. év	2015. év	2014/2010 (%)	2015/2014 (%)
Munkaruhaipar (1412)	7 550	11 740	10 076	155,5	85,8
Bőrruhaipar (1411)	659	423	440	64,2	104,0
Felsőruhaipar (1413)	35 586	40 976	39 307	115,1	95,9
Alsóruhaipar (1414)	24 974	25 068	22 624	100,4	90,3
Egyéb kiegészítők (1419)	13 317	14 978	12 575	112,5	84,0
Szőrme termékek (142)	175	400	367	228,6	91,2
Kötött-hurkolt termékek (143)	8 418	6 768	6 150	80,4	90,9
Harisnyaárak (1431)	1 206	1 147	955	95,1	83,3



7. ábra

IX. táblázat. A külkereskedelmi termék forgalom alakulása.

Megnevezés	Behozatal		Kivitel	
	millió Ft	2015/2014	millió Ft	2015/2014
Textil rost és hulladék	42 912	106,0	19 324	95,8
Fonal, szövet és egyéb textília	320 323	104,1	241 540	102,8
Ruházati cikk és kiegészítő	313 367	109,8	196 262	99,7
Összesen	676 302	106,8	457 126	101,1

Konferencia az ipari kender termelésének megújítási lehetőségeiről

„Az ipari kenderre épülő gazdaság létrehozásának lehetősége Magyarországon és a Kárpát-medencében” címmel rendezett konferenciát a Nemzetstratégiai Kutatóintézet február 5-én az Országházban.

Szász Jenő, a Nemzetstratégiai Kutatóintézet elnöke egyebek között arról beszélt, hogy a történelmi Magyarországon az ipari kendertermesztés fénykorában – a XIX. század utolsó negyedében – mintegy 82 ezer hektáron termesztették a növényt, nagyobb területen, mint 2010-ben az egész világon, ami mindössze 60–70 ezer hektárt tett ki.

Nagy István, a Földművelésügyi Minisztérium (FM) parlamenti államtitkára azt hangsúlyozta, hogy a megújuló természeti erőforrásokban gazdag Magyarországon a növénytermesztés a gazdaságfejlesztés alapja. Hozzátette, hogy az új technológiai eljárások alkalmazását ötvözni kell a hagyományos termelési régiók kedvező adottságaival. Ennek pedig egyik kiváló eszköze lehet a rostkender termesztés, hiszen egykor Magyarországon állították elő a világ legjobb minőségű rostkender vetőmagját. A rostkender újbóli meghonosítását több szempontból is kulcsfontosságúnak nevezte az államtitkár a magyar vidék számára. Hangsúlyozta, hogy az ipari kender termesztése mellett számos érv szól: gyorsan növő, nagy terméshozamot produkáló, sokoldalúan feldolgozható növény. A fejlesztés irányai közé sorolta például a fajták nemesítését, a biológiai alapok megőrzését és fejlesztését, továbbá a meglévő fajták fenntartását, a vetőmag előállítását, az alkalmazási lehetőségek bővítését, valamint a már kialakult termelési megoldások elterjesztését. Felidézte, a magyar kendernemesítők a világ élvonalába tartoztak, a Kompolti kender a világ legjobb fajtái között tartják számon. Ennek ellenére a kender



Kender ültetvény

mégis kiszorult a magyar mezőgazdaságból, 2007-ben a rostkender termesztése megszűnt az országban. A kenderipart éppen akkor számolták fel, amikor Nyugat-Európában újra felfedezték a rostkender az 1990-es években. A rostkender manapság számos iparág fontos alapanyaga: így sok biomasszát termel, ezért energia előállításra is alkalmas, emellett becslések

szerint a kenderből előállítható termékek száma mintegy 25 ezer.

A rostkender ágazat fejlesztésének akadályai között említette az államtitkár, hogy a betakarítást és cséplést kizárólag kézzel végzik, ami speciális szakértelmet igényel a vállalkozó gazdáktól. Erre a munkára ma már alig lehet vállalkozót találni. A gépi betakarítási technológia kiforratlan, egyelőre nem tudja megoldani a rostkender biológiájából adódó nehézségeket. Jelezte, hogy az ipari kenderre épülő gazdaság létrehozásában fontos feladat többek között, hogy korszerűsítsék a betakarítási és feldolgozási technológiákat. Célzott programok kellenek a termelésben és a feldolgozásban egyaránt, elősegítve a foglalkoztatás növelését is.

Feldman Zsolt, az FM agrárgazdaságért felelős helyettes államtitkára arról beszélt, hogy a minisztérium a jogi háttér megerősítésével is ösztönözni kívánja a rostkender termesztését. Kis Miklós Zsolt, a Miniszterelnökség agrár-vidékfejlesztésért felelős államtitkára pedig arra mutatott rá, hogy több támogatási forrásból is finanszírozható az ipari kender termelésére alapuló gazdasági tevékenység, például a Vidékfejlesztési Programból (VP), illetve a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Programból (GINOP).

Forrás: MTI

<http://www.nski.hu/konferencia-az-ipari-kender-termeles-megujitasarol-a-karpat-medenceben.html>

Naturtex márkaüzlet nyílt

A Naturtex Kft. hivatalosan is megnyitotta budapesti referencia üzletét, amely méltó helyet foglal el az ötcsillagos, eklektikus stílusú New York Palotában, a Boscolo Budapest Hotelben.

A Nagykörút impozáns épületének homlokzata csodás fényárba borult a márkaüzlet megnyitójának napján. A vendégek az elegáns üzlet luxus minőségű, külföldön már ismert és elismert N exclusive termékcsalád tag-



jait csodálhatták meg. A márka az „ötcsillagos” alvás legmagasabb kategóriáját képviseli világszerte. Az N exclusive a legkiválóbb alapanyagokat, a lágy selymet, a magasfényű jacquardszövetet, magyar pelyhet és tollat, a kasmírt és a luxus töltésként használt teveszőrt ötvözi termékeiben.

A Boscolo Budapest Hotel enteriőrjéhez igazodó, csodás kivitelezésű márkaüzlet a hét öt napján reggel 10 órától este 6-ig várja látogatóit.

Forrás: Sajtótájékoztató

Az EURATEX képviselőjének látogatása

A Textil- és Ruhagyártók Európai Szervezete, az EURATEX belgiumi (Brüsszel) székhellyel működő nonprofit szervezet, amely az európai textil- és ruhaipar képviselőjét látja el nemzetközi keretek között. Fő célja, hogy az Európai Unión belül olyan környezetet teremtsen, amely előmozdítja a textil- és ruházati termékek gyártásának fejlesztését. A szervezet az Európai Unió intézményeinek keretei között és a nemzetközi viszonylatban képviseli tagjainak érdekeit. Működési területén mintegy 174 ezer vállalat van (főleg kis- és közepes méretű vállalatok), amelyekben összesen 1,6 millió ember dolgozik.

Lutz Walter, az EURATEX K+F+I menedzsere, az Európai Technológiai Platform főtárgyára 2016. április 7-



8-án Budapestre látogatott és a Magyar Könnyűipari Szövetség szervezésében találkozott ágazatunk meghatározó szervezeteinek képviselőivel. A megbeszélés célja annak felmérése volt, hogyan tudna Magyarország bekapcsolódni az EURATEX

regionális innovációs tevékenységébe. A találkozó előzménye az volt, hogy az EURATEX meghirdette a textil- és ruházati ipar regionális együttműködésére vonatkozó programját.

Az Európai Technológia Platform főtárgyára hasznosnak ítélte az eszmecserét. Reméljük, hogy a jövőben sikerül bekapcsolódni hazai és nemzetközi szakmai (textil, ruha, kompozit, design stb.) hálózat szerveződésébe.

Forrás: Magyar Könnyűipari Szövetség

Az OEKO-TEX® Standard 100 új kritériumai

2016. április 1-jétől léptek hatályba az OEKO-TEX® Standard 100 új határérték előírásai.

Ismeretes, hogy az OEKO-TEX® Standard 100 határértékeket ír elő a textiltermékekben megőrzött idegen anyagok mennyisége számára, ezzel biztosítva, hogy az egészségre káros anyagok a textiliából ne kerülhessenek be az emberi szervezetbe.

Az új előírások a következő anyagokra terjednek ki:

- perfluoretilénezt vegyületek (újonnan felvett 3 vegyület),
- szerves ónvegyületek (tíz újonnan felvett vegyület),
- di-ciklohexilftalát (lágyítószer),
- rovarirtószerek (hét újonnan felvett termék),
- di-klórozott fenolok,

- monoklórbenzol,
- policiklikus aromás szénhidrátok,
- nonilfenol, oktilfenol, nonilfenoletoxilátok,
- a IV. termékcsoporthoz (dekorációs célra használt lakástextiliák) előírja az UV-stabilizátorok megengedett új határértékeit,
- néhány színezékcsoportnál a vizsgálatok rákkelő hatást mutattak ki,
- a tiltott égésgátló anyagok listája három újabb vegyi anyaggal bővült.

A részletek az OEKO-TEX https://www.oeko-tex.com/de/press/newsroom/pressrelease_125952.html?excludeld=125952 internet címen található közleményben olvashatók.

Forrás: OEKO-TEX sajtóközlemény

Küzdelem a kórházi fertőzések ellen

Németországban évente 400–600 ezer kórházi fertőzés fordul elő, amelyek 20–30 %-a mikrobaellenes kikészítésű textiliák használatával elkerülhető lenne. A Hohenstein Intézetben „A mikrobaellenes textiliák viselkedése a tisztítás körülményei között” címmel kutatómunkát végeznek, amelynek célja annak megállapítása, hogyan hat az ipari mosás az ilyen termékek mikrobaellenes tulajdonságaira.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a korszerű eljárásokkal tisztított mikrobaellenes kikészítésű textiliák eb-

ből a szempontból nagyon hatékonyak: a baktériumokat elpusztítják, a vírusokat hatástalanítják, a gombák szaporodását megakadályozzák. A csíráztató hatásra jelentős befolyása van a szálak tulajdonságainak, a kikészítésnek és a mikrobaellenes hatóanyagoknak egyaránt. A kutatási eredményekből a kórházak és a mosodák számára fontos gyakorlati következtetéseket lehet levonni.

Forrás: Hohenstein sajtótájékoztató

http://www.hohenstein.de/de/inline/pressrelease_125568.xhtml?excludeld=125568

Háromezer éves szövetmaradványokra bukkantak

Az Izrael déli, sivatagi részén, Timnában folyó ásatások során olyan szövetmaradványok kerültek elő, amelyek eredetét a kutatók az i. e. 10. századra teszik. Timna régészeti szempontból páratlan helynek számít a Földközi-

tenger partvidékén, mert a rendkívüli szárazság megőrizte a szerves maradványokat, amelyek másutt elenyésztek volna. Ez az első alkalom, hogy Izraelben ép szövetdarabok kerültek elő ebből a korból. Még a legnevesebb ásatási

helyszíneken, Jeruzsálemben, Megidóban vagy Hácóban sem találtak szövetmaradványokat.

A mintegy száz szövetdarab legtöbbje birkagyapjúból készült, de van köztük olyan is, aminek anyaga kecskeszőr vagy len. A gyapjúból készült szöveteket keskeny színes csíkokkal díszítették, a kecskeszőr-szövetek színezetlenek. A színes fonalak készítésére növényi alapú festékekkel használtak. A régészek szerint ez a növényi alapú festékek használatának legkorábbi izraeli bizonyítéka.

A szövetmaradványok a Timnában dolgozó edomita rézbányászok ruházatából származnak. A textiliák nyersanyagát vagy magukat a ruhákat messzi vidékről szállíthatták Timnába, mert ezen a kietlen, száraz vidéken semmi nem él meg. A ruhamaradványokon kívül zsákok, sátrak és kötelek, a szamarak lovasására szolgáló egykori bőrnyergek maradványai, valamint szamárcsontok is előkerültek. A köteleket pálmafák törzsének rostjaiból készítették.

Forrás: MTI

<http://mult-kor.hu/david-kiraly-korabol-szarmazo->



szövetdarabokat-találtak-izraelben-20160225

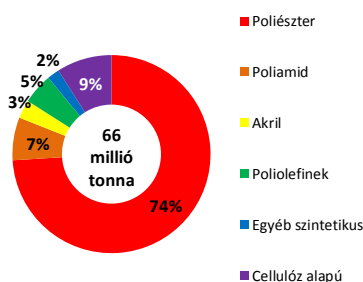
Az európai mesterségesszál-gyártás

A 2015 szeptemberében Dorbirnban megrendezett 54. Mesterséges szál kongresszuson bemutatott adatok szerint Európa elsősorban a jelentős innovációs tevékenységet igénylő speciális szálanyagok gyártása terén játszik vezető szerepet, amelyek már kisebb gyártási tételek is gazdaságosan gyárthatók. Európában a vállalatok többsége hatékonyan és rugalmasan működik, nagy gondot fordít a rendelkezésre álló erőforrások gazdaságos kihasználására és a környezetvédelemre, az itt gyártott termékek minősége és a szolgáltatás színvonala kiváló. Ennek ellenére szembe kell néznie néhány koc-

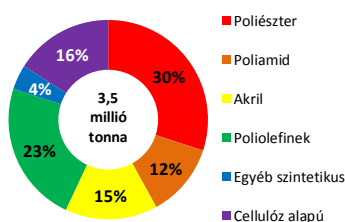
kázati tényezővel. A legnagyobb problémát a kapacitás túltengés és a főleg elhelyezése, a magas termelési költségek (nyersanyag, energia, munkaerő), a fenntarthatóság és a környezetvédelem védelmében hozott szabályok betartása jelenti. Európában az energiaköltségek magasabbak, mint bárhol másutt a világban, aminek okát főleg az adókban, a liberalizáció hiányában, a politikában és a környezetvédelmi előírásokban kell keresni.

Forrás: Chemical Fibres International, 2015. 4. sz.196. old.

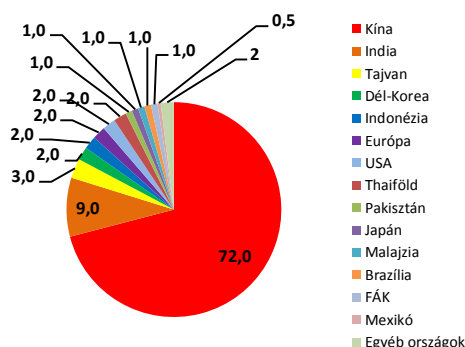
A világ mesterségesszál-termelése 2014



Európa mesterségesszál-termelése 2014



A poliészterszál-gyártási kapacitások megoszlása (2014)



Együttműködés a Lenzing és a Woolmark között

Együttműködési szerződést írt alá az osztrák Lenzing szálgyártó és a The Woolmark Company. A partnerek szerint szálaik, a cellulózalapú Tencel és a merinógyapjú keveréke ideális alapanyagot jelent a nagy értékű luxus termékekhez. A merinógyapjú, mint rendkívül finom, fényes felületű szál, hosszú ideje előkelő helyet foglal el a szálak között, a Tencel pedig jó nedvesség háztartást és a sima felületet biztosítja. A Tencel növényi, a gyapjú pedig állati eredetű szál. A keveré-

kükből készült anyagok újszerű esztétikát eredményeznek, és nagyon kellemes mikroklímát biztosítanak a viselő számára, mivel gyorsan abszorbeálják a vizgőzt. A keveréket eddig főleg kötöttárúban, azon belül is az ún. aktív (funkcionális) ruhadarabokban használták. Az új szezonban a szövetfejlesztésre helyezik a hangsúlyt.

Forrás: www.lenzing.com (mk)

Újra új pamutfonodát létesítenek az Egyesült Királyságban

A brit Culimeta-Saveguard Ltd. jelenlegi fő területe a műszaki textiltermékek gyártása, köztük üvegszálak fonása. A cég most a legmodernebb gépparkot rendelte meg a Sauer Zinser cégtől, újonnan megnyitandó pamut fonodájához. A Zinser 351 2Impact FX kompakt fonógépen Nm 60 és annál finomabb fésült pamutfonalakat fognak gyártani.

A pamutfonás visszahozása Nagy-Britanniába a textilipar újraélesztésének része, amit a brit divatipar erőteljes fellendülése indított el. Nagy-Britanniában egy nagy kiskereskedelmi cég, az N Brown Group vezetésével indult el a National N Brown Textiles Growth Programme, a brit történelemben az első támogatási program a textilipar növekedése érdekében. A program-

hoz számos brit cég és állami, illetve helyi intézmény is csatlakozott. A 2013-ban elindított program első évében már 1600 állást és 115 tanulóhelyet teremtettek. Májig a program keretében 94 cég részesült 9 millió font értékű támogatásban, ami a privát szektor 30 milliós beruházásához jött hozzá.

A most elkészülő üzem Nagy-Britannia egyedüli pamutfonodája lesz 30 évvel az utolsó pamutfonoda bezárása után. Több mint 100 új munkahely létesül egy Viktória korabeli fonoda helyén, ahol a legújabb technológiával fognak luxus fonalakat gyártani mind a hazai, mind export piacokra.

Forrás: www.sauer.com
(mk)

Hírek térségünk textil- és ruhaiparáról

A női vállalkozókat támogatja az EBRD a Nyugat-Balkánon

Az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank *Women in Business* (Nők az üzleti életben) nevű programjában a Nyugat-Balkán női vállalkozóit támogatja finanszírozással és növekedési tanácsadással. Ennek keretében kap támogatást *Jasna Jovic*, akinek *Gloris Line* nevű cége Bosznia-Hercegovina legnagyobb zoknigyártója.

Litvániai gyapjúfonó cégben szerzett ellenőrzést az olasz Marzotto

Az ismert olasz textildcég, a Marzotto immár a harmadik kaunasi (Litvánia) céget tudhatja portfóliójában. 2016 januárjában kapta meg a litván versenyhivatal engedélyét ahhoz, hogy megvegye a litván gyapjúfonal gyártó cég, a Lietvilna részvényeinek 50%-át és ezzel a cég feletti teljes ellenőrzést.

Kínai hitelből korszerűsíti üzemét egy fehéroroszországi lenfeldolgozó üzem

A fehéroroszországi Orsha lenfeldolgozó üzem 51,8 millió dolláros, 15 éves futamidejű kölcsön felvételéről tárgyal az Export-Import Bank of China-val. A hitelből a 2015–2017-ben futó korszerűsítési projektjének második fázisát kívánják finanszírozni. Ebben a szakaszban a hosszúszálú len feldolgozását kívánják évi 4600 tonnáról 5300 tonnára növelni.

Térségünkkel is foglalkozik a Clean Clothes Campaign

Lengyelországban és Csehszlovákiában is folytatott vizsgálatokat a ruházati dolgozók munkaügyi helyzetének javításáért harcoló Clean Clothes Campaign nevű szervezet. A szervezet 1989-ben alakult. A szervezetnek 16 európai országban vannak tagszervezetei: szakszervezetek, civil szervezetek, amelyeknek fontosak a nők, a fogyasztók jogai, és amelyek céljai között szerepel a szegénység elleni harc. A szervezet célja a ruházati iparban dolgozók alapvető jogainak biztosítása a bérek és a munkakörülmények területén. A szervezet több mint 200 szervezettel dolgozik együtt a ruhaipari gyártásban fontos szerepet játszó országokban.

A lengyel és cseh ruházati üzemekben dolgozók alacsony bérekről, kötelező, gyakran ki nem fizetett túlmunkáról és rossz munkakörülményekről panaszkodtak. Ez a két ország a ruhaipari gyártás tekintetében magas minőségi színvonalú termékeivel versenyez, de fontos versenytényező a bérköltség is. Bár a lengyel és a cseh üzemek a legismertebb márkáknak dolgoznak, a munkások vagy a törvényes minimális bért, nettó 312 eurót (Lengyelország) ill. 390 eurót (Csehország), sőt időnként ennél kevesebbet keresnek.

Forrás: textilemedia.com
(mk)

Hírek a műszaki textíliák világából

145 000 tonna légszakszövet évente

Az autóiparban felhasznált textíliák 18%-át adják a légszák szövetek, amelyekből jelenleg világszerte 145 000 tonnát termelnek évente. Egyre többféle légszákot alkalmaznak a gépkocsikban: a gépkocsivezető és az utasok ülésénél levő légszákok mellett megjelentek

az oldal-légszákok, a függöny légszákok, a térd-légszákok, az övszákok és a biciklikre és motorkerékpárokra kifejlesztett légszákok. A korszerű légszákok 50 ezredmásodperc alatt felfúvódnak és egyre „okosabbá” válnak: a hatás beállítható az ütközés ereje és a védendő személy mérete szerint.

A piac folyamatosan bővül a sokféle új légszák alkalmazásának és annak az 2013-as USA rendelkezésnek köszönhetően, amely az új gépkocsikban kötelezővé teszi az oldal-légszákakat. Az autóiparban a biztonsággal kapcsolatos termékek – így a légszákok – piaca is gyorsabban nő, mint maga az autók piaca.

A légszákakat ma még döntően PA 6.6 fonalból készítik, de az utóbbi időben a poliészter bevezetésén is dolgoznak Európában és Észak-Amerikában. Észak-Amerikában 45 000 tonna légszákot gyártottak PA 6.6-ból és kb. 4000 tonnát poliészterből. Európában 33–35 ezer tonnát gyártanak, ezen belül nő a poliészter alapanyagúak választéka. Az előrejelzések szerint 2020-ig 12-13 ezer tonnára nőhet a poliészter felhasználása ezen a területen. A légszákfonalak szállítói Európában az Invista (Nagy-Britannia), a PHP (Németország), a Nexis (Szlovákia) és a Radici (Olaszország). A légszákokhoz felhasznált fonal finomsága az évek folyamán 770 dtex-ről mára néhány modellnél már 235 dtex-re csökkent.

Konferencia az autóülések területének innovációról

Innovative Seating néven 11-ik alkalommal került sor 2016. február 15–18. között az autóülésekkel foglalkozó konferenciára Düsseldorfban. Az autóülésekre esik az autó teljes bekerülési költségének 5–6%-a. Néhány a konferencia fő témáiból:

- a kényelem fokozása intelligens textiliákkal,
- az ülésekből kilépő illékony anyagok emissziójának csökkentése az autógyárak szigorú követelményeinek megfelelően,
- az ülések tömegének csökkentése a mechanikai és biztonsági tulajdonságok megőrzése mellett,
- új, innovatív anyagok és technikák alkalmazása.

Szövött műfű a lengyel Dywylan szőnyeggyárból

A 130 éves hagyománnyal büszkélkedő lengyel szőnyeggyár, a Dywylan S.A. saját szabadalma alapján

szövással gyárt műfüvet. Az utóbbi években már mintegy 500 000 m²-t szállított különböző stadionokba, a világ minden részére. Ennek nagyjából egy ötödét a német futballstadionokban alkalmazzák. Jelenleg a Tottenham új londoni stadionjába szállítják terméküket, és tárgyalásban vannak a katarai világbajnokság szervezőivel is. A műfüvek minősége az utóbbi időben sokat javult, az alkalmazott új eljárásnak köszönhetően a műfű kevésbé merev, a korábbinál kisebb sérülési kockázatot jelent. Mindennek eredményeképpen alkalmazása egyre szélesedik.

A Dywylan a műfű mellett hagyományos termékét, a gyapjuszőnyeget is gyártja. A céget 2000-ben privatizálták magánszemélyek.

Szénszál 100% megújuló nyersanyagból

Három svéd kutatóintézet – az Innventia, a Swerea és a KTH Royal Institute of Technology – 2014 óta dolgozik azon, hogy poliakrilnitril helyett a svéd erdőkben nagy mennyiségben található lignin felhasználásával gyártsanak szénszálat. A lignin a papír- és cellulózgyártás mellékterméke, így ez az eljárás nemcsak a fenntarthatóság, hanem a költségek szempontjából is nagy előnyöket jelenthet. 2016. februári sajtóközleményben számoltak be arról, hogy elkészítették az első kisméretű autómódellet, amelynek tetőlemezét a ligninalapú szénszállal erősített kompozitból állították elő. Ugyanez a szénszál használható a gépkocsi akkumulátorokban az elektróda anyagaként is.

Világkonferencia a 3D textilekről és azok alkalmazásairól

2016. szeptember 8–9-én már hetedik alkalommal rendeznek nemzetközi konferenciát a 3D textilekről és azok alkalmazásairól. A színhely ezúttal Franciaországban, Roubaix-ban lesz, az ottani École Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles (ENSAIT) főiskola rendezésében. Bővebb információ a főiskola honlapján: <http://3dfabrics.ensait.fr>.

Forrás: www.textilmedia.com,
www.innovationintextiles.com
(mk)

Dr. Kerényi István kitüntetése



Dr. Kerényi István 2016. március 15-e alkalmából – a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület felterjesztésére – Varga Mihály nemzetgazdasági minisztertől a **Magyar Gazdaságért díjat** vehette át.

Kerényi István 1946-ban a Magyar

Pamutiparban szövő tanulóként kezdett dolgozni, 1952-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen gépészmérnöki diplomát szerzett. Zilahy Márton professzor meghívására 1954-ig a Műegyetem textiltechnológiai tanszékén dolgozott 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. A Textilipar nyersanyagai című egyetemi tankönyv megjelenésében is fontos szerepet vállalt. Számos orosz nyelvű szakcikket és könyvet fordított magyarra.

1955-től – 32 éven át – a Magyar Selyemipar Vállalatnál (MSV) dolgozott, az üzemmérnöktől a vezérigazgató-helyettesi beosztásig több munkakört is betöltött. Az MSV-hez tartozó Duna Cérnázógyárban eltöltött időszaka alatt kezdődött hazánkban a fonalterjedelmesítés. Először valódi sodrásos eljárással készült fonalak technológiáját vizsgálta, majd bekapcsolódott a hamis sodrásos elven működő fonalterjedelmesítési technológia itthoni fejlesztésébe. Nemzetközi szintű eredményeket ért el a légfűvások terjedelmesítési technológia elméleti alapjainak modellezésében is. 1987 és 1991 között a BUDAPRINT Pamutnyomóipari Vállalat, Vállalati Gyártmány- és Mintafejlesztési Központját (VGYK) vezette. 1991 óta az Artemix Kft. ügyvezetője.

1961-től aspiránsi tanulmányokat végzett, kandidátusi értekezését a hazai gyártású poliamid szálak terjedelmesítési technológiájának kidolgozása témakörben 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 és elnökségi tagja a MMK Gépészeti Tagozatának. Elnökségi tagja a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara ipari osztályának és tagja az etikai bizottságnak.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületbe 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.

Számos előadást tartott hazai és külföldi textilkonferenciákon, huszonöt éven át állandó előadója illetve résztvevője volt a mesterséges szálakkal foglalkozó rangos dornbirni kongresszusoknak. Szakirodalmi munkásságát mintegy kétszáz magyar és idegen nyelvű cikk és négy könyv illetve könyvrészlet jelzi. Szerzője a Szintetikus selymfonalak terjedelmesítése című szakkönyvnek, amely e tárgyban mindmáig az egyedüli magyar nyelvű munka.

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 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 érmmel, továbbá Kiváló Egyesületi munkáért kitüntetéssel ismerte el egyesületi munkáját.

Gratulálunk dr. Kerényi Istvánnak magas kitüntetéshez, további aktív éveket és jó egészséget kívánunk.

Oláh Katalin miniszteri elismerésben részesült



Oláh Katalint, a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal szakreferensét, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület tagját – kiváló gazdasági munkája elismeréseként – március 15-e alkalmából Varga Mihály nemzetgazdasági miniszter **miniszteri elismerésben** részesítette.

Tisztelettel gratulálunk a kitüntetéshez és további eredményes munkát kívánunk!

Szigeti Szilvia textiltervezőt Ferenczy Noémi-díjjal tüntették ki



– Szigeti Szilvia lett az egyik kitüntetett.

Szigeti Szilvia 1986-ban végzett a Magyar Iparművészeti Főiskola nyomottanyag-tervező szakán. 1987-ben az USA-ban járt tanulmányúton. 1988-tól az Okker Stúdió munkatársa, 1990-től a kaposvári Csiky Gergely

A Ferenczy Noémi-díj kiemelkedő iparművészeti, ipari tervezőművészeti tevékenység elismerésére adományozható állami kitüntetés. Az érem Kiss György szobrászművész alkotása. A díjat évente, március 15-én tizenkét személy kaphatja. 2016-ban – részben a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület felterjesztésére

Színház jelmeztervezője. 1992–93 között a stuttgarti Akademie Schloss Solitude ösztöndíjasa volt. A modern életvitelhez alkalmazkodó textilanyagok tervezése mellett divattervezőként is tevékenykedik. Nevéhez fűződik a Textivál '94 divatbemutató és workshop megszervezése a Margitszigeten.

Hazai és külföldi szakmai rendezvényeken és divatbemutatókon egyaránt szerepel. Textiltervezőként saját, egyéni hangú lakástextil-kollekciót hozott létre, rendszeresen tervez külföldi cégeknek (pl. Backhausen, Creation Baumann, IKEA). A textiltervezésen kívül színházi jelmezeket is tervezett. A szakmai közéletének aktív, autonóm szervezője, rendezője. 2001-ben Ipari Formatervezői Nívódíjas lett.

Munkásságához és kitüntetéséhez tisztelettel gratulálunk és további sikeres alkotó tevékenységet kívánunk.

Köszöntjük a 85 éves Mirkovics Zsigmondot



a fehérítő, az appretáló, a bolyhozó és az összerakó üzemeket irányította nagy szakmai felkészültséggel és jó szervezőkészséggel. Aktívan részt vett az újszerű segédanyagok és színezékek elterjesztésében, a korszerű technológiák kidolgozásában. Főleg a könnyű kezelést biztosító modern végkikészítő eljárások területén ért el jelentős eredményeket. A dolgozók továbbképzését

A gimnáziumi érettségi után az óbudai Textilfestőgyárban helyezkedett el, a Mirkovics dinasztia újabb tagjaként. A katonai szolgálat letöltését követően a Budapesti Műszaki Egyetem vegyészmérnöki karán szerzett diplomát. A Textilfestőgyár vegyi laboratóriumában dolgozott, majd a nyomóüzemben volt műszakos kolorista. Később gyárrészleg-vezetői beosztást kapott. Főleg a festődét,

szakmai jegyzetek összeállításával segítette elő. Számos újítással járult hozzá a pamutipari kikészítő szakma fejlődéséhez. A fiatal szakembereket felkarolta és vezetővé válásukat nagyban támogatta.

A textilfestőgyári évtizedek után az Inter-Cooperationnál folytatta munkáját, ahol az angol I.C.I. (később Zeneca) cég hazai képviselőjét látta el textilipari szakmérnöként. Nyugdíjazása után tanácsadóként hasznosította textilvegyipari tapasztalatait.

1952-ben lépett be a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületbe, a Textilfestőgyár egyesületi üzemi összekötője volt hosszú évekig. A textilvegyész és kolorista szakosztály munkájában több évtizedig aktívan vett részt, közreműködésének köszönhetően számos színvonalas, kihelyezett egyesületi rendezvény volt a gyárban. Kiváló szakmai tevékenysége elismeréseként, 2013-ban bekerült a TMTE szellemi örökségünk albumába.

Szeretettel köszöntjük 85. születésnapján, jó egészséget kívánva.

Köszöntjük a 85 éves Gyulay Kálmánnét



Május 6-án töltötte be 85. életévét Gyulay Kálmánné okleveles vegyész. 1949-ben érettségizett, majd egy évig a Goldberger Nemzeti Vállalatnál volt textilkikészítő ipari tanuló. 1950-től egyetemi tanulmányokat folytatott, 1955-ben végzett az Eötvös Loránd Tudományegyetem vegyész szakán okleveles vegyészként.

Már az egyetemi évek alatt rész munkaidőben dolgozott a Lenfonó és Szövőipari Vállalat győri gyárában, ahol később a laboratórium vezetője lett, majd a budakalászi gyáregység filmnyomó részlegét vezette rövid ideig. 1958-tól az Anilinfesték- és

Vegyianyagforgalmi Vállalathoz került, ahol nyugdíjazásáig a pamutipari osztályt vezette. Nagy szerepet vállalt a különböző új fejlesztésű külföldi színezékek és segédanyagok hazai bevezetése előtti üzemi kísérleteiben, a próbagyártások lefolytatásában, számos új fehérítési, színezési, nyomási és végkikészítési technológia eredményes honosításában vett részt. Nyugdíjba vonulása után 1996-ig a színezékforgalmazással foglalkozó osztály Bencolor cég képviselőjeként műszaki szakértői tevékenységet folytatott.

1955-től tagja a TMTE-nek, aktív időszakában a textilvegyész- és kolorista szakosztályban tevékenykedett. Számos hasznos előadást tartott az ipari szakemberek számára. A Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetsége 1981-ben rendezett XII. kongresszusán végzett kimagasló munkáját külön elismer-

ték. Több éve a TMTE ipartörténeti és hagyományörző szakosztályának aktív tagja.

1986-ban a Munkaéremrend bronz fokozatával tüntették ki, 2006-ban aranydiplomával ismerték el eredményes munkásságát.

Tisztelettel gratulálunk 85. születésnapján, jó egészséget kívánva köszöntjük.

Köszöntjük a 80 éves Eitler Györgyöt

Április 20-án töltötte be 80. életévét a pamutfonó szakma nagyra becsült szakembere, nagy munkabírású vezetője. Középis-koláit a győri Rejtő Sándor Szak-középis-kolában végezte, 1952-ben érettségizett. Szakmai pályá-ját 1954-ben kezdte textiltechnikusként a Kaposvári Textilműveknél. Számos beosztásban (üzemlakatos, művezető, technológus, üzemvezető) dolgozott, majd 1970-től a gyár főmér-nőke lett. Munkája mellett továbbtanult, 1977-ben a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főisko-lán üzemmérnöki oklevelet szerzett.

1976-ban a Pamutfonóipari Vállalat vezérigazgató-helyettes műszaki igazgatója lett. Számos szakmai sike-



re közül kiemelkedik, hogy a vállalat mennyiségi és minőségi előrelépéséhez jelentősen hozzájárult egy 1984-ben Németországból áttelepített komplett fonoda beindítása. A vállalat ezzel többek között az OE fonalgyártás meghonosításával jó minőségű, piacképes fonallal tudta ellátni a vevőit.

Munkáját az ipar vezetői is elismerték, számos kitüntetésben részesült: 1985-ben Földes Pál Érmét, 1987-ben pedig Eötvös Loránd-díjat kapott. A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek munkába lépésétől tagja, évtizedeken keresztül dolgozott a pamutfonó szakosztály vezetésében, később az egyesület elnökségében és végrehajtó bizottságában. Egyesületünk nagyszerű életpályáját a Szellemi Örökségünk emlékalbumban méltatja.

Jó egészséget és hosszú életet kívánva gratulálunk születésnapjához.

Köszöntjük a 80 éves Galambos Attilát

2016. március 22-én ünnepelte 80. születésnapját a pamutfonó szakma kiváló szakembere, az iparvezetés megbecsült vezetője, Galambos Attila.

1954-ben kezdett dolgozni a Kaposvári Textilművekben, textiltechnikusként. Az ipar átszervezése során a Pamutfonóipari Vállalat központjában folytatta munkáját, ahol 1963-tól főtechnológusi beosztást töltött be. Munka mellett képezte magát, 1971-ben a Budapesti

Műszaki Egyetem gépészmérnöki karán szerzett diplomát.

Időközben a textilipart felügyelő főhatóságokhoz került, a Könnyűipari Minisztériumban, majd az Ipari



Minisztériumban dolgozott különböző vezető beosztásokban, végül főmunkatársként. Fáradhatatlanul munkálkodott a fiatalok aktivizálása érdekében is.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek 1954-től tagja, a pamutfonó szakosztály vezetéségi tagja, 1977-től titkára volt hosszú évekig. Szakmai és ipargazdasági tárgyú előadásával több konferencián és rendezvényen vett részt. Számos szakcikket írt az egyesület különböző lapjaiban, a Magyar Textiltechnikában, a Pamutiparban, a Textilipari Tervgazdaságban. A Magyar Textiltechnika szerkesztőbizottságának jelenleg is aktív tagja, rovatvezetője.

Eredményes munkáját számos elismeréssel jutalmazták, 1983-ban Kiváló Egyesületi Munkáért kitüntetésben részesült. A TMTE kimagasló életpályáját megörökítette a Szellemi Örökségünk emlékalbumban.

Tisztelettel köszöntjük 80. születésnapja alkalmából, további aktív éveket és jó egészséget kívánunk!

Lakatosné Győri Katalin 1953–2016

Lakatosné Győri Katalin a középiskola befejeztével a Könnyűipari Műszaki Főiskola kötő-hurkoló szakán 1974-ben szerzett textilipari üzemmérnöki oklevelet. Pályakezdeként a Habselyem Kötöttáru-gyárban helyezkedett el, gyártmányfejlesztéssel foglalkozott, majd a vállalati fejlesztési tervek kidolgozásában és megvalósításában vett részt. 1984-ig tartó gyári tevékenysége során technológus üzemmérnök és üzemve-

zető beosztásokban dolgozott.

1984-ben a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület munkatársa lett. Mint szervező-titkár, főként nemzetközi szakmai konferenciák és hazai rendezvények szervezésével foglalkozott. 1987-től az ügyvezető főtitkár-helyettesi teendőket látta el, ezt a munkakört az akkor nyugdíjba vonult Uhrmann Györgynétől vette át. 2010-ben nevezték ki a TMTE ügyvezető főtitkárának.

Főtitkár-helyettesi, majd ügyvezető főtitkári munkásságában az egyesület, mint közhasznú társadalmi szervezet operatív irányítását, a testületi munka koordinálását végezte nagy agilitással, felelősen ügyelve a gazdálkodásra. Eredményesen vette ki részét a nemzetközi kapcsolatok ápolásában, a kül- és belföldi konferenciák szervezésében. Meghatározó részt vállalt az



egyesületi kiadványok megjelentetésében, a szaklap kiadásában, hírlevél szerkesztésében, a TMTE felnőttképzési intézményének és programjainak akkreditálása terén, a képzések létrehozásában és lebonyolításában. Kimagasló tevékenységet látott el az egyesület részéről elnyerhető pályázatok elkészítésében, menedzselésében. Kiváló kapcsolatokat ápolt a TMTE vezető tisztségviselőivel, a társadalmi aktivistákkal és társzervezetekkel folytatott együttműködésben. Munkája eredményeként a TMTE – a kedvezőtlenül megváltozott hazai textil- és textilruházati környezet ellenére – évről évre fejlődött.

Munkája mellett folyamatosan képezte magát. 1997-ben elvégezte a Management Akadémia Saschsen/Marketing/Kooperation tanfolyamot. 2003-ban részt vett a TEMPUS Közalapítvány – ESZA-MATRA Projekt menedzseri tréningjén. 2004-ben a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium – Multiplikátor képzésen a pályázat menedzselési ismereteket sajátította el. Német és angol nyelvtudását munkája során eredményesen hasznosította.

Elhunytával a TMTE-t és a magyar textilipart nagy veszteség érte. Nyugodjék békében.

Dr. Zalatnay Ottó 1930–2016



Zalatnay Ottó a Széchenyi Gimnáziumban érettségizett, 1964-ben a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem ipar szakán okleveles közgazdászként végzett. 1966-ban védte meg egyetemi doktori disszertációját, amelyet a textilipari termelésirányítás tárgykörében készített.

Végig egyetlen munkahelye volt: a Magyar Posztógyár. Osztály- és főosztályvezetői, gazdasági igazgatói beosztásokban dolgozott, majd 1979-től 1990. évi nyugdíjazásáig a gyár vezérigazgatója volt. A kereskedelmi feladatok összefogása, ill. a korszerű termelésirányítási rendszer kialakítása és működtetése volt fő szakterülete, majd sikeresen vezette a teljes giparipari vertikumot.

zott, majd 1979-től 1990. évi nyugdíjazásáig a gyár vezérigazgatója volt. A kereskedelmi feladatok összefogása, ill. a korszerű termelésirányítási rendszer kialakítása és működtetése volt fő szakterülete, majd sikeresen vezette a teljes giparipari vertikumot.

Oktatott a Könnyűipari Módszertani és Továbbképző Intézet vezetőképzéseiben, majd az Európa 2000 Szakiskolában tanított közgazdaságtant hosszú évekig.

A TMTE-nek 1957 óta volt tagja, a gipari szakosztályban vezetőségi tagként tevékenykedett, az ipargazdasági szakosztály elnöke volt éveken át. Hosszú ideig a TMTE ellenőrző bizottsága tagjaként végzett precíz és hatékony egyesületi tevékenységet. Számos hazai és nemzetközi konferencián tartott előadást, több szócikket publikált. A Szervezési és Vezetési Társaságban az igazgatók klubjának teendőit is sikeresen látta el. Eredményes gazdasági munkáját többek között a Munkaéremrend ezüst fokozatával, egyesületi munkásságát MTESZ-díjjal ismerték el.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében.

Nemes László 1924–2016



92 éves korában elhunyt a hazai mesterségeszál-gyártó ipar kiváló szakembere, Nemes László.

A Budapesti Műszaki Egyetemen (BME) szerzett vegyészmérnöki oklevelet, 1947-ben a Magyar Viscosagyárban helyezkedett el. Kezdetben a gyár laboratóriumában mint laboratóriumi mérnök analitikus dolgozott, majd tevékenyen részt vett a vállalat fejlesztési munkálataiban, pl. a hazai karboxi-metil-cellulóz

(CMC) gyártás elindításában. Nevéhez fűződik az egylépcsős viszkózgyártás kidolgozása is, ez az eljárás szabadalmi oltalmat is kapott. 1951-ben laboratóriumi osztályvezető lett, majd a következő évben a gyár főtechnológusának nevezték ki. 1972-től a vállalat termelési főmérnökeként a teljes termelési és technológiai részlegét, szervezetét irányította. E tevékenysége alatt beruházás-

ként számos új üzem és több kisebb termelő egység létesült. Munkássága idejére esik többek között a poliamid 6 alapú vágott szál (a Danamid) és az akrilszál (Crumeron) gyártásának beindítása, a műanyag hálók és rácsok előállításának megkezdése.

Elvégezte a BME Vegyészmérnöki Kar Vegyipari gazdasági mérnök szakát, szabadalmi ügyvivői jogosítványt is szerzett. Bekapcsolódott a mérnök továbbképzésbe is, témája a hidrát-cellulóz ipari felhasználása volt. Társszerzője volt a Műanyag Lexikonnak és számos szabadalom szerzőjeként és társzerzőjeként ismert. 1983-ban vonult nyugdíjba, de 1992-ig nyugdíjas tanácsadóként tovább dolgozott a vállalatnál.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek 1951-től volt tagja. A Szabadalmi Ügyvivői Kamara tagjaként is tevékenykedett.

A Budapesti Műszaki Egyetem Tanácsa 2011-ben vasdiploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

Emlékét kegyelettel megőrizzük, nyugodjék békében.

Honti László 1930–2016



Honti László számviteli főiskolát végzett, okleveles könyvvizsgáló és ügyviteli rendszerszervező képesítéssel rendelkezett. 1948-tól dolgozott a könnyűipar területén, 1953-tól a TEXÉRT Vállalatnál, ill. annak jogelődjénél volt alkalmazásban. 1973-ban került a Lenfonó és Szövőipari Vállalat budakalászi központjába, ahol a vezérigazgató-helyettesi munkakört töltötte be, majd a BUDA-FLAX Lenfonó- és Szövőipari Vállalat Vezérigazgatóságán gazdasági vezérigazgató-helyettesi munkakörben dolgozott tovább. Eredményesen dolgozott a vállalat piacpolitikájának kialakításában, a termékváltás megvalósításában. Tevé-

kenységének kiemelkedő része volt a Trapper farmer és a Weekend program sikeres megvalósítása, a honvédségi megrendelések eredményes teljesítése. A vállalat több vezetőjével együtt részt vett a magyar rostlen termesztési rendszer létrehozásában.

1988 októberétől – amikor Beck Tamást, az addigi vezérigazgatót kereskedelmi miniszterré nevezték ki – vezérigazgatóként irányította a nagyvállalatot. A szervezeti változás után a BUDAFLAX Holding elnökeként dolgozott tovább.

A TMTE-ben az ipargazdasági szakosztály vezetésében vett részt, de aktívan dolgozott a len-kenderipari szakosztályban is, ahol rendszeresen közreműködött többek között a len-kenderipari vezetők fórumain. 1980-ban Földes Pál Éremben (amely később a Textilipar Fejlesztésért érem néven volt ismert) részesült.

Emlékét tisztelettel megőrizzük. Nyugodjék békében.

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 Livia

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. Szűcs 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-1143 Budapest, Semsey Andor u. 6. fszt. 2.

Tel.: (36 1)201-8782

Fax: (36 1)224-1454

E-mail: info@tmte.hu

www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ KUTATÁS, FEJLESZTÉS / RESEARCH AND DEVELOPMENT

Sirbiladze K., Víg A., Sirbiladze T., Rusznák I.

Cellulózhoz kapcsolt azoszínezékek fénystabilizálása a fotokémiai aktivitású abszorbeált fény sugárzás megfelelő szűrésével

Photo stabilizing of cellulose connected azo dyestuffs by proper filtering of photochemical active absorbed light radiation

Nagy H.J., Örsi K., Varga M.L., Orbánné P.Á., Tóth Á., Rusznák I., Sallay P., Víg A.

Fenntartható eljárások fejlesztése színes textilipari szennyvizek ártalmatlanítására

Development of sustainable processes for disposal of coloured waste waters produced by the textile industry

Dudás Tünde, Mester Ferenc

Fémezett textíliákban levő fém mennyiségének mérése fémdetektálási módszerrel

Measuring of metal quantity on metallized textiles by metal detecting method

■ MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT

Ecker Gabriella, Lakatosné Györi Katalin, Szabó Rudolf

Energiacsökkentés a textiliparban

Reduction of energy consumption in the textile industry

Kutasi Csaba

Fényvezető szálak, száloptikás rendszerek

Optical fibres, fibre optic systems

Lázár Károly

Az üvegszál mint textilipari nyersanyag / Glass fibre as textile material

■ IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY

Kutasi Csaba

65 éves a tépőzár / The rip-and-stick fastener is 65 years old

■ IPARMŰVÉSZET / APPLIED ARTS

Hábelné Kiss Gabriella, Hemmert Anita

A csipkeverés művészete / The art of bobbin lace

■ TEXTILTISZTÍTÁS / TEXTILE CLEANING

Kokasné Palicska Livia

A Bardusch Bértexília Kft. kitüntetése

Award to the Bardusch Textile Cleaning Ltd.

■ FOGYASZTÓVÉDELEM / CONSUMER PROTECTION

Kutasi Csaba

A szakértő jegyzetfüzetéből / Some notes in the expert's notebook

■ SZAKMAI OKTATÁS / PROFESSIONAL TRAINING

Egervölgyi Lilla

„Szeged, ahogyan mi látjuk” / “Szeged in our sight”

Barna Judit

Budapesti Divatiskola – Munkahelyek várják a végzősöket

Budapest Fashion School – Graduated are welcome to companies

■ SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS

Lázár Károly

A TMTE küldöttközgyűlése

General assembly of the Hungarian Society of Textile Technology and Science (TMTE)

Lázár Károly

TMTE Szakmai Nap – Energiahatékonyság, energiamegtakarítás

TMTE Professional Conference – Energy efficiency, energy saving

Lázár Károly

Könnnyűipari szakmai nap / Light Industry Professional Conference

Orbán Istvánné

Az IFATCC XXIV. kongresszusa / 24th Congress of IFATCC

Barna Judit

Mey Hungária Kft. – Üzemcsarnok avatás igazgató búcsúztatással

Mey Hungaria Kft. – Formal opening of the new plant and saying good bye to the former director

Máthé Csabáné, Lázár Károly

Hírek a világból / News from the world

■ SZEMÉLYI HÍREK / PERSONAL COLUMN

Nekrológok: Dávidházy István, Szenpéteri Gyula, Mándoky László

Cellulózhoz kapcsolt reaktív azoszínezékek fénystabilizálása a fotokémiai aktivitású abszorbeált fény sugárzás megfelelő szűrésével^{*)}

Sirbiladze Konstantine¹, Víg András², Sirbiladze Tamara³, Rusznák István²

¹ Akaki Tsereteli Állami Egyetem, Könnyűipari Tanszék, Kutasi, Grúzia

² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémiai Technológiai Tanszék

³ Akaki Tsereteli Állami Egyetem, Kémiai Technológiai Tanszék, Kutasi, Grúzia

Kulcsszavak: Fényállóság, Fénystabilizátorok, Textilák színezése

Szakirodalmi előzmények

A színes textilák egyik legfontosabb jellemzője a fényállóságuk [1, 2]. A fényállóság javítása („tudni hogyan”) jelentős mértékben függ attól, hogy ismert legyen a fény sugárzásnak kitett színes textilák fakulásának mechanizmusa („azt is tudni, hogy miért”). Valamennyi fotokémiai átalakulás kezdeti folyamata egy foton abszorpciója. A színezék molekulák egyaránt intenzíven abszorbeálnak a besugárzó fény látható és UV tartományában. Minél nagyobb az abszorbeált fény sugár energiája annál nagyobb az általa okozható fakulás valószínűsége. Ha besugárzáskor kiszűrjük a fényforrás UV tartományát a kiváltott fakulás mértéke csökkenhet. UV abszorberként benzofenon származékok, benzotriazolok, akrilnitrilek, piperidinek és fémkomponensű szerves vegyületek szolgálhatnak [1].

Bizonyított tény, hogy reaktív színezett rendszerek fakulásában a gyökös folyamatok dominálnak [1, 2]. A kiváltott fakulás részfolyamatait:

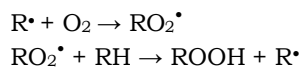
1. iniciálás,
2. láncreakció,
3. bomlás.

Iniciáláskor a színezékmolekula (D) egy fotont (hv) abszorbeál és ettől gerjesztett állapotba kerül (D*). Ez a gerjesztett színezékmolekula ezután kölcsönhatásba lép a szubsztrátummal (RH) aminek során mindkét komponens gyökké alakul (DH•); (R•). A következő lépésben R• a levegő oxigénjével RO₂• gyökké reagál. A láncreakcióban az RO₂• gyök a szubsztrátummal lép kölcsönhatásba és ismét R• keletkezik. Mellékfolyamatban két DH• egymással kölcsönhatásba lépve két alapállapotú D színezékmolekulává alakul. Következésképpen tehát besugárzáskor a rendszerben az intenzíven reaktív R• és a kevésbé reaktív RO₂• gyök mutatható ki. Mivel a rendszerben levő oxigén biradikális triplett kölcsönhatása a gyökös állapotú szubsztrátummal (R•) valószínűbb, mint az alapállapotú (D) vagy akár a gerjesztett (D*) színezékmolekulával.

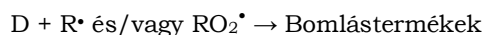
Az alap- (D) vagy akár a gerjesztett állapotú színezékmolekula (D*) kölcsönhatásba léphet az RO₂• vagy R• gyökök valamelyikével és ezáltal színvesztéssel bomlik.

1. Iniciálás:
 $D + hv \rightarrow D^*$
 $D^* + RH \rightarrow R^* + DH^*$

2. Láncreakció:



3. Bomlás:



ahol

D = színezékmolekula
D* = gerjesztett színezékmolekula
RH = szálképző polimer

Az eddig leírtakból következik, hogy a fakulási folyamatok a nagy energiájú UV sugárzás kiszűrésével, UV abszorberekkel, vagy a gyökös folyamatok létrejöttének gátlásával, stabil szabad gyökökkel fékezhetők.

Kísérletek

Anyagok és eszközök

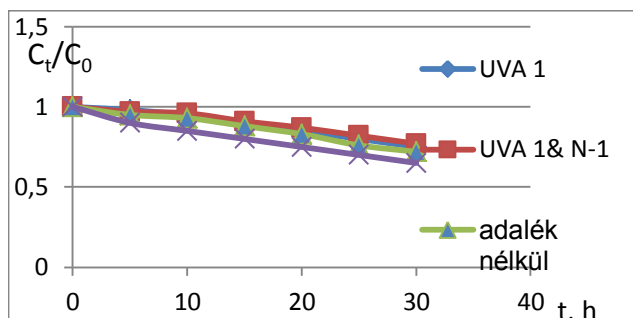
Egyenként három reaktív színezékekkel (Brilliant Red 5BX, Brilliant Red 6B, Orange GT) színezett, regenerált cellulózfilm (vastagság 35–45 µm) illetve fehérített mercerezett pamutszövet (138 g/m²) fakulási kinetikáját tanulmányoztuk. Kihúzatásos színezési eljárással színeztük a vizsgálandó mintákat. A színezett mintákat vagy UV abszorberekkel - oxi-4-oktöxi-benzofenon-nal (UVA 1) vagy 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)benzotriazol-lal (UVA 2) - vagy szabad gyökökkel - (2,2,6,6-tetrametil-4-oxo piperidin-1-oxil-lal (N-1) vagy 2,2'-azobis(2-methylpropionitril-lal (N-2) - vagy ezek elegyével kloroformban, szobahőmérsékleten 30 percig utánkezeltek.

További kísérleteinkben három kiválasztott textil segédanyagot is használtunk a színezett textilák utánkezelésére:

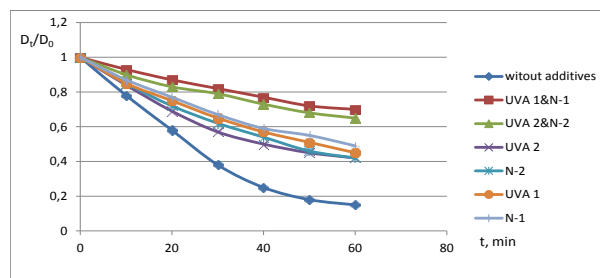
1. felületaktív anyag (OP-10) (alkilfenol polietil glikol éter),
2. ionaktív egalizálószer,
3. diszpergáló szer (dinátrium-metilén-bis-naftil-szulfonát). Az utánkezeléseket 80°C-on 2 órán át, egy-egy textilsegédanyag 2 g/l vizes oldatában végeztük.

Az alkalmazott utánkezelések hatását vizsgáltuk a színezett szubsztrátumok fényállóságának alakulására.

^{*)} Lektorált cikk. Az IFATCC XXIV. kongresszusán előhangzott előadás kivonata.



1. ábra. Reaktív Brilliant Red 6B ($C=10^{-2}$ mole/kg) színezéssel színezett cellulóz film fakulási kinetikája Xenotest 450 készülékben adalék nélkül illetve UVA1 vagy N-1 jelenlétében



2. ábra. Reaktív Brilliant Red 6B színezéssel színezett cellulózfilm fakulási kinetikája adalék nélkül, illetve különböző fénystabilizátorok illetve azok keverékének jelenlétében. (Besugárzás: DRS higanygőz lámpával, D_0 a cellulózfilm optikai sűrűsége besugárzás előtt, D_t a cellulózfilm optikai sűrűsége a besugárzás t időpontjában)

I. táblázat.

Reaktív színezéssel színezett különböző adalékokkal utánkezelt pamutszövet minták a nyolc fokozatú kék skálával meghatározott fényállósága.

	Reaktív azoszínészék	Textilsegédanyag	Fényállóság						
			Adalék nélkül	UVA 1	UVA 2	UVA 1 + N-1	UVA1 + N-2	UVA 2 + N-1	UVA2 +N-2
1	Brilliant Red 5BX	Egalizáló szer A	3	3	3	3-4	3	3-4	3
2	Brilliant Red 6B		3	3	3	3-4	3	4	3-4
3	Orange GT		3	3	3	3	3	3	3-4
4	Brilliant Red 5BX	Felületaktív anyag OP-10	3-4	3-4	3	4	4	3-4	3-4
5	Brilliant Red 6B		3	3	3	3	3	3	3
6	Orange GT		3	3	3	3-4	3	3	3
7	Brilliant Red 5BX	Diszpergáló szer	2-3	2-3	2-3	3	3	3	3
8	Brilliant Red 6B		3	3	3	3-4	3-4	4	3-4
9	Orange GT		2-3	2-3	3	3	3	3	3

II. táblázat.

Reaktív színezéssel színezett különböző adalékokkal utánkezelt pamutszövet minták a nyolc fokozatú kék skálával meghatározott fényállósága. (Besugárzás: DRS higanygőz lámpával.)

	Reaktív azoszínészék	Fényállóság						
		Adalék nélkül	UVA 1	UVA 2	UVA 1 + N-1	UVA1 + N-2	UVA 2 + N-1	UVA2 + N-2
1	Brilliant Red 5BX	3	3-4	3	4-5	4	3-4	3-4
2	Brilliant Red 6B	3	3-4	3-4	4	4	4	3-4
3	Orange GT	3	3-4	3-4	4-5	4	4	3-4

A kezeletlen illetve a különböző módokon utánkezelt mintákat vagy Xenotest 450 berendezésben szabványos körülmények között 72 órán át, vagy nagy nyomású higanygőz lámpával (DRS-250) maximálisan 80 percen át sugároztuk be. A fakulás mértékét az idő függvényében UV-VIS spektrofotométerrel követtük és a textiliák fényállóságát 8 fokozatú kék skálával is értékeltük.

Eredmények és értékelésük

A kísérleteinkben alkalmazott fénystabilizátorok illetve textilsegédanyagok cellulózfilmen Xenotest 450 készülékben végzett besugárzásokkor vagy lassították a fakulást, vagy nem befolyásolták annak mértékét (1. ábra).

Mivel a fakulásra vonatkozó kinetikai vizsgálatokat Xenotest 450 készülékben végeztük, amelyben a be-

sugárzó fénytartományból a 330 nm-nél rövidebb UV tartomány hiányzik, ezért nem volt várható az alkalmazott fénystabilizátorok jelentősen kedvező hatása a fakulásra.

Hasonló következtetésekre juthatunk az I. táblázat adataiból. A 63 vizsgált mintán 23 egyed fénystabilitása nem változott, a többi 0,5–1,0 kékskála egységgel javult.

Abban az esetben, amikor a megvilágítást a DRS higanygőz lámpa nagy UV tartalmú fényével végezzük, a különböző fénystabilizátorok jelentős fényállóság javulást váltanak ki mind a Reaktív Brilliant Red 6B ($C=10^{-2}$ mole/kg) színezéssel színezett cellulózfilmen (2. ábra), mind a Brilliant Red 5BX, Brilliant Red 6B illetve Orange GT reaktív színezékekkel színezett pamutszövet-mintákon is (II. táblázat). Mindkét fényállóság vizsgálati eljárásban közel azonos mértékű fényállóság javulás érhető el akkor, ha a fénystabilizátorokat külön-külön alkalmazzuk. Ennél még jobb hatást értünk el akkor, ha

az utánkezelés során az UV abszorbert és a gyökfogót egyszerre vittük fel a szubsztrátumra.

Ezek az eredmények egyben igazolják a fakulás mechanizmusára vonatkozó két eredeti hipotézisünket is:

1. Ha besugárzáskor kiszűrik a fényforrás UV tartományát a kiváltott fakulás mértéke csökkenhet.

2. Reaktív színezett rendszerek fakulásában a gyökös folyamatok dominálnak.

Források

1. K. Sirbiladse, I. Rusznak, A. Vig: The impact of UV irradiation on the radical initiating capacity of dissolved dyes. *Radiation Physics and Chemistry*. v. 67. No. 3-4. 2003.
2. A. Vig, H. J. Nagy, P. Aranyosi, K. Sirbiladze, I. Rusznak, P. Sallay: The light stability of azo dyes and dyeings V. The impact of the atmosphere on the light stability of dyeings with heterobifunctional reactive azo dyes. *Dyes and Pigments* 72 , No. 1. London, 2007, p.16-22.

Fenntartható eljárások fejlesztése színes textilipari szennyvizek ártalmatlanítására^{*)}

Nagy Henrietta Judit^a, Órsi Kálmán^a, Varga Mihály Levente^a, Orbánné Piskó Ágota^a, Tóth Árpád^b, Rusznák István^a, Sallay Péter^a, Víg András^a

^aBudapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék,

^bClaret Bt., Tanakajd

Kulcsszavak: Környezetvédelem, Szennyvíztisztítás, Drimaren színezékek, Kukurbiturilok, Kukurbiturilos komplexképzés, Textilipar

BEVEZETÉS

Az Európai Unió környezetvédelmi előírásai a legszigorúbbak közé tartoznak a világon. Felmérések alapján az Unió állampolgárok az ivóvizek minőségének megőrzését és a vegyi anyagok környezetre gyakorolt hatásának csökkentését tartják a környezetvédelem legfontosabb feladatainak [1].

A textilipari eljárások alkalmazása során keletkező szennyvizek károsanyag-tartalmának (színezékek, mosószerek, elektrolitok stb.) megfelelő ártalmatlanítása rendkívül fontos a fenntartható fejlődés érdekében.

Az elmúlt 10 év során a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszékén számos, a színezési eljárások során keletkező szennyvíz kezelésére alkalmazható kémiai, illetve biológiai módszert vizsgáltunk [2,3].

Cikkünkben bemutatjuk *Drimaren* színezékek környezeti hatásának szoftveres analizisét, valamint kukurbiturilok segítségével távolítunk el vizes oldatból random-metilezett β -ciklodextrinnel oldhatóvá tett diszperziós színezékeket. Munkánk célja az volt, hogy számítógépes program segítségével előre megtervezzük színezési technológiák környezetterhelését, valamint, hogy bemutassunk egy kutatási fázisban lévő módszert a már szennyvízbe került diszperziós színezékek kémiai ártalmatlanítására. Az utóbbi esetben az alkalmazott komplexképző regenerálása még megoldatlan, a technológia kidolgozása folyamatban van.

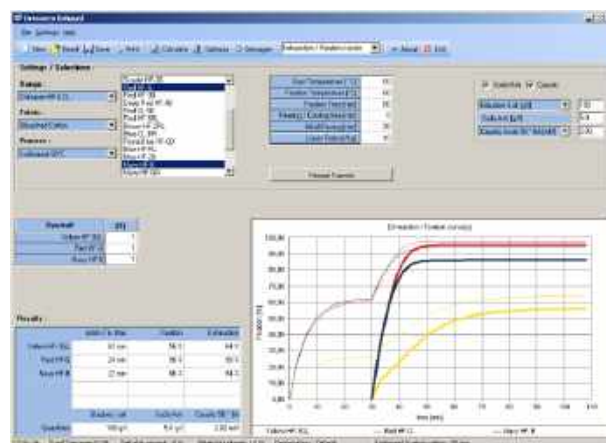
1. A Drimaren színezékek környezeti hatásának szoftveres analizise

1.1. A vizsgált színezékek

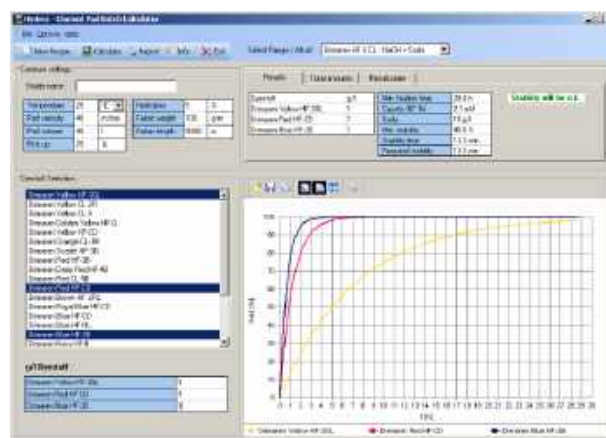
A Clariant cég által forgalmazott *Drimaren* reaktív színezékek „K”- (reaktív csoport: triklór-pirimidin), „CL”- (vinil-szulfon illetve fluor lehasadó csoport reaktív csoportként), valamint „HF”- (reaktív csoportok: triklór-pirimidin és vinil-szulfon) családjának egyes színezékegyedek vizsgáltuk. A „K” színezékcsalád monofunkciós reaktív színezékeket tartalmaz, a „HF”, illetve „CL” csoportban pedig a Clariant újabb fejlesztésű bifunkciós színezékei vannak.

A dokumentációk szerint a „K”, a „CL” valamint a „HF” színezékek kovalensen kapcsolódnak a cellulóz-alapú szálanyagokhoz és alkalmazhatóak kihúzatásos és telítési eljárásokban is. Nagy reaktivitásúak, hidegen színező eljárásokban használhatók.

A „K” színezékek leírása szerint a halvány és közepes színek esetén a Yellow K-2R jelű– Red K-4BL jelű–



a) Clariant „Exhaust” program



b) Clariant „Pad-Batch” Calculator program

1. ábra. Clariant „Exhaust” és „Pad-Batch” program [4,5]

Blue K-2RL jelű színezékhármas használata ajánlott. A mély színekre pedig a Yellow K-2R – Red K-8B – Navy K-BNN kombináció a legjobb. A „CL”-, valamint a „HF”-család alkalmazásakor halvány és közepes színekhez a Yellow CL-2R – Red CL-5B – Blue HF-RL megoldás a gazdaságos, míg mély árnyalatokra a Yellow CL-2R – Red HF-3B, CL-5B – Navy HF-GN, HF-B variáció javasolt [4].

1.2. Elemzési módszerek

1.2.1. A Clariant színezés optimáló programja

A színezési kísérleteket a Clariant cég szoftverével szimuláltuk (1. ábra). A program a *Drimaren* színezékek minőségi jellemzői és a színezés technológiai paramétereinek között létesít kapcsolatot. A program működésének alapját elvégzett színezési kísérletek képezik, amelyek-

^{*)} Lektorált cikk. Az IFATCC XXIV. kongresszusán elhangzott előadás kivonata.

Adatok

Kihúzás: Technológia:

Kifestés

Yellow K-2R: 1 %

Megkötődés

Yellow K-2R: 00 %

Áru tömege: 100 kg

Fürdőarány: 10 -

Öblítés: 5 x/a

NaCl: 50 g/l

Na₂CO₃: 5 g/l

NaOH 32%-os: 0 g/l

Szennyvíz

Mennyiség: 0,0 m³

Öbl. nélkül: 1,0 m³

pH: 10,82

	Tömeg (kg)	Konc. (g/l)
Színezék	0,2	0,033
NaCl	50,0	8,333
NaOH	0,0	0,0
Na ₂ CO ₃	5,0	0,833

	Érték (mg/l)	Határ (mg/l)
KOI _k	30	280
BOI ₅	<40	40
Szulfát	<40	400
Só a fürdőből	8333	8000
Semleg-ből	911	
Összes só	9244	

Számol

Képek

2. ábra. Program Delphi programnyelven a szennyvíz-jellemzők számításához

ben az egyes színezékegyedek megkötődését vizsgálták adott szálasanyagban, adott technológiai paraméterek mellett.

1.2.2. Szennyvíz-elemző program

A Clariant „Exhaust” és „Pad-Batch” programok (1. ábra) a színezés optimális körülményeinek meghatározásában segítettek. A környezetvédelmi elemzésekhez azonban fontos az egyes színezési technológiákhoz tartozó környezetterhelés ismerete is. Ezért készítettünk egy olyan programot, amely a színezés technológiai paramétereiből kiszámíthatja a képződő szennyvíz jellemzőit [5]. A program nyelve: *Embarcadero Delphi*.

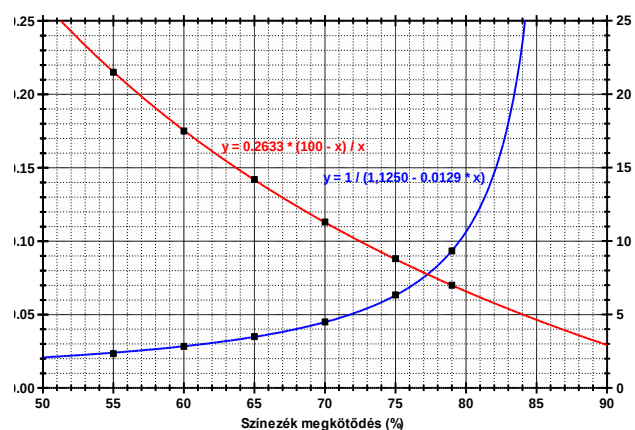
A vizsgált szennyvíz-jellemzői:

- a keletkező szennyvíz mennyisége (öblítővízzel/nélkül) [m³],
- pH,
- színezék koncentráció [g/l],
- elektrolit koncentráció [g/l],
- alkália koncentráció [g/l],
- kémiai oxigénigény (KOI) [mg/l],
- biokémiai oxigénigény (BOI₅) [mg/l],
- összes só-tartalom [mg/l],
- szulfát-tartalom [mg/l] [5].

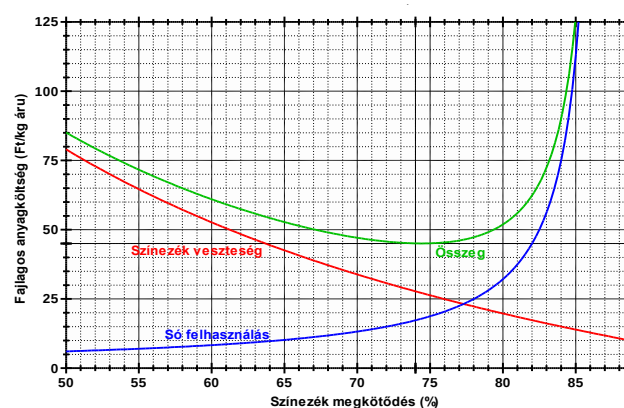
Az elkészített program a 2. ábrán látható. A beadandó paraméterek az alkalmazott technológia, a használt színezék(ek), az egyes színezékek megkötődés értékei (amelyeket a Clariant programokkal kapunk meg), a textília tömege, adalékanyag mennyiségek, egyéb paraméterek (fürdőarány, kipréselés mértéke).

1.3. Eredmények és értékelésük

Vizsgáltuk a kihúzatásos és a hideg-pihentetéses technológia megvalósítási lehetőségeit, azok környezetterhelését, valamint a környezetvédelmi költségeket. Az egyes színezékegyedre vonatkozóan három színmélység (*Standard Depth*(SD) = 1/1, 1/3, 1/9) esetén vizsgáltuk



3. ábra. A Drimaren Yellow K-2R színezék szennyvízterhelése a megkötődés függvényében, SD 1/1



4. ábra. A Drimaren Yellow K-2R színezék költségigénye a megkötődés függvényében, SD 1/1

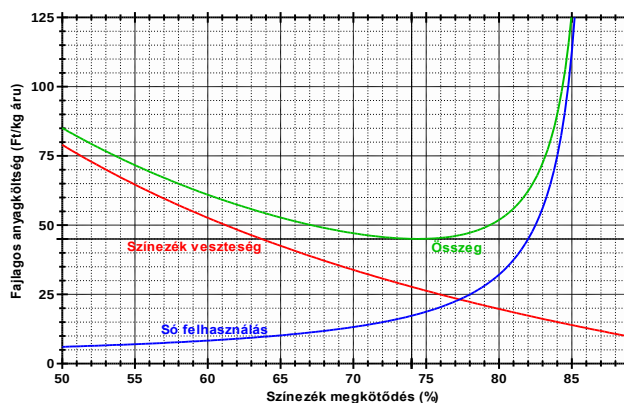
az eljárások környezetterhelését. Az elemzés menetét a Drimaren Yellow K-2R, színezék példáján mutatjuk be kihúzatásos technológia alkalmazásakor [6].

Függvények segítségével kiszámítható az optimális színezék megkötődés, amiből a megkötődés-sókoncentráció összefüggés segítségével kiszámítható az optimális sóigény. Az optimalás jelentheti a költségek, vagy a káros anyag kibocsátás minimalizálását (3. ábra).

A Yellow K-2R színezék használatakor SD 1/1-es színmélység esetén gazdaságossági vonatkozásban az bizonyult a legjobb megoldásnak, ha a színező oldat 34,6 g/l koncentrációban tartalmaz nátrium-kloridot (4. ábra). Ekkor $158/74 = 2,14$ %-os a kifestés és a teljes anyagköltség 124 Ft/kg.

Környezetvédelmi szempontból az a legjobb megoldás az, amikor mind a színezék, mind a só mennyisége minimális a szennyvízben. A minimalizáláshoz a kibocsátási határértékeket használtuk fel (5. ábra). (A szennyvíz só-, illetve színezéktartalmát ez esetben a határértékek százalékában fejeztük ki.) A színezék esetén a koncentrációval egyenes arányban lévő kémiai oxigénigényt (KOI) használtuk. A határértékek a következők: összes só: 8000 mg/l, KOI: 280 mg/l.

Az 5. ábrán látható, hogy az optimális megkötődés 66 %. Ennél a megkötődésnél az átlagos szennyvízterhelés 45 %, míg a Clariant-programban javasolt technológia szerinti 79 %-os megkötődés esetén ez az érték 72 %. Az anyagköltség (színezék veszteség + só) 66 %-os megkötődésnél 52 Ft/kg textília, ami csak 2 Ft-tal több a 79 %-os megkötődés esetén felmerülő anyagköltség-



5. ábra. A Drimaren Yellow K-2R színezék környezetterhelése a határértékek százalékában kifejezve, a megkötődés függvényében, SD 1/1

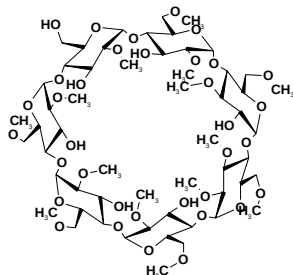
nél. A diagramról az is látható, hogy 78 % feletti megkötődés esetén az összes sóra vonatkozó határérték nem teljesíthető.

Az eredményeket összegezve tehát a legkisebb „költségűhöz” képest a „leginkább környezetbarát” megoldás 7 forinttal kerül több (+5 %), azonban a környezetterhelés 27 %-kal kisebb az utóbbi megoldásban!

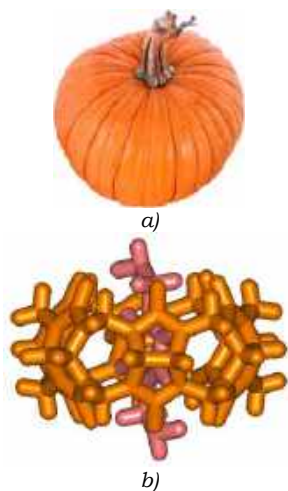
Hasonló eredményekre jutottunk az SD=1/3-as és az SD=1/9-es színmélységű szimuláció esetén is.

2. Diszperziós színezékek eltávolítása a szennyvízből kukurbiturilokkal

Kémiai szennyvíztisztítási módszerünkhöz kukurbiturilokat használtunk [7] (7. és 8. ábra).



6. ábra: RAMEB (az üreg belső átmérője: 0,6-0,65nm) [8]



7. ábra. A kukurbiturilok szerkezete
a) Cucurbita pepo,
b) Kukurbituril

2.1. Anyagok

2.1.1. Inklúziós komplexképzők

A felhasznált random-metilézett β -ciklodextrin (RAMEB) a Cyclolab Ltd. (Budapest) ajándéka.

A kukurbiturilok makrociklusos molekulák, amelyek glükoluril egységekből épülnek fel (6. ábra). A monomer egységeket metilénhidak kapcsolják össze [9]. A molekulacsalád a nevét a sütőtökről (cucurbita) kapta (7. ábra). A kukurbiturilokat Buschman [8] és Bechrend [9] módszere szerint állítottuk elő (8. ábra).

2.1.2. Diszperziós színezékek

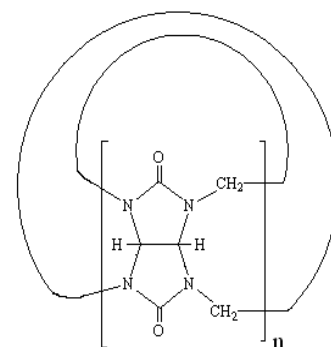
A vízben kismértékben oldódó diszperziós színezékeket 30 g/l RAMEB segítségével vittük oldatba. 10 ml

desztillált vízben $1,44 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ narancs, $3,94 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ sárga és $1,33 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ piros színezéket oldottunk fel 80 °C-on 4 óra kevertetéssel [12]. A RAMEB-bel készült színezékoldatokat két részre osztottuk. Az oldatok egyik feléhez egyenként 10^{-4} mol/dm³ CU[6]-ot, másik részéhez 10^{-4} mol/dm³ CU[8]-at adagoltunk.

Az így készült diszperziókat 4 napig szobahőmérsékleten kevertettük. Ezt követően a szuszpenziókat szűrtük és a színezékek abszorbciaját/koncentrációját UV-VIS spektrofotométeren meghatároztuk [12,13].

2.2. Komplex képzés

A vízben kismértékben oldódó diszperziós színezékeket 30 g/l RAMEB segítségével vittük oldatba. 10 ml desztillált vízben $1,44 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ narancs, $3,94 \cdot 10^{-4}$

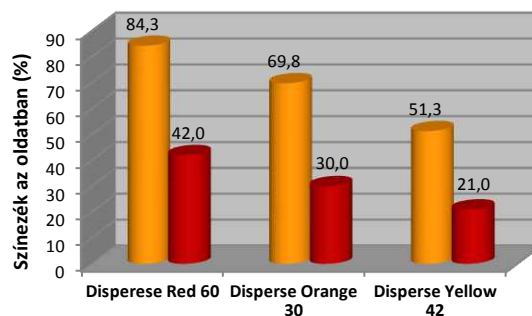


8. ábra: Kukurbituril (CU[6] n=6, CU[8] n=8) (az üreg belső átmérője CU[6]: 0,39 nm és CU[8]: 0,69 nm [10, 11])

I. táblázat. Diszperziós színezékek

Sorszám	Színezéknev	Color Index (C.I.) név / C.I. szerkezet	Szerkezet	Színezékcsoport		Molekulatömeg [g/mol]
				Szerkezet szerint	Felhasználás szerint	
1.	Diszperziós narancs	C.I. Disperse Orange 30 / 11119		monoazo	diszperziós	379
2.	Diszperziós sárga	C.I. Disperse Yellow 42 / 10338		nitro	diszperziós	324
3.	Diszperziós piros	C.I. Disperse Red 60 / 60756		antrakinoid	diszperziós	331

mol/dm³ sárga és $1,33 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ piros színezéket oldottunk fel 80 °C-on 4 óra kevertetéssel [12]. A RAMEB-bel készült színezékoldatokat két részre osztottuk. Az oldatok egyik feléhez egyenként 10^{-4} mol/dm³ CU[6]-ot, másik részéhez 10^{-4} mol/dm³ CU[8]-at adagoltunk. Az így készült diszperziókat 4 napig szobahőmérsékleten kevertettük. Ezt követően a szuszpenziókat szűrtük és a színezékek abszorbciaját/koncentrációját UV-VIS spektrofotométeren meghatároztuk [12,13].



9. ábra. Az oldatban maradt diszperziós színezékek mennyisége CU[6]-tal (narancs), illetve CU[8]-cal (barna), komplexálva 4 nap múlva

2.3. Eredmények és értékelésük

A spektrofotometriás vizsgálatok alapján az oldatban maradt RAMEB-bel komplexált diszperziós színezékek mennyisége a CU[6]-tal, illetve a CU[8]-cal végzett kezelést követően a 9. ábra szerint alakult. Így tehát a piros színezék 84 illetve 42 %-a, a narancs színezék 70 illetve 39 %-a, valamint a sárga színezék 51 illetve 21 %-a maradt az oldatban. Vagyis a diszperziós piros, narancs és sárga RAMEB-es oldatokból a CU[6] egyenként rendre: 16, 30 és 49 %-ot, míg a CU[8] 58, 61 és 79 %-ot komplexált (9. ábra). A CU[8] jóval hatékonyabban komplexálja a színezékeket, mint a CU[6] [14].

Mi történik a lombikban, amikor hozzáadjuk a kukurbiturilokat a diszperziós színezékek RAMEB-es oldatához?

„Verseny” indul a két gazdamolekula (RAMEB és CU) között a színezékmolekulákért.

A komplexképzés hatásfoka nagymértékben függ a színezékek, valamint a komplexképző szerkezetétől (6., 8. ábra, I. táblázat).

Látható, hogy legjobban a Disperse Yellow 42-t sikerült komplexálni a RAMEB-es oldatból, tehát ez alkotja a CU[6]-tal és a CU[8]-cal a legstabilisabb komplexet, stabilabbat, mint a ciklodextrin. A Disperse Red 60 pedig a RAMEB-bel alkot erősebb komplexet. A hatás CU[6]-tal gyengébb, mint CU[8]-cal.

A textiliparban általánosan használt aktív szénészeti színezékeltávolítási eljárásokon túlmenően a kukurbiturilos komplexképzés, mint kémiai módszer is eredményes lehet a szennyvíz színezéktartalmának csökkentésében.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Clariant AG. Swiss (Archroma) és a Claret Bt. cégeknek, hogy rendelkezésünkre bocsátották a Clariant „Exhaust” és „Pad-Batch” programokat, valamint a CYCLOLAB Ltd.-nek a szíves együttműködésért.

Irodalom

1. <http://europa.eu/> (Megtekintve: 2016-04-25)
2. Nagy H. J., Rusznák I., Sallay P., Vig A.: *Magyar Kémikusok Lapja* 63 (4), pp. 116-121, 2008.
3. Nagy H. J., Kristály E., Lele I., Lele M., Gere P., Rusznák I., Sallay P., Vig A.: *Magyar Kémikusok Lapja* 69 (3), pp. 70-73, 2014.
4. Clariant dyes - Internal reports 2010.
5. Őrsi Kálmán: Szakdolgozat, BME SZKT 2010.
6. Nagy H. J., Őrsi K., Orbánné Á., Tóth Á., Rusznák I., Sallay P., Vig A.: *Magyar Textiltechnika* 1, pp. 16-23, 2011.
7. Karcher S., Kornmüller A., Jekel M.: *Water Research* 35, pp. 3309-3316, 2001.
8. Buschmann H. J.; Schollmeyer E.: *Journal of Inclusion Phenomena* 29, pp. 167-174, 1997.
9. Behrend R.; Meyer E.; Rusche F.: *Liebigs Annalen Chemie* 339, pp. 1-137. 1905.
10. Lagona J., Mukhopadhyay P., Chakrabarti S., Isaacs L.: *Angewandte Chemie Int. Ed.* 44, pp. 4844-4870, 2005.
11. Assaf K.I., Nau W. M.: *Chemical Society Reviews* 44, pp. 394-418, 2015.
12. Nagy H. J., *CD News* 23(9), pp. 1-9. 2009.
13. Nagy H. J., Rusznák I., Sallay P., Vig A.: *Magyar Textiltechnika* 5, pp. 143-144., 2007.
14. Nagy H. J., Sallay P., Varga M. L., Rusznák I., Bakó P.: *Textile Research Journal* 79 (14), 1312-1318. 2009.

Fémezett textíliák on levő fém mennyiségének mérése fémdektálási módszerrel^{*)}

Dudás Tünde

SZTE JGYPK Technika Tanszék
dudas@jgypk.u-szeged.hu

Mester Ferenc

SZTE JGYPK Technika Tanszék
mester@jgypk.u-szeged.hu

Kulcsszavak: Fémezett textíliák, Fémfonal, Fémezett fonal, Fémkeresés textíliában, Fémdektor

1. Előzmények

A fémezett fonalak díszítő jellegű felhasználása már nagyon régóta ismert. Fém- vagy fémezett fonalakkal himzett, szövött vagy kötött kelmék a gazdagságot, a nemességet szimbolizálták. Az egyik legismertebb magyar vonatkozású fémfonalas textília a magyar koronázási palást (1031). Ez a koronázási jelvények egyike, félkör alakú, kékeslilas színű, aranyfonállal sűrűn himzett alkotás. Himzésére finomra hengerelt és vékony csíkokra szelt aranyfóliával körbevont fonalat használtak (1. ábra).

Hagyományos szerepük mellett a XXI. század emberének igényei a textíliákkal szemben megváltoztak. Öltözetünknek, textíliáinknak már nem csak a hagyományos értelemben vett funkcióknak (védelmi, dekoratív és azonosító funkciók) kell eleget tenniük, hanem sokkal többet várunk tőlük. Egy mai modern, funkcionális textilruházati termék többlet értéket képvisel, pl. víztaszító, lélegző, antibakteriális, vagy antisztatikus, képes a külső környezet változásaira reagálni, ahhoz alkalmazkodni. Ez utóbbi tulajdonság esetén „intelligens” textiliáról beszélünk. Intelligens a textília akkor is, ha beépített elektronika segítségével információ továbbítására alkalmas. Az ilyen textíliák alkalmazása elsősorban a biztonság, az egészségvédelem és a sport területén figyelhető meg [2].

2. Fémszálak és fémbevonatos textíliák

A fémbevonatoknak köszönhetően a kelme antisztatikussá válik, vagyis nem töltődik fel, ami az ipari alkalmazásnál biztonságtechnikai szempontból előnyös, de a mindennapi ruházatkodásban is komfort fokozó, hő- és elektromos vezetőképességük nő. A vezetőképesség növelése védelmet ad az ún. elektroszmog ellen. (A nagyfrekvenciás elektromágneses sugárzást használó készülékek egyre nagyobb elterjedése, elsősorban a mobil telefonok, ill. a hálózatok, a mikrohullámú sütők ugyanis egyre aktuálisabbá teszik ezt a kérdést. Az emberek, valamint a sugárzásra érzékeny eszközöket – pl. a számítógépeket – kell védeni a sugárzástól.) Az elektroszmog elleni védelem céljára lényegesen nagyobb vezetőképességre van szükség, mint a feltöltődés megelőzésére. A vezetőképességet általában fémszálakkal vagy fémbevonattal érik el. A fém leginkább acél, a bevonat ezüst vagy réz. Jellemző volt, hogy a fémszálakat gyártó cégek nemcsak a szálát, vagy a rendkívül finom fémhuzalt ajánlják, hanem a 100 %-ban, vagy keverékben font fonalat, esetleg kelmét is [3].

A **fémszálak** a szerves mesterseges szálanyagok egyik alcsoportját képezik. A fémszálak 100%-ban a megnevezett fémből (színesfémek, nemesfém-



1. ábra. Magyar koronázási palást [1]

ötvözetek olvadékából) készülnek, átmérőjük 8–25 µm. Tehát nincs semmiféle hordozófelület, a fém szálanyagot a mesterséges szálgyártás olvadékos eljárásaként ismert módon állítják elő. A szálképző masszát ez esetben a megfelelő összetételű fémolvadék biztosítja (a szálképző fej nyílásainak alakja szerint alakul ki a huzalszerű hengeres, vagy éppen lapított szalagszerű, ill. egyéb keresztmetszetű termék). Az újszerű fémszálak rozsdamentes acélból, amorf szerkezetet kialakító fém-ötvözetek olvasztását követő szálképzésével és gyors lehűtésével állíthatók elő.

A **fémezett textilszerkezetek** esetében a hordozó valamilyen textiltermék, amire fémbevonatot visznek fel valamilyen eljárással. A hordozó anyaga jellemzően poliamid, poliészter vagy polipropilén. Pl. a poliészterfóliából alumínium-párolgató bevonását követően rendkívül keskeny csíkokat vágnak.

Készülnek színes lakkos felületkezelésű fémezett fóliaszálak is. Előfordul olyan előállítási módszer, amelynél a műanyag és fémfóliát laminálással egyesítik, majd ebből vágják a mesterséges fémszálakat.

Az utólag fémezéssel bevont textíliák is meghatározó díszítő anyagok. A különböző fémbevonatok felvitelénél alapkövetelmény, hogy fémréteg ne csökkentse a szálanyag ill. textíliafelület hajlékonyságát, rugalmasságát, azaz könnyű alakíthatóságát. Szintén fontos követelmény a bevonat tartóssága, így a használat, ill. a kezelés során nem következhet be hatáscsökkenés. Ezért lényeges a 0,1–1 µm vastagságú jól rögzített fémréteg kialakítása az alkalmas textíliafelületen.

A fémezett szálak (2. ábra) előállítása hagyományos módszerrel 5-6 lépéses technológiával történik. Először a mikroszál (főként poliamid 6.6) felületét maratással teszik alkalmassá a fémréteg befogadására. Ezután a fém aktiválásával megkezdődik a fémionok kémiai felvitele a szál ak-

^{*)} Lektorált cikk.



2. ábra. Ezüst nanorészecskékel bevont mikroszál keresztmetszete [6]

tív csoportjaira, azaz kialakul az említett szál-fém határfelület. Végül az így kialakított alaprétegre elektrolízissel kiválasztják a galvanizáló-fürdőből a fő réteget képező fém-bevonatot, ill. a szükséges védőréteget [4].

A fémbevonat készítésére a legelterjedtebb fémek: réz, ezüst, nikkel. A három különböző fém egyben a felhasználást is meghatározza.

3. A fémezett szálak felhasználása

A fémezett textiliák kedvező árnyékoló hatásúak, az elektroszmog elleni védelemben előszeretettel alkalmazzák. A Faraday-kalitka effektust megvalósítva a fémezett textiliák kedvező árnyékoló hatásúak az elektromágneses hullámokkal szemben. A vékony, 0,1–1 μm vastagságú fémbevonat nem befolyásolja a fonal mechanikai tulajdonságait, megőrzi a kelme kedvező esését, rugalmasságát, alakíthatóságát, konfekcionálhatóságát.

A **réz** izületi bántalmak enyhítésére alkalmas, a textiliákhoz viszonyítva 8000-szer jobban vezeti a hőt, hőkiegyenlítő hatásaként megszűnnek a görcsös panaszok. A réz általában növeli a szövetek rugalmasságát (bőr, érfalak). Gátolja az inzulin lebomlását. Az egy vegyértékű réz képes szelektíven elpusztítani az emberi szervezetben élő káros baktériumokat és gombákat (pl. Candida). (A réz az élelmiszerekkel, illetve a bőrön keresztül kerülhet be a szervezetbe. Az emésztőrendszeren keresztül 30 % körüli mennyisége szívódik fel, míg a bőrön keresztül közel 100 % jut be belőle. Sajnos a modern kor civilizált emberének életéből kiszorultak a réztárgyak és -eszközök, ezért a réz bőrön keresztül való felszívódása napjainkban elhanyagolható. Ez az egyik oka annak, hogy napjainkban nagyobb számban jelentkeznek a rézhiányra utaló népbetegségek. A rézbevonatú szálakat tartalmazó textiliák segítik a rézhiány leküzdését.) Az áramvezető rugalmas textil-réz burok oldja az izomgörcsöket. A bennünk lévő, le nem vezetett feszültségek és a stressz izomgörcsöket hoznak létre, főleg a gerinc környékén. A réz hőkiegyenlítő hatású, visszaveri az infravörös sugárzást, a réz bevonatú textília gerincproblémák esetén segít fellazítani a görcsös állapotot [5].

Az **ezüstözött** szálakat tartalmazó ruhadarabok jellemzője, hogy a bőrrel érintkező, belső felületük ezüstözött szálból készül. Az ezüstözött textiliák felületén elpusztulnak a gombák, baktériumok. Előnyösen használhatók fekélyes, nehezen gyógyuló bőrfelületek esetén. A nagy elektromos vezetőképességű szálak hatására beindul a vérkeringés, így a „lábfázásos” tünetek esetén is nagy segítség. Ezen hatások miatt jótékony hatású cukorbetegnekél a fertőzések megelőzésére, valamint minden olyan esetben, amikor tartósan cipőben, bakancsban kell lennünk.

A tiszta **nikkellel** bevont textiliákat elsősorban mágneses árnyékolásuk miatt használják.

4. Mérések

A fémezett szálak gyártása és használata során több kérdésre kell választ adni:

- mennyi fém található a szálak felületén és mennyi szükséges?
- a használat és mosás után hogyan változik a fém mennyisége a textilián?
- hogyan változik a fémezéssel elérni kívánt hatás a fém mennyiségének változásával?

Hagyományos esetben többnyire roncsolásos módszerekkel tudjuk mérni a textiliákon levő fém mennyiségét.

A mindennapi változások (mosás, kopás hatására történő változások) regisztrálására, mérésére egy egyszerű, kézzelfogható, hordozható készüléket fejlesztünk ki.

4.1. Textilminták

A minták kereskedelmi forgalomban kapható, folyamatos ezüstbevonatot tartalmazó fonalból kötött textiliák, területi sűrűségük 180 g/m².

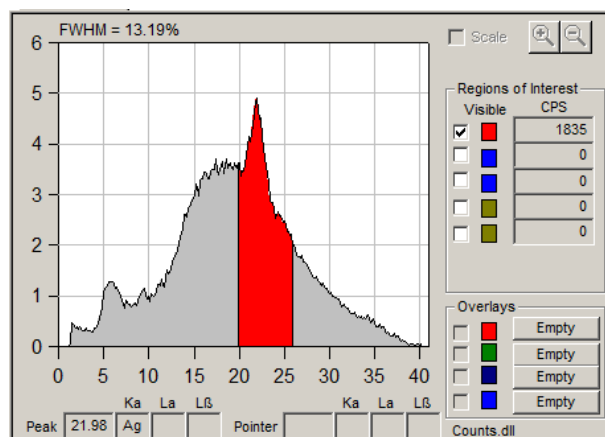
- Az A jelzésű minta összetétele: 76 % pamut, 17 % poliamid, 7 % ezüstözött poliamid;
- a B jelzésű minta anyaga: 77 % pamut, 10 % poliamid, 10 % ezüstözött poliamid, 3 % Lycra (3. ábra).



3. ábra. Ezüstözött fonalat tartalmazó textiliák

4.2. A textilián levő fém fajtájának meghatározása

A fém fajtájának kimutatására kutatásunk során az X-Strata 920 típusú mérőműszer segítségével röntgenfluoreszcens mérést végeztünk. A mérés során a mérési felület pontszerű, 0,1–0,3 mm. Detektálva a mintából kijövő röntgensugárzást, a vonalak energiája



2. ábra. X-Strata 920-as mérőműszerrel kapott eredmény a vizsgált kereskedelmi forgalomban kapható ezüstözött PA fonalból kötött zokni XPS képe. A 20–26 keV tartományban kirajzolódik az ezüst spektruma.
(ATESTOR Anyagvizsgálat-Méréstechnika Kft.)

alapján meghatározhatók a mintát alkotó elemek, míg az egyes vonalak intenzitásából a koncentrációra következtethetünk.

Bármely amplitúdó értékhez meghatározható a karakterisztikus röntgensugárzás energiája (így azonosítva az elemeket), míg a csúcs nagyságából, a csúcs alatti területből a koncentrációra következtethetünk.

A 4. ábrán látható diagram x tengelyén (keV) az energia, a detektorba érkező röntgen fotonok energiája, míg az y tengelyen (cps) az intenzitás, vagyis a röntgenfotonok másodpercenkénti száma olvasható le. A képen egyértelműen a 20–26-os cps tartományban regisztrálható az ezüst, kifejezett csúccsal [7].

4.3. Textíliák mosásának és koptatásának körülményei

A fémezett textil-mintadarabokat két csoportra osztottuk. Az első csoportban levő kelméket koptatás és mosás után, míg a másik csoportot koptatás nélkül, mosás után vizsgáltuk.

Két kelméből (A kelme és B kelme) készült 5-5 mintakelme. A mintákat az MSZ EN 26330 szabvány szerinti mosásoknak vetettük alá. A mosás vízszintes, dobos gépben történt, kimélő mosással 30 ± 3 °C-on, 30 percig, a mosáshoz a szabvány által előírt optikai fehérítő-szer nélküli mosószert használtuk. Mosás után szárítottuk és szobahőmérsékleten kondicionáltuk, ezek után végeztük el a méréseket.

4.4. Elektromos ellenállás vizsgálata

Az elektromos ellenállás azt mutatja meg, hogy egy adott vezetőben mennyire könnyen folyik az elektromos áram, a szabadon mozgó töltéshordozók mennyire könnyen mozoghatnak a vezető belsejében.

A fémekből képzett, folyamatos bevonatok filmréteget képeznek, ezzel vezetőképpé válnak a szálak, alkalmassá válnak akár e-textíliák előállításához, vagy hordozható elektronika és intelligens ruházat előállításához. Amennyiben a bevonattal rendelkező fonalakat a textíliákba belekötjük, beleszójuk, vagy ilyen célnál varratokat képzünk, a textíliák vezetőképesek lesznek, a fonal megszakadásáig ellenállásuk mérhető. Használat, mosás, kopás során a bevonat megszakadhat, így a termék vezetőképpességét elveszítheti.

Ez a technológia tisztán fémes, vékony, egyenletes bevonatot képez a rugalmas polimer felületén, a fonalat így vezetőképpé teszi.

Ellenállásukat lapra fektetett állapotban, 15 cm kelmeszakaszon, ohm-mérővel mértük. A mérést minden kelme esetében 10 alkalommal ismételtük meg, a minta 10 különböző pontján és a mérési eredmények átlagával számoltunk. A mérések adatai a 7. és 8. ábrán láthatóak.

4.5. Fémbevonatú textíliák detektálása

A fémkereső (fém-detektor) olyan készülék, amely elektromágneses indukció segítségével kimutatja közelében lévő fémek jelenlétét. Fő alkalmazási területei: az élelmiszeriparban és gyógyszergyártásban a kopásfémek kimutatása, biztonsági kapukban fegyverek és tiltott tárgyak érzékelése, aknakeresés, ipartelepek vagyonvédelme, építő- és szerelőiparban vezetékek és betonvasak érzékelése, geológiai érckutatás, régészet, hobbi. Speciális célokra használnak nem indukcióval működő fémérzékelőket is, például rádióhullámokat, ultrahangot stb. [8].

A fémkeresők alapvetően a fémek más anyagoktól eltérő anyagi tulajdonságait használják ki. Ez a két tu-

lajdonság, hogy jó elektromos vezetők, és egyes fémek nagy relatív permeabilitással rendelkeznek. A fémkeresők legfontosabb része az az eszköz, amellyel az időben változó mágneses mezőt létrehozza, ezt rendszerint áramjárta tekercsrel lehet megoldani [9].

A fémkeresők egy része olyan felépítésű, hogy külön gerjesztő- és külön keresőtekercsrel van felszerelve, míg más típusoknál ez a kettő egy és ugyanaz. A gerjesztő tekercs funkciója, hogy időben változó mágneses mezőt generáljon egy bizonyos térfogatban, ahol a fémeket sejtjük. Erre a mágneses mezőre a fémek válaszelet sugároznak az említett tulajdonságaik miatt. Egyfelől a váltakozó mágneses mező hatására a fémekben köráramok indukálódnak, amelyek szintén időben változó mágneses mezőt generálnak, és ezen mágneses indukciós erővonalak egy része visszakerül a keresőtekercsbe, amely ezt érzékeli. Másfelől egyes fémek és ferromágneses anyagok, a beléjük eső mágneses indukciót felerősítik vagy gyengítik, ezt a keresőtekercs érzékeli.

4.5.1 A fémérzékelés folyamata

Ha egy fémdarab közelít a tekercs mágneses mezőjébe, megzavarja ezt a mezőt és felborul az egyensúly. Ennek magyarázata igen komplex és különböző a mágnesezhető és nem mágnesezhető fémek esetében.

Mágnesezhető fémek esetében a mágneses mező oly módon módosul, hogy az indukált feszültség megnő, nem mágnesezhető fémek esetében az indukált feszültség csökken. Ez mindkettő az egyensúly felborulásához vezet megvalósítva ezzel az érzékelést [10].

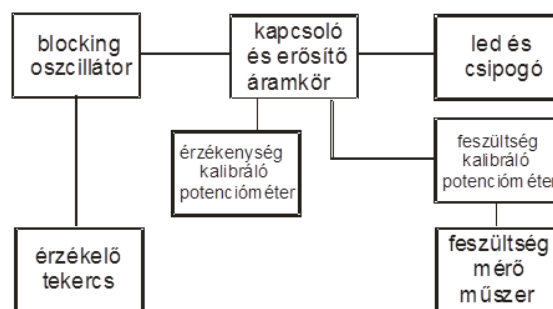
A fém-detektor elvárható érzékenysége nagyon sok tényezőtől függ. Néhány kulcsfontosságú ezek közül:

- a fém mérete és elhelyezkedése, keresőtekercstől való távolsága. Minél kisebb a fém mérete, annál nehezebb az érzékelése;
- a keresendő fém fajtája (mágnesezhető, nem mágnesezhető, fémes vegyületek);
- minél nagyobb a frekvencia, annál nagyobb az érzékenység. Sajnos azonban a maximális frekvencia használatának különböző akadályai vannak. Az alkalmazható frekvencia nagyban függ a vizsgálandó fém fajtájától.

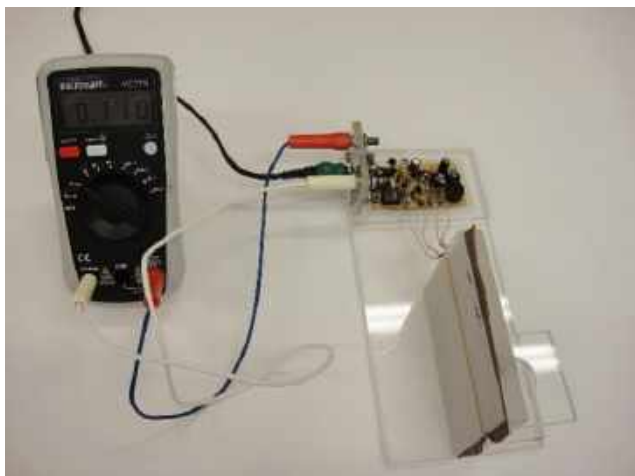
Az általunk kialakított fém-detektor alkalmas üzemi gyorsmérések, gyors tesztek elvégzésére. Könnyű, egyszerűen kezelhető, hordozható készülék, abszorpciós elven működik.

4.5.2 Textilipari fém-detektor

Az abszorpciós (blocking oszcillátoros) fémkereső (5. ábra) működési elve a keresendő fémekben keltett örvényáramok illetve a keresőtekercsben létrejövő mágneses energiavesztésen alapul. A keresőtekercs jelét egy kis teljesítményű, nagyfrekvenciás oszcillátor bizto-



3. ábra. A fémkereső felépítésének blokk vázlata



6. ábra. Textilipari fémdetektor

sítja. Az e tekercs által keltett mező a fémekben nagy veszteségű örvényáramokat eredményez. Az energia elvonás következtében a rezgés amplitúdója csökken, sőt túl közeli nagy fém esetén akár teljesen meg is szűnik. A csökkent energiájú rezgés amplitúdóját szűrés után általában egy feszültség összehasonlító IC (komparátor) érzékeli, amelynek kimenete eltérés esetén jelzést ad.

Fémrészecskék textiliákban való kimutatására abszorpciós működési elvű fémkeresőt alkalmaztunk, mivel egyszerű felépítésű és alkalmas bármilyen típusú fém, igen kisméretű szemcséinek az érzékelésére.

A fémkereső egy blocking oszcillátorból áll, egy ferrit rúdra tekert érzékelő tekercsből és egy kapcsoló és erősítő áramkörből, amelyre feszültség mérő műszert kötve mérhetővé válik a rezgőkörből elvont rezgés amplitúdója, így mérhető a textilián levő fém mennyisége.

4.5.3 A textilipari fémdetektor működési elve

A fémkereső egy LC blocking oszcillátorra épül, amely 1 MHz közeli frekvencián üzemel. Az oszcillátor működési áramát egy trimmer potencióméterrel a be-rezgés határáig kell csökkenteni (6. ábra).

Az érzékelő tekercshez fémtárgyat közelítve, az energiát szív el a rezgőkörből és a rezgés amplitúdója csökken. A kapcsoló és erősítő áramkörre kötött LED és csipogó, a fény és hang intenzitás erősödésével jelzi az oszcillátor működésének gyengülését, illetve az idekötött feszültség mérő műszerrel számszerűen mérhető a változás.

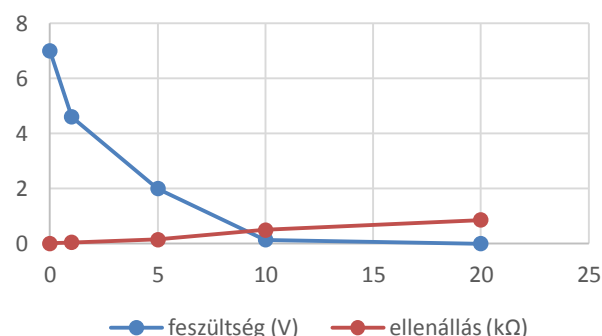
Az érzékelő tekercshez közelítve, tömör fémtárgyak esetén, a fémtárgyakban indukált örvényáramok miatt az „energiavesztés” erőteljes. A fémzett textiliák megváltoztatják az energia viszonyokat amelyek, az oszcillátor működését gyengítik. A fémzett textiliák porózus szerkezete révén nagy intenzitású örvényáramok nem tudnak létrejönni, de torzítják a tekercs körül a mágneses erővonalakat, így az oszcillátor rezgésének amplitúdója mérhetően csökken.

A kiválasztott mintakelméken (A és B kelme, 5-5 db minta) különböző pontokban 10-10 mérést végeztünk mosás előtt és mosások után. Mértük a kelmék ellenállását és az általuk keltett feszültségváltozást. A mérések átlageredménye látható a 7. és 8. ábrán.

5. Összegzés

Méréseink során megállapítottuk, hogy a textilszállakon levő fémbevonatok a szálakat vezetővé teszik,

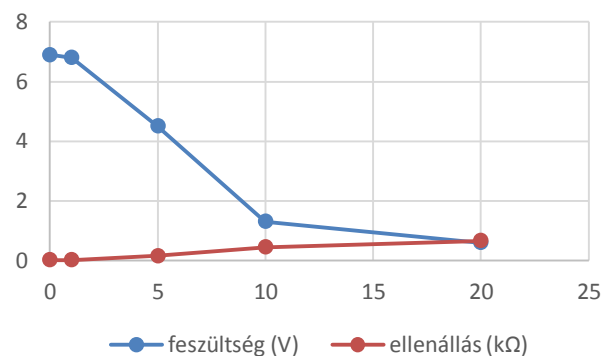
A feszültség (V) és az ellenállás (kΩ) változása a mosások számától függően (A. minta)



Minták	Mosások száma	Feszültség (V)	Ellenállás (kΩ)
A1	0	7	0,006
A2	1	4,6	0,037
A3	5	2	0,148
A4	10	0,14	0,49
A5	20	0	0,86

7. ábra.

A feszültség (V) és az ellenállás (kΩ) változása a mosások számától függően (B. minta)



Minták	Mosások száma	Feszültség (V)	Ellenállás (kΩ)
B1	0	6,9	0,015
B2	1	6,8	0,020
B3	5	4,5	0,16
B4	10	1,3	0,45
B5	20	0,6	0,66

8. ábra.

kelmék ellenállása mérhető. A fémbevonattal rendelkező fonalakat, kelméket detektálni tudjuk. Ezek a textiliák megváltoztatják az energia viszonyokat amelyek, az oszcillátor működését gyengítik valamint a feszültség mérő műszerrel számszerűen mérhető, leolvasható a változás.

Mosási ciklusok után a kelmék ellenállása nő (vezetőképességük csökken) és a fémdetektorban gerjesztett feszültség csökken.

Méréseink alapján (7. és 8. ábra) megállapítható, hogy a mosások során a fém mennyiségének csökkené-

sével a textiliák ellenállása növekszik és a fémdetektorral mért feszültség csökken.

Az általunk kidolgozott készülék alkalmas roncsolás nélküli mérésekre, a kelmén levő fém mennyiségének változása mérhető. A készülék könnyű, kisméretű, hordozható, üzemi és háztartási mérésekre alkalmas.

Források

- [1] Magyar koronázási palást. Fotó: http://www.nemzetijelkepek.hu/pictures/koronazasi_palast.jpg
- [2] Nemzeti Technológiai Platform a Textil- és Ruhaipar Megújításáért. Funkcionális textil és ruházati termékek fejlesztése. Szakértői tanulmány a Stratégiai Kutatási Tervhez (Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, 2009. október)
- [3] Nemzeti Technológiai Platform a Textil- és Ruhaipar Megújításáért. Új textilalkalmazási területek, műszaki textilek Alapozó tanulmány a Stratégiai Kutatási Tervhez (Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, 2009. október)
- [4] Kutasi Csaba: Karácsonyi textiliák. Magyar Textiltechnika, LXIII. évf. 2010/6
- [5] Dr. Lóránth József A gyógyító réz és ezüst. <https://www.natursziget.com/egeszseg/20051026rezesezust> (Letöltés: 2016. március 3.)
- [6] Nanotechnology in textile. <http://www.textilecore.com/wet-processing/nanotechnology-in-textile/> (Letöltés: 2016. augusztus 1.)
- [7] Dudás Tünde, Szűcs Iván: Behavior of silver treated textiles during usage. Textile Science and Economy. V. Conference Zrenjanin, 5. november 2013. ISBN: 978-8676-7672-213-6
- [8] Fémkereső. <https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9mkeres%C5%91> (Letöltés: 2016. március 21.)
- [9] Hasznos László: Jelfeldolgozó processzor alapú fémdetektor készítése. <http://dsp.mit.bme.hu/userfiles/szakdolgozat/hasznosszakdolgozat12.pdf> (Letöltés: 2016. május 25.)
- [10] A fémdetektálás alapjai. <http://www.muszeroldal.hu/measurenotes/femdetektalass.pdf> (Letöltés: 2016. március 21.)

Energiacsökkentés a textiliparban

Ecker Gabriella^a, **Lakatosné Győri Katalin**, Szabó Rudolf^b

^a ecker.gabriella@tmte.hu, ^b ingtex@t-online.hu

Kulcsszavak: SET projekt, Energiafelhasználás, Energiamegtakarítás, Energiahatékonyság a textiliparban

Bevezetés

A ruha- és textilipar ágazatonkénti energiafelhasználása eltérő, de összességében jelentős, ami a gyártási költségek és a környezetterhelés szempontjából egyaránt döntő faktor. A két ágazatot európai szinten képviselő EURATEX elkötelezett az energiatudatos gondolkodás és életmód kialakításban, ezért az európai ruhaipari és a textilipari kis- és középvállalatok számára (SESEC ill. SET néven) energiacsökkentési projekteket kezdeményezett és a nemzetközi konzorciumok vezetőjeként, közvetlen „brüsszeli” forrásokból támogatja.

A SET (Save Energy in Textile SMEs, azaz Energia megtakarítás a textilipari kis- és középvállalatoknál) együttműködési projektet – amelyben a TMTE is részt vesz – az európai textilipari kis- és középvállalatok energiahatékonyságának javítására, kézzelfogható és számszerűsíthető gazdasági és erőforrás-hatékonysági előnyök biztosítására dolgozták ki.

A SET felépítése

A SET felépítése, főbb részei az alábbiak (1. ábra):

Útmutató dokumentáció: áttekintést ad az adatgyűjtés folyamatáról és az eredményekről. A dokumentumot a vállalati közreműködők számára az energiahatékonysági eszközök leghatékonyabb használhatóságának elősegítésére készítették.

SET eszköz: Microsoft Excel fájl alatt fut, a vállalat energiafogyasztási és termelési adatainak összegyűjtésére használható. Ennek alapján a beviteli eszköz kiszámítja a cég energiaindexét és választási lehetőséget ajánl a legjobb gyakorlatok, a beruházások, stb. megtérülésére.

SET Web: szigorú titoktartással lehetővé teszi a vállalatok számára a saját energiateljesítmény adatok továbbítását egy központi adatbankba és összehasonlítja azokat a hasonló termelési profilú vállalatok termelési folyamat értékeivel.

A SET rendszer alkalmazási időszakában a projekt támogatja a SET partnereket, ezáltal számos javaslatot ad az energiahatékonyság javítására, figyelembe véve a

SAVE
ENERGY IN
TEXTILE SMEs



rendelkezésre álló pénzügyi támogatási rendszereket és a jogi lehetőségeket.

A SET eszköz többlépcsős munkamenetben az egy gyárra egy évre vonatkozó adatokat gyűjti össze. Részletesebb, pontosabb adatbevétel esetén a kimeneti adatok és a lehetséges előnyök javulnak. A SET eszköz nem helyettesíti a képesítéssel rendelkező

szakértő által végzett energia auditot, azonban segíti a céget az energia audithoz szükséges adatok összegyűjtésében és felhívja a figyelmet a hatékony energiafelhasználásra.

Az Excel fájl első részét (1. lépés) a cég bármely vezetője vagy technikus kitöltheti, a második rész (2. lépés) kitöltéséhez technikai személyzet ajánlott, mivel abban részletes belső energiafogyasztási és termelési adatok megadására van szükség.

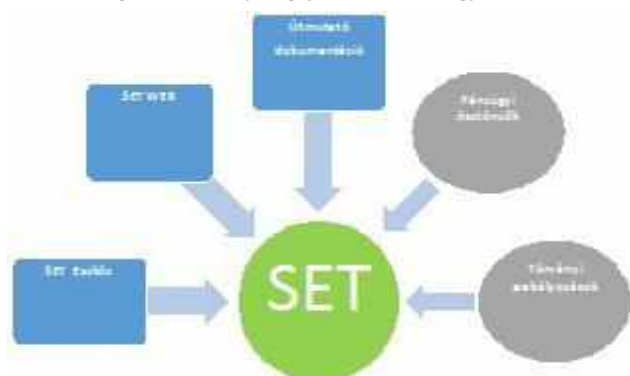
A lépéseket a következőkben az általános leírás mutatja be:

Bemeneti mennyiségi adatok: az üzem objektív adatai. Ennek megfelelően a program inkább mennyiségi, mint minőségi input adatokat kér. Első lépésben az alkalmazás a vállalat éves általános információit kérdezi (lehetővé teszi a havi számlák összegzését) és eredményként visszacsatol néhány jelzőszámot (energiaindex) és több területet érintve utal a legjobb gyakorlatokra.

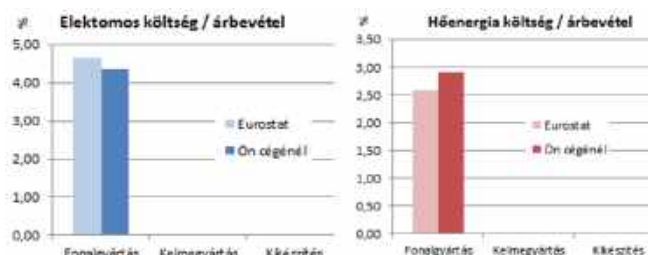
A kimeneti (A) energia indexek lehetővé teszik, hogy a vállalatok áttekinthessék a villamos- és hőenergiafogyasztási költségeket, ami az árbevétel eléréséhez szükséges, valamint összehasonlítja azokat az ismert referenciákkal (a jelenlegi átlagértékeket az Eurostat adatok adják) (2. ábra).

Kimenet (B): a vállalatok teljes energiafelhasználásának megoszlása energiafajták, pontosabban az energiaforrás szerint (3. ábra).

Kimenet (C): teljes körű „Legjobb gyakorlatok” lista ajánlat, amelyek alkalmazhatók a cégnél és hozzájárulnak a rendszer energiafogyasztásának csökkentéséhez, kapcsolódva a kiegészítő rendszerekhez (világítás, légkondicionálás, sűrített levegő stb.). A leírás tartalmazza a „Legjobb gyakorlatot”, a megtakarítási lehetőségeket, a hozzávetőleges költségeket, a megtérülési időt és a rendelkezésre álló fontossági sorrendet. A „Legjobb gyakorlatok” bemutatása a kék aláhúzott részre kattintva lehetséges és ekkor azok részletes leírása is megjelenik.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

A SET eszköz Excel alkalmazásához több részletes adat szükséges. A szélesebb körű „Legjobb gyakorlatok” (folyamat specifikus) értékelése és további diagramok, leíró mutatók az energia célú felhasználás bemutatására.

Gyakorlati példák az energia-csökkentésre

A projekt kidolgozói az épület fűtési, világítási, szellőztetési, klimatizálási felmérésén túlmenően a textiltechnológiai folyamatokban az energiacsökkentésre konkrét megoldásokat javasolnak („Best practice”, azaz „Legjobb gyakorlatok”). Néhány kiragadott, megfontolandó példa:

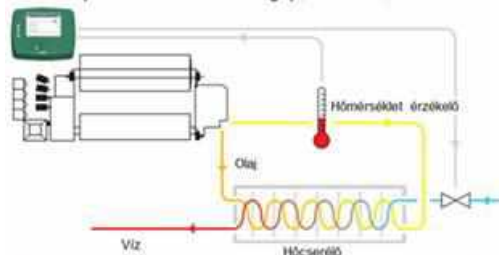
- *A hőmérsékletkülönbség* 1°C-nyi eltérése adott viszonyok esetén 6 %-os hőmennyiség differenciát jelent. Pl. feleslegesen ne fűtsük/hűtsük túl az üzemeltetést! Felhívja a figyelmet a nyílászárók/szigetelések fontosságára, állapotára.

- *Világításra* a kis fogyasztású LED-es megoldás javasolt.

- *Klimatizálás:* a nagy relatív légnedvesség biztosítása számos textiltechnológiai területen különböző időszakban nagy kihívást jelent a textilüzemek számára. A nagyteljesítményű textilgyártás energiaigénye is számottevő (4. ábra), a terem nagy hőterhelése az üzem levegőjét szárítja, ami textiltechnológiai szempontból hátrányos (sztatikus feltöltődés, szálterevezés, leporlás stb.). Az előírt nagy relatív légnedvesség csak nagy mennyiségű nedves, hűtött levegő cirkuláltatásával tartható fenn, aminek megvalósítása ugyancsak nagy energiaigényű.

A felszabaduló nagy hőmennyiség adott helyen (hajtó-vezérlőszekrényben) a hőmérséklet túlzott emelkedését idézi elő, ami az elektronikai vezérlésben is zavarokat okozhat. Emiatt – gazdaságossági megfontolás alapján is – ajánlatos a nagy hőforrási helyekről lég- vagy folyadék hőcserélővel a hőenergiát üzemcsarnokon

Példa: Alpha vetülékívűs szövőgép, $b=190\text{cm}$, $n=630/\text{min}$



	Normál körülmények	Szövőgép hűtővel
Külső hőmérséklet, °C	20	20
Bal oldali hajtószekrény, °C	56,5	45,5
Jobb oldali hajtószekrény, °C	60	47
Hőcserélő belső olaj hőmérséklete, °C	70	47,5
Hőcserélő külső olaj hőmérséklete, °C	70	36,5
Hőcserélő belső víz hőmérséklete, °C		18,3
Hőcserélő külső víz hőmérséklete, °C		30,8
Víz áramlás a hőcserélőben l/min		3
Teljesítmény felvétel, kW	7,27	7,28
Elvárt hűtőteljesítmény, kW		2,6

5. ábra

kívülre vezetni (5. ábra).

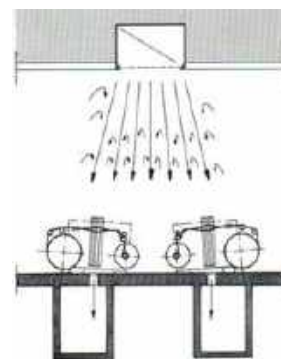
A klimatizálás során – célszerű levegőáramlás kialakításával – a textilgyártás során keletkező leporlás is eltávolítható (6. ábra).

A *sűrített levegő* használata számos textiltechnológiai területen kulcsfontosságú, sok esetben nélkülözhetetlen. Hátránya azonban, hogy drága energia-hordozó, emiatt a fogyasztói követelményeknek megfelelő sűrített levegő előállítására, szállítására és felhasználására különös figyelmet kell fordítani.

Textiltechnológiai felhasználásra a legtöbb esetben 2–10 bar nyomású levegőt használnak.

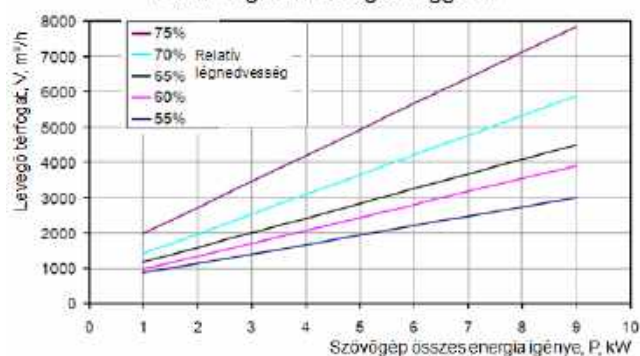
A fogyasztók által elvárt paraméterű sűrített levegőt a sokrétű ipari felhasználás kielégítésére – a villamos hálózathoz hasonlóan – a gyár területén központi kialakított kompresszorházban állítják elő és a megfelelően kialakított vezetékeken keresztül juttatják el a fogyasztókhoz (7. ábra).

Textiltechnológiai felhasználásra a gyakorlatilag olajmentes, száraz sűrített levegőt általában a térfogat-kiszorítás elvén működő csavarkompresszorokkal állítják elő. A sűrített levegő előállítás nagy energiaigényű



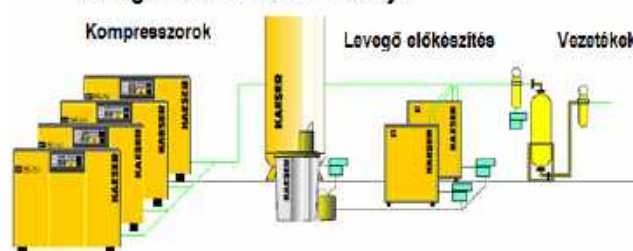
6. ábra

Szövőgépenkénti levegőigény a szövőgép elektromos teljesítménye és az elérendő szövődei relatív légnedvességtől függően



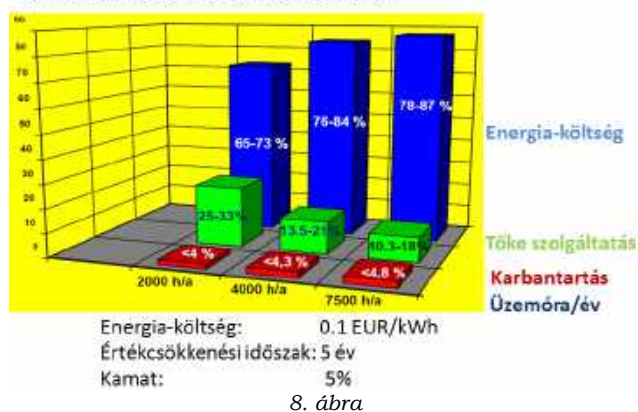
4. ábra.

Levegőellátó rendszer sémája



7. ábra

Sűrített-levegő előállítás költség-komponensei 1, 2 és 3 műszakos üzemeltetés esetén



(1 kWh → 10 Nm³). Emiatt a tendenciájában növekvő energiaárak és gazdaságos üzemeltetés szükségessé teszi az energiafelhasználás átfogó elemzését, csökkentését, amelyet a sűrített levegő előállítására, a fogyasztóhoz juttatására és a fogyasztókra is ki kell terjeszteni (8. ábra).

Mivel az energiafelhasználás időben változik, így az adott levegőigényt célszerű több kompresszorral (alapgép, csúcsgép) és egy központi légtartály beépítésével biztosítani. Korábban az előírt tartálynomás minimális és maximális értékét a kompresszorok be- vagy kikapcsolásával érték el. Ezzel az üzemmóddal azonban a kompresszorok ill. a villanymotorok optimális üzemmlapota nem biztosítható és a nyomásingadozás is jelentős, ami technológiai és energiafelhasználási szempontból egyaránt kedvezőtlen. A legújabb technikai megoldások esetén a csavarkompresszort közvetlenül a tengelyére erősített frekvenciavezérelt motorral hajtják, amely a pillanatnyi levegőfogyasztásnak megfelelően a fordulatszámot változtatva szabályozza a sűrített levegő mennyiségét. A nyomásingadozás csökkentésével (9. ábra) és a hajtómotor mechanikai és elektromos veszteségeinek csökkentésével kb. 10 %-os energiacsökkentés érhető el. A kompresszorok helyes megválasztásával, a fogyasztók legújabb fejlesztési eredményeit alkalmazva, a korszerű szabályozással, a rendszerben levő veszteségek, a szivárgások feltárással és kiküszöbölésével az energiaköltségeket az utóbbi években a korábbi szinthez viszonyítva akár 40 %-kal is csökkenthetők.

A levegő előírt tisztaságát szűrők beépítésével érik el, a szűrők azonban nyomásesést idéznek elő – különösen eltömődés esetén –, emiatt azok megválasztása, bi-

zonyos eltömődési szint elérését követő tisztítása, cseréje, karbantartása szükséges.

A levegő a komprimálása során az adiabatikus állapotváltozás következtében felmelegszik, amit a kondenzvíz leválasztására kb. 2–5 °C-ra kell lehűteni. A léghűtő kompresszorok energiahasznosítása kedvezőbb, mint a vízhűtőé. A sűrített levegő előállításának energiahatásfoka nagyon rossz, a befektetett energiának csak 4 %-a fordítódik a levegő potenciális energiájává, a többi hőenergiává alakul s a hő nagy része a hűtve szárítóban újra hasznosítható (10. ábra).

A *légvezető hálózatok* csőátmérőjét a levegőszállítás mennyiségének megfelelően kell megválasztani, törekedve a minimális légsebességre. A vezetéket a léglökések, nyomásingadozások csökkentésére visszacsatolt gyűrű formában célszerű kiépíteni. A gerinc-légvezeték a fogyasztók irányába lejtős kialakításával az összegyűlt kondenzvíz elvezethető. A csővezeték rozsdamentes anyagból vagy műanyagból készül, sima belső felülettel. A csőszervevényben a kanyarok lehetőség szerint nagy ívűek legyenek a kisebb nyomásesés végett. Szivárgások (lyukak) következtében a levegőszökés nagy veszteséget okoz, de ezek üzemi viszonyok között nehezen észlelhetők (1. táblázat). A levegőszökés üzemi körülményeken ultrahang érzékelő műszerrel tárható fel.

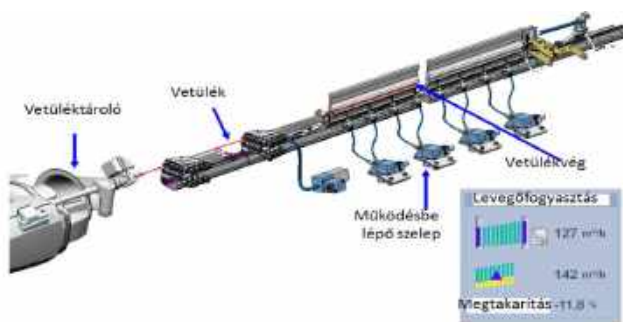
1. táblázat. Szivárgási veszteségek

Szivárgási átmérő (mm)	Levegő fogyasztás 6 bar nyomásnál (m ³ /min)	Veszteség/év
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 levegőfogyasztók elemzése

A textiliparban a légsugárral ill. légárammal számos technológiai művelet (anyagmozgatás, fonás, fonalstruktúra, szövés, a gépek üzemelés közbeni tisztítása, klimatizálás) kiválóan, nagy műveleti teljesítményen végezhető el. A légtechnika használata az energiaárak növekedése ellenére is – az elektronikus, rövid reakcióidejű szelepvezérlés révén – számos esetben helyettesítheti a bonyolult működésű mechanizmusokat, biztonságos, rugalmasan szabályozható működtetést tesz lehetővé.

A legújabb fejlesztések a technológiai igények pontos megvalósításán túlmenően a levegő felhasználás, az energia csökkentésére irányulnak. A légsugaras szövőgépeken a nagy mennyiségű sűrített levegő felhasználás miatt az energiaigény számottevő. 1 m font vetülfonal bevetéséhez kb. 1 g vetülfon szükséges, így – 2400



11. ábra

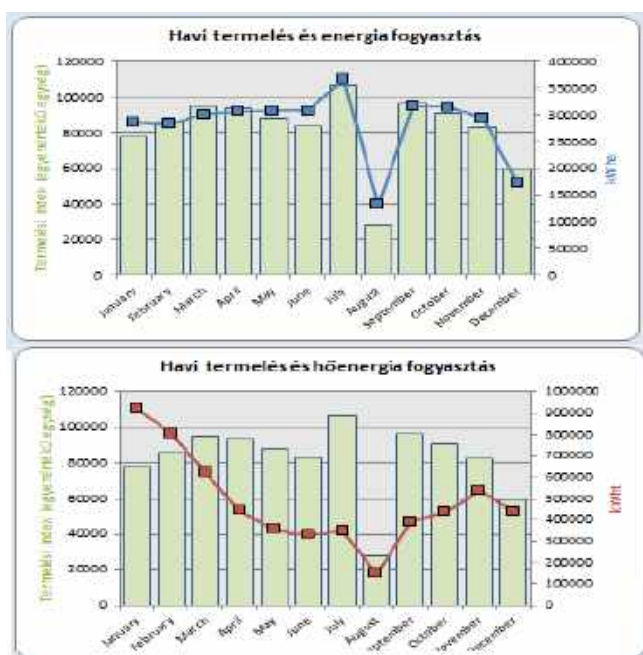
m/min vetülékbeviteli teljesítménnyel számolva – egy szövőgép óránkénti, normál nyomáson számított sűrítettlevegő-igénye hozzávetőlegesen $120 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 12 \text{ kWh} \rightarrow 100 \text{ kg}$. A légsugaras szövőgépeken pl. a szelepek levegőnyomása, a működési idő és a fűvóka, ill. a légsugár optimalizálásával számottevő energiacsökkentés érhető el (11. ábra).

A SET Eszköz használatával nyerhető információk

Energiacsökkentés csak a gyártási folyamat adatainak gyűjtésével, az adatok elemzésével, a veszteséghelyek feltárásával és azok megszüntetésével érhető el. A 12. ábra grafikonja havi bontásban információt ad a termelési mennyiség és a felhasznált elektromos- ill. hőenergia-termelés és -fogyasztás változásáról.

A regressziós elemzés az üzem energiafelhasználását a termeléshez viszonyítva a legjobban illeszkedő egyenes diagrammal szemlélteti, a havi gyűjtött adatok alapján. A pontok egyeneshez való illeszkedéséből a termelés és az energiafelhasználás viszonya vizsgálható, az energia egy része, a „bázis” független a termeléstől. Az üzem termelésnövekedésével a fajlagos energiafelhasználás csökken (13. ábra).

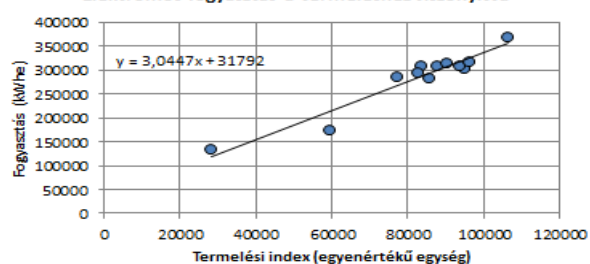
A SET az energiahatékonysági teljesítményekről egy adatbázist hoz létre, amelyről a SET Web-en szolgáltatásokat kínál. Az adott üzem adatai a hasonló gyártási profilú üzemek referenciaértékeivel összehasonlíthatók,



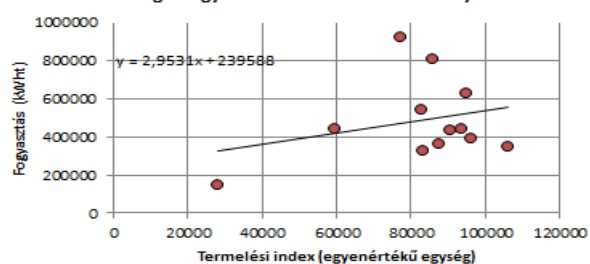
12. ábra

Regresszióanalízis

Elektromos fogyasztás a termeléshez viszonyítva



Hőenergia fogyasztás a termeléshez viszonyítva



13. ábra

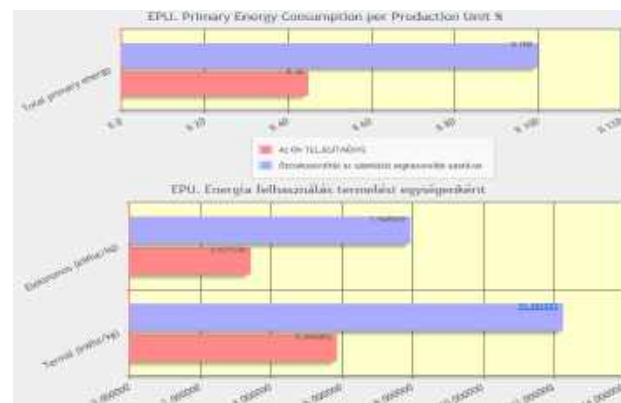
és, illetve az üzem energiafogyasztásának alakulása évről-évre összevethető.

A SET Web-re elküldött adatokat név nélkül töltik fel a rendszerbe, kiértékelik, egyedi azonosítóval tárolják, és személyes PIN azonosítóval lehetővé teszik a frissítést, az adatok használatát.

A SET adatbázis eléréséhez meg kell adni az üzemi illetékes felhasználó e-mail címét és a SET jelszót (választható). Az első bejelentkezést követően az illetékes e-mailben utasításokat kap a fiók aktiválásához, ezt követően megnyílik a lehetőség az ágazati információkhoz való hozzáféréshez. Az adatbázisban lehetőség van a saját üzem adatainak összehasonlítására a hasonló jellegű üzemek adataival is (14. ábra).

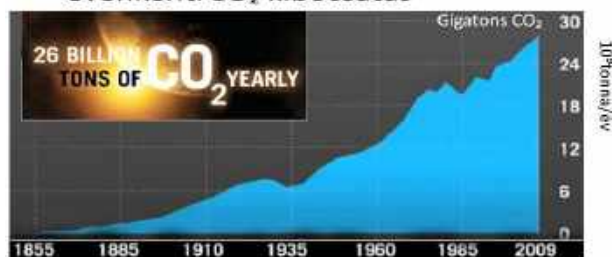
Összefoglalás

A rendelkezésre álló energia, annak költsége döntő hatású a technikai-, a gazdasági fejlődésre, a környezetre, a politikára, a társadalomra. Az első ipari forradalom kezdetétől a rohamosan növekvő energiaigények kielégítésére a fosszilis energiaforrások (szén→kőolaj→gáz) feltárása, kiaknázása rohamosan növekedett. Az utóbbi időkben nyilvánvalóvá vált a Föld javainak kiaknázásával a korlátlan tünő fosszilis energiák véges



14. ábra

Energia termelés során
évenkénti CO₂ kibocsátás



mennyisége ill. egyre költségesebb hozzáférhetősége, másrészt a nagy mennyiségű fosszilis energiahordozó elégetésével a szén-dioxid (CO₂) kibocsátás növekszik (napjainkban a kibocsátás évente 3 t/fő) és a légter emiatt melegszik (15. ábra).

Míg a CO₂ kibocsátás növekszik, addig az annak megkötésében döntő szerepet játszó növényzet (esőerdő) területe rohamosan csökken. A földi életkörülmények fenntartására a káros tendenciák megszüntetésére, mérséklésére kell törekedni. Az ipari tevékenységeknél is fontos a fajlagos energiafelhasználás csökkentése, a megújuló ún. tiszta energiák (víz-, szél-, nap-, geotermikus energia) használata. Napjainkban a környezetvédelem, a fenntartható fejlődés egyre nagyobb szükségessé válik. A SET projekt az európai textilipar bevonásával a fenti célkitűzéseket szolgálja.

A SET projektről további információk találhatóak angol nyelven a <http://www.euratex.eu/pages/set>, magyar nyelven a <http://tmte.hu/set/>, illetve a <http://www.em2m.eu/hu> internet címeken.

A SET projekt része az „Energy Made-to-Measure”, azaz „Méretre Szabott Energia” kampánynak, amely 2016-ig több mint 300 európai textil- és ruházati cég –

különösen a kis- és középvállalatok – számára a hatékonyabb energiafelhasználás elérését segíti.

* * *

A SET program (szerződésszáma: IEE/13/557/SI2.675575) az Európai Intelligens Energia program (IEE), az Európai Unió által irányított EASME, az Európai Bizottság végrehajtó hivatal társfinanszírozásával valósul meg a kis- és középvállalatok számára.

* * *

Amíg betegsége engedte, nagyszerű kollégánk, *Lakatosné Győri Katalin* is tevékenyen részt vett a SET projektben, szakmai tudásával erősítette „csapatunkat”. Sajnos, a projekt megvalósulását már nem élhette meg. E cikkel az ő emlékének is adóztunk. Köszönjük, Kati!

Felhasznált irodalom

- [1] SET Útmutató a Vállalkozások számára EURATEX-TMTE energiacsökkentési projekt
- [2] Szabó Lóránt: A sűrített levegő a textiltechnológiában Magyar Textiltechnika 2009/1. p.4-8.
- [3] Joachim Ernst, Kaeser Kompressoren, Coburg: Effiziente Produktion des Energieträgers Druckluft Verfügbarkeit erhöhen, Kosten senken 11. Denkendorfer Weberei – Kolloquium 2008. okt. 7-8.
- [4] Atlas Copco Oil-free rotary screw compressors Kiadvány
- [5] Trace out the leakage with LEAK-DETECT Schmidt GmbH Műszerkatalógus
- [6] Sulzer Textil P 7300 Installation guide Operating Instructions
- [7] Druckluft-Controlling Kruckenberg, Drucklufttechnik GmbH kiadványa

Fényvezető szálak, száloptikás rendszerek

Kutasi Csaba

Kulcsszavak: Üvegszál, Optikai szál, Fényvezetés, Teljes visszaverődés, Optikai kábel, Telekommunikáció, Természetes üvegszál

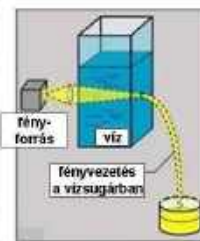
A fényvezető üvegszálak rendszerek nélkül nem diagnosztizálhatna az orvos az emberi test felnyitása nélkül a belső üregekben és a kulcslyuk-sebészeti beavatkozásokra sem nyílna lehetőség. Nem lenne internet hozzáférés, a hangtechnikában nem érték volna el sokkal tisztább hatást. A fényvezetés segítségével a mérési pontok a térben eltolhatók, a távoli mérőhelyekről könnyen eljut az információ az azokat feldolgozó és kiértékelő műszerekkel felszerelt laboratóriumokba. Az 1990-es évektől Magyarországon a postai telefon gerincvonalakat is optikai kábellel építik. Napjainkban szinte mindenütt megtalálhatók környezetünkben a fényvezető – üvegszálakból felépülő –, az információk gyors továbbítására alkalmas jeltovábbító rendszerek.

Az emberiség ösidők óta alkalmazza a fényjeleket, hiszen a nap sugarait visszaverő bronz-tükrökkel, a különböző fényforrású világítótornyokkal már régen is történt információtovábbítás. Később a jeltovábbító tornyok láncolatát létrehozva, a jeladó-karos technikát alkalmazva létrejött az ún. optikai telegráf. Jean Daniel Colladon (1802–1893) svájci fizikus az 1840-es évek elején az optikai szál alapjait mutatta be egyik kísérletével. A vízzel telt szögletes üvegedénybe fénysugarat vezetett be az egyik oldalról, a fénysugár vonalában a szemközti oldalon pedig egy kör alakú kifolyónyíláson távozó víz-sugárban továbbhaladt a fény. A víz-sugárban belüli visszaverődés eredményeként a fény eljutott a felfogó edénybe (1. ábra). Ehhez a kísérlethez Jacques Babinet (1794–1872) francia fizikus, matematikus és csillagász is jelentősen hozzájárult.

1880-ban Alexander Graham Bell (1847–1922) skót születésű amerikai fizikus Charles Summer Tainter (1854–1940) amerikai mérnökkel feltalálta a fotofont, amely az emberi hangot fénysugár segítségével továbbítja.

A 20. században már kezdettől fogva nagy erővel dolgoztak és kísérleteztek olyan átviteltechnikai rendszer kidolgozásán és megvalósításán, amellyel nagyobb sebességű, megbízható jelátvitelt lehet elérni. 1954-ben fél rugalmas száloptikás gasztroszkópot (gyomortükröző eszközt) fejlesztettek ki. 1966-ban a Nobel-díjas Charles Kuen Kao (1933–) és George Alfred Hockham kidolgozta a fényvezető szálak átvitel elvét. 1970 körül sikerült az elképzelést a gyakorlatban is megvalósítaniuk, 1975-ben már 20 dB/km alatti csillapítás értéket tudtak elérni. Ezt ún. multimodusú szállal és 850 nm-en sugárzó LED-eket tartalmazó jeladóval biztosították. A szálanyagok és szerkezetek továbbfejlesztésével, valamint lézerdiodák alkalmazásával az átviteli kapacitást megsokszorozták. Az 1990-es évek elején az optikai erősítők bevezetésével néhányszor 10^4 Gbit/(s·km)-re sikerült növelni az átviteli kapacitást.

Az 1990-es évektől többek között hazánkban a postai telefon gerincvonalakat is optikai kábellel építik. Napjainkban pedig számos helyen, széleskörű alkalmazással szinte mindenütt megtalálhatók környezetünkben a különböző információk gyors továbbítására al-



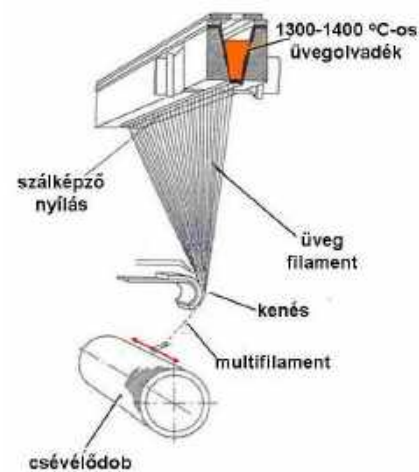
Jean Daniel Colladon és „fénykútja”

1. ábra

kalmas, fényvezető üvegszálból felépülő jeltovábbító rendszerek. A meghatározó, funkcionális főszerepet betöltő mag-köpeny felépítésű üvegszál mellett textiles anyagokat ölelnek fel többek között a szálvédelmet ellátó külső burkolatok is.

Az első egyszerű (nem speciális fényvezető képesű) üvegszálak a 19. század végén kuriózumként már megjelentek, azonban ipari méretű előállításuk később kezdődött. 1893-ban Edward Drummond Libbey (1854–1925), az amerikai üvegipar megteremtője a columbiai világkiállításon bemutatott egy olyan ruhát, amely olyan finomságú üvegszálakból készült, mint a valódi selyem. Ezt először az Egyesült Államok népszerű színésznője, Georgia Eva Cayvan viselte. Az üvegyapopot, mint az üvegszálak termékek egyikét 1932–1933-ban Russell Games Slayter (1896–1964) amerikai mérnök-feltaláló állította elő. Kis sűrűségű építészeti változatát ma is használják hőszigetelő anyagként, amelyben speciális adalékkal kis légbuborékokat alakítanak ki. Az üvegszálak elterjedését a kiváló hőállóság (éghetetlenség), a kedvező hőszigetelő képesség, ill. a rendkívüli elektromos szigetelőhatás segítette elő. További alkalmazási területeket jelentett a nagy szilárdság, a jó vegyszerállóság, a kimagasló hangszigetelő képesség is.

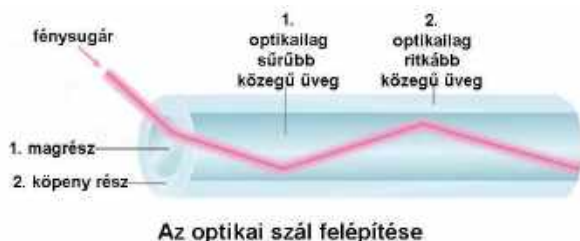
Az üvegszál a szervesetlen mesterséges szálak csoportjába tartozik, mint túl-



A hagyományos üvegszál előállítása

2. ábra

A szálgyártás során (2. ábra) a húzott üvegszál sokszerszerűen hűl le, így benne belső



Az optikai szál felépítése

3. ábra

feszültségek hal-mozódnak fel és hibahely-mentes felület alakul ki. Ezzel magyarázható, hogy a tömbüveghez képest az üvegszálak rendkívül nagy szilárdsággal rendelkeznek (a nagy szakítóerejű szerves polimer szálaknál kétszer erősebbek). A különböző tulajdonságú üvegszálak képzésénél a felhasználásra kerülő üveg összetételének minőségi és mennyiségi változtatásával érik el a rendelkezésnek megfelelő tulajdonságokat.

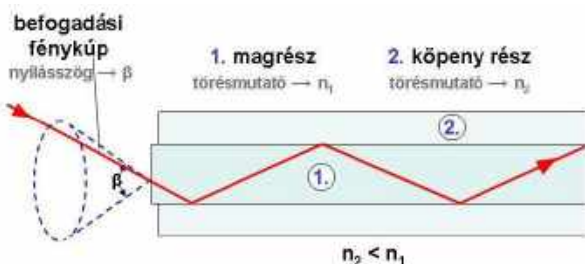
A fényvezetés lényege

Az optikai száznál a jelátvitel nem elektromos úton, hanem a fény modulálásával (pl. monokromatikus fény, infravörös sugárzás) létrejött hullámvezetéssel történik, ezt nevezik fényvezetésnek. Ennek során az optikailag különböző közeg határán kialakuló visszaverődés, ill. az irányt változtatva történő behatolás játssza a fő szerepet.

Az optikai szál egy kis sűrűségkülönbségű mag és köpeny felépítésű üvegszál-szerkezetből épül fel. A mag-rész az optikailag valamivel sűrűbb közegű, a határoló köpenyüveg ritkább optikai jellemzőkkel rendelkezik. A fényvezetést a magvezetékben lejátszódó folytonos visszaverődés hozza létre (3. ábra). Lényeges fizikai jellemző a *modus*, amely a magátmérő és a benne futó fény hullámhosszána viszonyát fejezi ki.

A teljes visszaverődés akkor valósul meg, ha a két közeg határfelületén úgy verődik vissza a fénysugár, hogy a másik közegbe egyáltalán nem jut át. Ennek érdekében egyrészt a fény a sűrűbb átlátszó anyagból érkezik a ritkább közeg határfelületéhez, másrészt feltétel, hogy a beesési szög az ún. határszögnél nagyobb legyen. A teljes visszaverődés érdekében fontos, hogy a fény meghatározott küpon belül érkezzék a szálba. A burkolat és a mag törésmutatójának viszonya határozza meg a befogadási fénykúp nyílásszögét (4. ábra).

Az optikai szálon/kábelen a jelátvitelt nemcsak a modulált fény, ill. infravörös sugárzás szolgáltatja, elterjedt a lézerdiódás sugárzás alkalmazása is, pl. gallium-arzenid (GaAs), valamint gallium-arzén-indium-foszfid (GaAsInP) sugárforrásokkal. A nagyteljesítményű gáz- és szilárdtest-lézerekkel 100 km-es távolságok is áthidalhatók erősítés nélkül, egy adó-vevő párral.



A törésmutatók viszonyától függ a befogadási fénykúp nyílásszöge

4. ábra

Fényvezető-szál szerkezetek

Az alapanyagul szolgáló kvarcüveget nagy tisztaságban mesterségesen hozzák létre. Az amorf szerkezetű szilícium-dioxid olvadék nagy viszkozitású, ennek gázfázisú leválasztásával állítható elő a nagy tisztaságú kvarcüveg. A kvarchomokból, egyes szilikát-ásványokból kiindulva redukálás, majd klórozás (a vas szennyeződések eltávolítására) után desztilláció következik. A keletkező szilícium-tetrakloridból oxidáció útján jön létre a gázfázisú hidrolízissel leválasztható értékes kvarcüveg-alapanyag.

A kvarcüveg-szálgártás során először általában ún. előformát kell elkészíteni. Ez a szálhúzás alapját jelentő, de még rendkívül durva vastagságviszonyokkal rendelkező mag-köpeny felépítésű üveggépződmény. A későbbi fázisokban az előforma szerkezet keresztmetszete akár háromszázszorosára csökkenhet, miközben az eredetileg kialakított mag-héj geometria mindvégig megmarad.

Az előforma készítésére több módszer ismert, aszerint, hogy a leendő mag-köpeny szerkezetnek megfelelő felépítményt miként alakítják ki.

Az **üvegolvasztás** eljárásoknál a két önálló szerkezeti részt egyesítik:

- A „csőben rúd” technológia során a nagyobb törésmutatójú mag-részt üvegcsőbe helyezik (tehát két szilárd előforma a kiindulási anyag), melegítés, ill. húzás hatására alakul ki a köpennyel körülvett üvegszál (5. ábra). Ennél a módszerrel jelentős a határfelületi hibák előfordulása, emiatt túl magas az így készült optikai kábel csillapítási értéke.

- A kéttengelyes technikánál nem alkalmaznak szilárd előformákat, hanem az olvadt mag és héjanyagot olvadéokban koncentrikusan összevezetve extrudálással alakul ki a továbbfeldolgozásra alkalmas, összetett szerkezetű anyag (5. ábra). Ennek az eljárásnak az előnye a folytonos törésmutatójú szálgártás lehetősége, hátránya a tömeggyártás nehézsége.

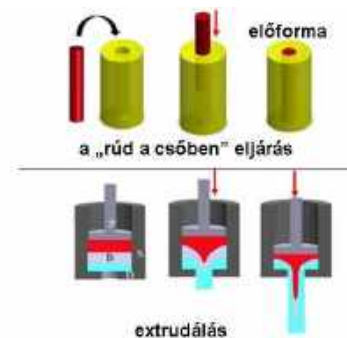
A **gázfázisú leválasztás** elvén alapuló eljárások több fajtája ismert, közös elvként a forgó üvegrúd, ill. a cső különböző felületein történő rétegezést alkalmazzák:

- A forgó üvegrúd külső felületére történő leválasztásnál a rotációs mozgást végző üvegrudat transzlációs mozgást végző égővel melegítik (ennek megfelelően rétegelt nyers előforma jön létre). Újabb lépésként szakaszos, teljes hosszúságú felmelegítést végeznek, így alakul ki a belsejében zárt, hólyagmentes táblás üvegrúd.

- A forgó üvegrúd homlokfelületén végbemenő leválasztás során a kezdő rúd egyenletesen forog és emelkedik (eszerint gyarapszik a készülő előforma).

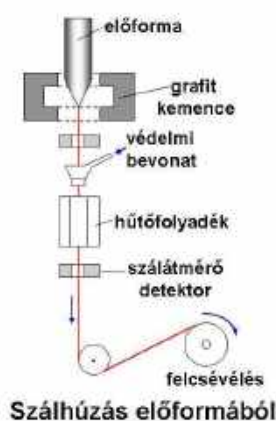
- A forgó üvegcső határfelületére történő leválasztásos eljárásnál a kiindulásként megjelenő kvarccső belső falára kerül a szükséges réteg.

Az egyes eljárások valamelyikével előállí-



Előformás és anélküli üvegolvasztásos szálelőállítás

5. ábra



6. ábra

tott előformából **szálhúzással** alakítják ki az optikai kábel funkcionális erét, a mag-köpeny felépítésű kvarcüveget (6. ábra). Ennek érdekében az előformát 2000 °C-ra felmelegítve kialakul a folyékony állapot, és mintegy 300 m/min sebességgel történik a szálképzés. Az előforma és az optikai kábel alapját képező összetett-szálképzés között több százszoros keresztmetszetcsökkenés ellenére a kívánt geometriai felépítmény mindvégig

megmarad.

A szilícium-dioxid alapanyag mellett pl. fluoro-circonátot, fluoro-aluminátot is használnak, főként a nagyobb hullámhosszú, infravörös tartományban használt eszközöknél. Műanyag optikai szál is ismert, 1 mm-es vagy nagyobb magátmérővel. Ezek nagyobb csillapítást okoznak (pl. 1 dB/m, vagy ennél több), ezért alkalmazhatóságuk korlátozott.

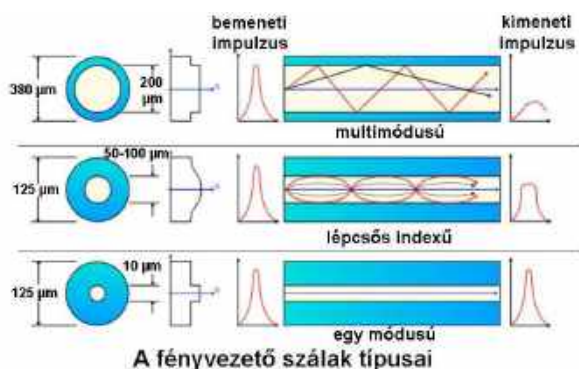
Az üvegszálak különböző törésmutatókkal készülhetnek (7. ábra):

- a multimodusú szálak a legrégebbi technológiával készültek, ezért rájuk nagy elvesztésesség volt jellemző;
- a lépcsős (folytonosan változó) indexű típusoknál a mag törésmutatója a tengely és a héj között folyamatosan csökken (a hosszabb utat bejáró sugarak gyorsabban haladnak, így a megérkezés egy időben történik);
- az egy modulusú szálak kis magátmérővel készülnek, esetenként elliptikus vagy téglalap keresztmetszettel.

A fényvezető üvegszálak alkalmazásai

Az optikai szálakat napjainkban rendkívül széles körben alkalmazzák.

- A rövid- és nagytávolságú telekommunikációban a korábban alkalmazott, hagyományos rézvezetőjű, csavart érpályás kábeleknél kb. 2 km-enként szükségessé vált a jel erősítése jelgenerátor közbeiktatásával. Az optikai kábellel akár 100 km-es távolságokat is át lehet hidalni jelfrissítés nélkül. Az ilyen hálózatok átviteli képességét jellemzi a sávszélesség és a távolság figyelembe vételével képzett mutató, amely pl. rézvezetőnél a 100 MHz/km, optikai kábelnél a 100



7. ábra



Példák a száloptikás orvosi alkalmazásokra

8. ábra

GHz/km a jellemző érték. Külön előny az üvegszálak telefonkábelek esetén, hogy a lehallgatási veszély minimális, miután az illegális beavatkozásnál a detektorra érkező fényenergia csökken (árulkodó jel észlelhető). Egyúttal az egységnyi sávszélességre eső fajlagos költségek is alacsonyabbak.

- A cég telephelyei közötti információs hálózatokat szintén optikai kábelekkel építik ki.

- A mérési pont térben eltolható, távoli mérőhelyekről juttatható el a fényvezető technikával információ (pl. erő, hőmérséklet, nyomás stb.).

- Az orvostudomány a diagnosztikában és a hagyományos műtéti eljárásokat mellőző beavatkozásoknál (ún. kulcslyuk-sebészet) alkalmazza az endoszkópiát (8. ábra). Az ilyen szerkezeteknél a fényvezető üvegszálak több funkciót látnak el, így egy részük akár a megvilágító fény bevezetéséről gondoskodik, az önálló optikai kábeler a képvezetés feladatát látja el. A másik különálló üvegszál ugyanakkor a beavatkozásokat biztosító lézersugár bevezetését teszi lehetővé. (Közismert, hogy a lézersugár hőhatásaként a hajszálerek végei azonnal beforrnak, elmarad a műtéttechnikai okból és egyéb miatt bekövetkező vérzés.) Az infravörös (nem látható tartományba eső) sugárzással működő műszerekkel pl. szemműtéteket végeznek. A száloptikás mikroszkóp – az endoszkópos vizsgálatok mellett – várhatóan a műtőkben, terjed el. Ez a technikai kiegészítő nem képes a végső diagnózis felállítására, de segítséget jelent a műtéti eljárás irányításában (9. ábra).

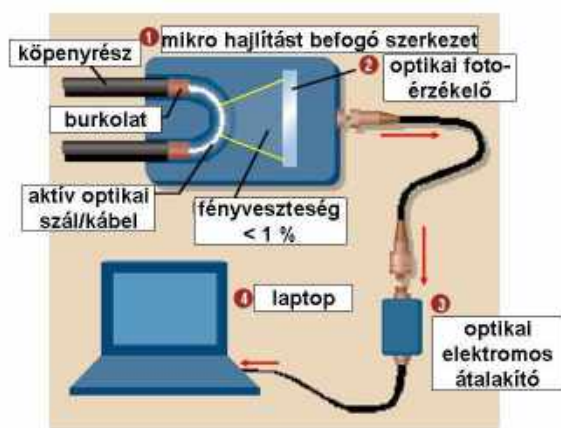
- A dekorációs hasznosítások széles körben ismertek, az üvegszálak lámpa hétköznapi kellékként is előfordul, az optikai szál a mennyezeten és a padlón egyaránt megjelenik a különleges effektusokat igénylő terekben.

- A hangtechnikában is egyre jobban előtérbe kerül az optikai kábel alkalmazása, hiszen az optikai csatlakozókkal nagyobb jeltisztaság és tisztább hangzás ér-



Száloptikás mikroszkóp alkalmazására példa

9. ábra



Az optikai kábel/szálát érintő hackertámadás érzékelése

10. ábra

hető el.

- Jelzőfények (pl. repülőgépeken) tényleges működéséről korábban fényvezető-szálak technikával adtak információt a műszerfalon, az irányítást végzőknek (pl. pilótáknak). A korszerű elektronikával megbízható a közvetett jeladás

- Az egyéb felhasználási területeket tekintve tovább szélesedik az alkalmazási skála, többek között riasztóhálózatoknál, térfigyelő rendszereknél, katonai rendeltetéseknel, speciális mérés technikáknál (pl. részecske-meghatározás) egyaránt jellemző az optikai szál/kábel. Optikai szálakat használnak a víz alatti mikrofonoknál, a szonár (visszhangszonda) rendszereknél is.

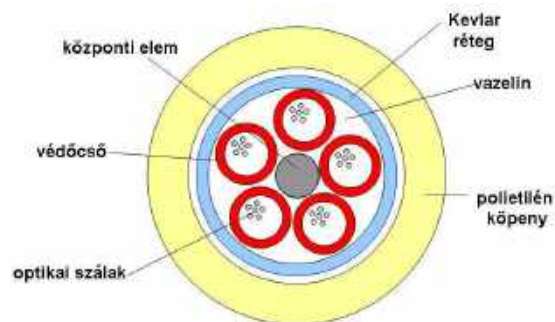
- A riasztási lehetőségekre jellemző, hogy az optikai kábel érintő hackertámadás esetén, a kábel hajlítása a legegyszerűbb és legkevesbé érzékelhető módszer. A mikro-hajlítást befogó készülék az árulkodó kis fényjel érzékelésével és az illesztett optikai-elektromos átalakító segítségével értesít az illetéktelen beavatkozásról és annak következményéről (10. ábra).

Az optikai kábel felépítése

A különleges kialakítású üvegszál kis átmérőjű és fokozottan törékeny. A kábellel alakításakor a szálvédelem kiterjed a mechanikai, hőmérsékleti, vegyi igénybevételekre és a légnedvességgel kapcsolatos hatásokra.

A védelem jellege attól függ, hogy kültéri (ún. légvezeték, továbbá föld ill. tenger alatti), vagy beltéri alkalmazásra kerül-e sor, továbbá attól, hogy milyen különleges helyi hatásokkal kell számolni. A mechanikai védelemmel a kábelszereléssel, ill. használatával összefüggő káros igénybevételektől kell óvni a kábelt (tengelyirányú húzóerő, hajlító igénybevétel, sűrűdésos kölcsönhatások stb.). A hőmérsékleti hatások elleni védekezésnél a különböző túlzott hőigénybevételektől, ill. a drasztikus hőmérsékletváltozásoktól kell megkímélni az üvegszál-szerkezetet. A vegyi hatások kivédése során alapvetően a maró hatású savak, lúgok és egyéb agresszív vegyi anyagok, ill. az olaj okozta káros hatások elleni hatékony védelem fontos. Párás légtérben a szálfelületen kialakuló parányi repedéseken keresztül behatolhat a károsító víz, ezért ezt meg kell akadályozni. Az optimális védekezés hatékony köpenyezéssel, továbbá megfelelő erősítőelemekkel valósul meg.

A mechanikai védelmet biztosító köpenybevonat lehet, ún. szoros (a primer réteghez szorosan tapadó), ill. laza (nincs tapadás a két felület között). Az erősítő



Példa egy optikai behúzó kábel keresztmetszetére

11. ábra

elemek az említett bevonatos szerkezet speciális védőköpennyel történő ellátásánál meghatározók. A védelmi képesség szempontjából előnyös nagy rugalmassági modulusú anyagok viszont általában merevek, ezért a hajlékonyság javítására kisebb keresztmetszeti egységeket alkalmaznak sodrott vagy kötegelt alakban. Elsősorban a nagyteljesítményű harmadik generációs szálanyagok, pl. aromás poliamid (aramid), szupererős polietilén, szénszálak alkalmazása jellemző. Ezeken felül az üzemen kívüli üvegszálakat (nem a fényvezetésben, hanem erősítőelemként működnek közre) és ritkábban a hagyományos poliamid és poliészterszálakat is alkalmaznak. Az acélhuzal-páncélozás főként a hosszanti megerősítést fokozza.

Az optikai kábel védőköpenyeinek kialakítása a használat helyszínétől függően változik (11. ábra).

- A kültéri kábeleknél főként a szupererős – nagy molekulatömegű – polietilén alkalmazása terjedt el, esetenként alumínium zárórétteg, vagy anélkül. Hasonlóan ilyen funkciót látnak el a kis és közepes sűrűségű polietilének.

- A beltéri alkalmazásoknál a helyi igénybevételek határozzák meg a védőköpeny anyagát. Lángálló képesű PVC-burkolat, a fluor alapú műanyagköpeny 100 °C feletti hőhatásnak is ellenáll.

A **fotonikus kristályok** felhasználásával 1991-ben sikerült fotonikus kristályszálat előállítani, amely nem a teljes visszaverődés elvén vezeti a fényt. Ezekkel nagyobb teljesítmény érhető el, miután a hullámhosszfüggő tulajdonságok manipulálhatók a teljesítményfokozás érdekében.

A természetben is fellelhető az üvegszál

A természetben is előfordul üvegszál, amely „Pele

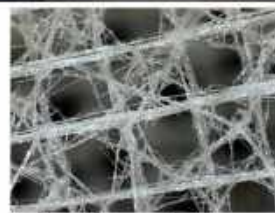


A „Pele haja”, mint természetes üvegszál

12. ábra

haja” elnevezéssel ismert (Pele a tűz és a vulkánok hawaii istennője). Ez a vulkáni kitörések során az olvadt bazalt lávából természetes nyúlás hatására, főleg a vizes hűtés hatására képződő vékony üvegszál-halmaz (12. ábra). A forró láva hatására a víz forrni kezd, a táguló gőzbuborékok mérete egyre nő. A láva gyorsan lehűl, a vulkáni üveg buborékainak kipukkanása és a szél hatására pehelyszerű üveg képződik. *Takashi Katsura* 1966-os felfedezése szerint a magmában előforduló plagioklászok (tektoszilikátok, mint a földpátok csoportjába tartozó ásványok) kristályosodni kezdenek 1160 °C hőmérsékleten, mint a természetes üvegszál elő-anyaga. A Pele haja képződmény kis sűrűségű, a szél gyakran továbbviszi, akár több kilométerre is. Így fordulnak elő fák tetjén, oszlopokon és egyéb magas tárgyakon egyaránt. A természetes üvegszál a világon több helyen előfordul. hawaii vulkánokon kívül Nicaraguában (Masaya), Olaszországban (Etna) és Etiópiában (Erta Ale) szintén megtalálható az üvegszálás képződmény.

Az óceán mélyének sötétjében él egy olyan tengeri szivacs (*Euplectella aspergillum* Owen), amely vékony üvegszálakat növeszt (13. ábra). Ezek legalább annyira képesek a fény továbbítására, mint a telekommunikációban alkalmazott optikai szálak. Ugyanakkor a természetes üvegszál sokkal rugalmasabb, mint azaz ipari módon előállított mesterséges változat, amely eltörik, ha túlságosan meghajlítják. Erre akár csomót is lehet kötni. Ezt az üveges szivacsot „Vénusz kosárnak” nevezik, amely természetes anyagokból, alacsony hőmérsékleten állítja elő hajlékony szálait. A szálak 5–17 cm hosszúságúak, vastagságuk nagyjából az emberi hajszáléval egyező. A szivacs még arra is képes, hogy nátriumot adjon a szálakhoz, amivel növeli annak fényvezető képes-



Az *Euplectella* szivacs és üvegszál hálózata

13. ábra

séget. A szivacs a trópusok mély vizeiben fordul elő, körülbelül 45 cm magas, tekervényes szilícium-dioxid hálós vázat alkotva, ami az apró rákoknak nyújt menedéket. Az üvegszálakból egy korona formálódik a szivacs alsó részén, ez segít egyhelyben maradásban. Ezek a nem látó állatok elképesztő optikai tulajdonságokat hordoznak. Az *Euplectella* által létrehozott optikai szál tulajdonságai jobbak, mint a mesterségesen előállított, magas minőségi színvonalú terméké.

Felhasznált irodalom

- [1] Gerencsér András: Elektronikus kommunikáció, 2005.
- [2] Kutasi Csaba: Az optikai szál és kábel, Magyar Textiltechnika, 2009/2
- [3] Wikipédia szócikkek

Az üvegszál, mint textilipari nyersanyag^{*)}

Lázár Károly

Kulcsszavak: Üvegszál, Üveggyapot, Aprított üvegszálak, Roving, Üvegszálak textilipari feldolgozása, Textilipar

Az üvegszál a műszaki textiliák egyik legfontosabb nyersanyaga. A szálanyagok hivatalos csoportosítása szerint a mesterséges szálanyagok között a szervesetlen anyagokból készült szálak egyike. Kémiaiailag a szilikátok családjába tartozik. Nem kristályos, hanem amorf szerkezetű. Fő alkotóeleme a szilícium-dioxid, ami mellett különböző más fémoxidokat is tartalmaz, amelyekkel kémiai és fizikai tulajdonságait állítják be. Felhasználják folytonos szálak és rövid szálak formájában egyaránt, részben textiltechnológiai eljárásokkal feldolgozva, részben – a rövid szálakat – más anyagokba bekeverve. Az üvegszálakból készült textiliák műszaki felhasználásai (kompozitgyártás, építőipar stb.) mellett dekorációs célokra is használatosak, emellett az üvegszálaknak mint optikai szálaknak a távközlésben is fontos szerepe van.

Történeti visszpillantás

Az üvegszál már az ókorban is ismert volt, a föníciaiak és az egyiptomiak is készítettek durva üvegszálakat, amelyeket tárgyakra ráolvasztva díszítésre használtak [1, 2, 9]. Ezt a technikát a rómaiak is átvették és később, a 16.–18. században a velenceiek továbbfejlesztették, vázákat, tányérokat díszítettek vele. Ekkor még felhevített vékony üvegrudakból húzták a szálakat [3]. 1713-ban *René Antoine Ferchault de Réaumur* (akinek nevét a róla elnevezett hőmérsékleti skáláról is ismerjük) készített szövésre alkalmas üvegszálat [4, 5, 6]. 1830 körül Napóleon koporsójához egy üvegfonalakkal díszített terítőt készítettek [6].

Tűringiai üvegfüvők a 19. században honosították meg az „angyalhaj” néven ismert terméket, amivel karácsonyfákat díszítenek. Ebből fejlődött ki a *Hermann Schuller* alapította üveggyár, ahol először készítettek meghatározott átmérőjű üvegszálat [7]. Tisztán üvegfonalból készült szövetet először 1842-ben *Louis Schwabe* készített Manchesterben [8]. A fonalat megolvadt üvegnek apró lyukon való áthúzásával állította elő és ezzel megalapozta ezt a máig is használt technikát.

Az első üvegszál-gyártó manufaktúrát 1866-ban a francia *Jules de Brunfaut* alapította Bécsben. 6–12 µm átmérőjű üvegszálakat állított elő, amelyeket parókák, sapkák, menyasszonyi fátylak készítésére használt [9]. 1893-ban *Edward Drummon Libbey* a Chicagóban tartott Columbia Világkiállításon olyan ruhát mutatott be, amelynek anyaga üveg- és selyemszálak kombinációjával készült szövet volt, az üvegszálak a selyem vastagságának megfelelő vastagságúak voltak [8].

A jelenleg is alkalmazott korszerű eljárások az amerikai *Russel Games Slayter* nevéhez fűződnek az üveggyapot gyártására az 1930-as években kidolgozott találmányán alapulnak, amelyre gyárat is alapított. Itt elsősorban rövid üvegszálakat (üveggyapotot) gyártott. 1938-ban cégét egyesítette egy másik üveggyárral (*Owens-Illinois Glass Co.*), ahol munkatársaival, *John Thomas*-szal és *Dale*



1. ábra. Az üvegszál gyártási eljárásainak elve

*Kleist*tel a folyamatos üvegszálak gyártástechnológiáját is kifejlesztették. Az általuk előállított folytonos üvegszál vastagsága 4 µm volt [10].

Az üvegszálaknak műanyag kompozitok erősítésére való felhasználására az első kísérlet 1930-ban történt, amikor egy hajótestet készítettek el így poliészter gyanzába ágyazott üvegszálakból. Az 1940-es években az USA légereje és tengerészete kezdett alkalmazni üvegszál erősítésű kompozitokat és 1945-ben már közel 32 ezer tonna üvegszálat használtak fel katonai célokra [11].

Az üvegszálak típusai

Az üvegszálakat többféle változatban gyártják, amelyek mindegyike bizonyostulajdonságok kiemelését szolgálja. Szokásos típusmegjelöléseik a következők [12, 28, 29]:

- *A típus*: közönséges nátronüveg, nem lúgálló;
- *AR típus*: lúgálló (pl. beton szilárdítására használatos);
- *C típus*: korrózióálló, vegyszerálló. Főleg hőszigetelő anyagként használatos;
- *D típus*: kis dielektromos veszteséget biztosító típus (pl. radarállomásokon használatos);
- *E típus*: a legáltalánosabban használt, „közönséges” üvegszál, az üvegszálak 90 %-a ebben a típusban kerül forgalomba. Kiváló hő- és elektromos szigetelő;
- *M típus*: nagy rugalmassági modulusú, lúgmenetes, nedvességgel szemben ellenálló;
- *R típus*: nagy mechanikai szilárdságával és rugalmassági modulusával tűnik ki, ezért előszeretettel alkalmazzák kompozitok megerősítésére;
- *S típus*: az *R* típus megjelölése az USA-ban [29];
- *T típus*: a *C* típus megjelölése az USA-ban [29].

Az üveg fő alkotóanyaga a szilícium-dioxid (SiO_2), amely – az üvegszál fajtájától függően – 60–70 %-ot képvisel. Emellett – ugyancsak a típustól függően – különböző mennyiségekben tartalmaz alumínium-, kalcium-, magnézium-, bór-, nátrium-, kálium-oxidokat is [13, 14].

A leggyakrabban használt típusok nyersanyagait az I. táblázat foglalja össze.

^{*)} Cikkünk a Wikipédia *Üvegszálak (textilipar)* c. szócikke alapján készült.

I. táblázat. A különböző típusú üvegszálak anyagösszetétele (%) [13, 14]

Összetevő	A típus	C típus	D típus	E típus	R típus	S típus	AR típus
SiO ₂	70–72	60–66	72–75	50–56	60	62–65	60,9
Al ₂ O ₃	≤ 2,5	≤ 6	≤ 0,5	12–16	24–25	20–26	–
CaO	5–10	≤ 14	–	16–25	6–9	–	4,8
MgO	0,9–4	≤ 3	0,2	≤ 6	6–9	10–15	0,1
B ₂ O ₃	≤ 0,5	2–7	22–23	6–13	–	≤ 1,2	–
F	–	–	–	≤ 0,7	–	–	–
Na ₂ O	12–15	8–15	1,3	0,3–2	0,4	≤ 1,1	14,3
ZrO ₂	–	–	–	–	–	–	10,2
K ₂ O	≤ 1,5	1–8	≤ 1,5	0,2–0,5	0,1	–	2,7
Fe ₂ O ₃	≤ 0,5	≤ 0,3	0,2	0,3	0,3	–	–
TiO ₂	–	–	–	–	0,2	–	–
SO ₃	0,7	–	–	–	–	–	0,2

Az üvegszálak előállítása

Folytonos üvegszálak

A Slayter által kidolgozott eljárason alapuló üvegszálgártás [15] alapja, hogy a szilícium-dioxidot (SiO₂) 1400 °C-ra hevítik, majd hideg víz rápermetezésével gyorsan visszahűtik 1200 °C-ra, így nem kristályosodik és amorf szerkezetűvé válik. Az olvadékat a



2. ábra. Üvegszál roving

szálképző lap apró (a kívánt szálvastagságtól függően 4–34 µm átmérőjű) nyílásain préselik át és a kifolyó viszkózus folyadékot víz rápermetezésével lehűtik. Így alakulnak ki a folytonos szálak (filamentek), amelyeket nagy sebességgel (sokkal gyorsabban, mint ahogy az üvegszál képződik) csévékre tekercselnek, miközben a sebességkülönbség miatt meg is nyúlnak (1. ábra).

Az üvegszálakat a felcsévelés során folyamatosan védőbevonattal látják el, ami a szál tömegéhez képest 0,5–2 %-ot képvisel. Célja a szálak védelme a felület sérüléseitől a további feldolgozási műveletek során. Kenőanyagként különböző műgyantákat használnak, amelyek jól tapadnak az üveghez. Ezeknek a védőbevonatoknak a jelenlétére a kompozit-gyártásnál nagy figyelmet kell fordítani, hogy a szál és a kompozit mátrix anyaga tökéletesen egymáshoz tapadjon [15, 16].

A szálképző lapon több ezer nyílás van, az ezeken kijövő egyedi szálakat nagyjából ezresével az ún. rovingba fogják össze (2. ábra). A roving finomsága a benne levő egyedi szálak vastagságától függ és azt a fonalagnál alkalmazott finomsági számozási rendszer szerint Európában tex-ben, angol nyelvterületen yard/fontban (yd/lb) adják meg. (1 yd/lb = 0,153 tex.)

Rövid üvegszálak

A gyártási folyamat itt is az üveg megolvasztásával kezdődik. A megolvasztott üveget az olvasztó tartály nyílásain kilépő szálakra nagy sebességű gőz- vagy forró levegőáramot fújnak, amely nyújtja és darabolja a szálakat. A lehulló, 200–380 mm hosszú szálakra (angolul: staple fibres) olajat permeteznek és egy forgó dobon gyűjtik össze, ahonnan szalag formájába tömörítve választják le azokat. Ez a szalag ugyanúgy nyújtható és sodorható, mint a pamut- vagy gyapjúsálakból készített szalagok [3, 16].

Olyan eljárás is ismeretes [3], amely szerint a szálakat üvegrudak hevítéssel megömlesztett végéből húzzák. Az egymás mellett elhelyezett üvegrudakból húzott, 7–10 µm vastagságú szálakat egy dobra tekercselik, majd meghatározott hossz elérésekor leválasztják a dobról és 70–120 mm hosszú darabokra vágják.

Aprított üvegszálak

A csak néhány (3–13) milliméter hosszúra darabolt, 10–13 µm vastag üvegszálakat (angolul: chopped fibres) műanyag kompozitok erősítésére, továbbá tömörített szalagok

formájában szigetelőanyagként használják [16, 17].

Üvegyapot

Üvegyapot készítésénél a megolvadt üveget egy apró lyukakkal ellátott hengeres tartályba folytatják, amely nagy sebességgel forog. A folyékony üveg a centrifugális erő hatására kitéremlik a lyukakon és a közben ráfűjt forró levegő- vagy gázáram hatására megnyúlt szálakká alakul. A szálakat egy futószalagon gyűjtik össze, ahol rendezetlen állapotú, vattaszerű halmazt alkotnak, amit ráfűjt kötőanyaggal, majd ezt követő hőkezeléssel szilárdítanak meg. A kötőanyagtól függ, hogy az így képződött anyaghalmoz mennyire lesz hajlékony vagy kemény. Az üvegyapotot általában hőszigetelő anyagként használják fel [16].

Az üvegszálak védőbevonata

A gyártás során az üvegszálakra kopásállóságuk javítására védőbevonatot permeteznek. Az üvegyapot elektrosztatikus feltöltődése ellen a kötőanyagba antisztatizáló készítményt kevernek. Kompozitok gyártására szánt üvegszálakat olyan bevonattal látják el, amely elősegíti a mátrix anyaghoz való kötődésüket. Ha az üvegszálakból olyan textiliát szándékoznak készíteni, amit később színeznék, ennek megfelelő bevonatot kell felvinni a szálakra, amely lehetővé teszi a színezőanyag megkötését [15, 16].

Az üvegszálak tulajdonságai

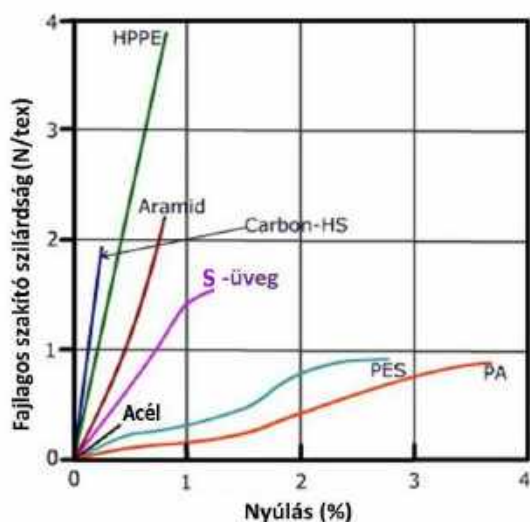
Az alábbi adatok a legáltalánosabban használt E-üvegre vonatkoznak [3].

Fizikai és mechanikai tulajdonságok

Mikroszkópi kép – A bevonat nélküli üvegszál mikroszkóp alatt sima, szerkezet nélküli képet mutat. Keresztmetszete kör, átmérője a szál hossza mentén enyhén ingadozik, felületi egyenetlenségek nem láthatók rajta.

Vastagság – A leggyakrabban alkalmazott üvegszálak vastagsága 17 vagy 24 µm. A hang- és hőszigetelésre, valamint szűrőkben használt üvegyapot 6–10 µm átmérőjű üvegszálakból áll. Textilipari célokra legalább 70, de inkább több mint 100 elemiszálból álló üvegfonalak alkalmasak.

Szakítószilárdság, szakadási nyúlás – Az üvegszálak igen nagy szilárdságúak. Érdekes módon minél vékonyabb egy üvegszál, annál nagyobb a felületegységre eső szakítóereje. Ennek az az oka, hogy a szál vékonyítását erőteljes nyújtással végzik, ami által a szál ten-



3. ábra. Az S típusú üvegszál szakítóerő-nyúlás diagramja néhány más szálanyagéhoz viszonyítva

gelye mentén rendeződő molekulák között erősebb kapcsolatok jönnek létre.

A leggyakrabban alkalmazott E típusú üvegszál adatait összehasonlítva más, ugyancsak nagy szilárdságú szintetikus szálanyagokéval, a II. táblázat foglalja össze. A nagyszilárdságú S típusú üvegszál szakítóerő-nyúlás diagramjának jellegét más szálanyagokéval összehasonlítva a 3. ábra szemlélteti.

Hajlékonyság – A textilipari célokra készült üvegszálak viszonylag hajlékonyak, mert az igen vékony szálakat a gyakorlatban a vastagságukhoz képest többnyire nagy görbületi sugarú ívben kell meghajlítani. Ez teszi lehetővé például a több elemiszálból készült fonalak sodrattal való egyesítését.

Rugalmasság – Az üvegszál rugalmas visszaalakuló képessége 100 %, azaz a szakadási nyúlás határán belül megfeszítve a tehermentesítéskor azonnal visszanyeri eredeti hosszát.

Nedvszívó képesség – Az üvegszál nem nedvszívó, ami villamosipari felhasználása szempontjából nagyon hasznos tulajdonság. Az üvegszálakból font fonalakban ill. az ezekből készült [[kelme|kelmékben]] a kapilláris hatás erősen érezteti a hatását, ezért ezek a kelmék vízzel érintkezve hamar átnedvesednek.

Hő hatása – Az üvegszál éghetetlen. 300 °C körül szilárdsága csökkenni kezd (400 °C-nál eredeti szilárdságának már csak 65 %-át mutatja), 650 °C-nál meglegyul, majd 800 °C körüli hőmérsékleten megolvad, égési gázok vagy hamu azonban eközben nem keletkezik. Igen jó hőszigetelő.

Elektromos tulajdonságok

Ellenállás – Az üvegszál fajlagos ellenállása 10^{13} Ωcm nagyságrendű, ami azonban függ a nedvességtől.

Átütési feszültség – Az üvegszövetből készült szigetelőanyagok átütési feszültsége a levegőével egyezik meg, mert a szikra az üvegszövet hézagain üt át.

Dielektromos állandó – Értéke 1 MHz frekvenciánál 6,4, 1 GHz frekvenciánál 6,13.

Az E-üveg kiemelkedik jó elektromos szigetelő tulajdonságával.

Optikai tulajdonságok

Törésmutató – Az üvegszálak légüres térre vonatkoztatott törésmutatója – típusonként kissé változóan – 1,54 körül van [3], levegőre vonatkoztatva pedig 1,65 [19]. (A fény légüres térre vonatkozó törésmutatója egy hányadossal is kifejezhető, amelynek számlálója a fény terjedési sebessége légüres térben – 300 000 km/s –, nevezője a fény terjedési sebessége az adott anyagban [20]).

Kémiai tulajdonságok

Vegyszerállóság – Az üvegszálak összetételük szerint különbözőképpen bírják a vegyszerek hatásait. Általában saválló, de a fluorsav, az erős sósav és a forró kénsav és foszforsav oldja őket. Az E-üveg nem lúgálló, gyenge lúgok forrón, tömény lúgok hidegen is roncsolják [21]. Ha kifejezetten vegyszerálló üveget kell használni, erre a C-üveg a megfelelő.

Színezhetőség – Az üvegszálakban az anyagukhoz kevert színezékek a fénytörés miatt nem tudják hatásukat érvényesíteni, ezért a szálakat csaknem színtelennek látjuk, még akkor is, ha színezéket tartalmaznak.

Az üvegszálak textilipari feldolgozása

Rövid szálak

A rövid szálakból a szokásos eljárásokkal – az üvegszálak adottságainak megfelelő konstrukciójú gépeken – fonalak fonhatók, a folytonos szálak pedig a filamentfonalakhoz hasonlóan dolgozhatók fel. Üvegfonalak textilipari feldolgozására a szövés, a kötés, a varravahurkolás és a fonatolás egyaránt alkalmas, azonban figyelembe kell venni, hogy az üvegszálak az erős hajlítást nem bírják, ezért például kötésnél szemeket nem lehet belőlük kialakítani, más technikával (lánc- ill. vetüklékbeftetés) kell az üvegfonalat a kötött kelmében elhelyezni. A rövid szálak egy fontos alkalmazási területe a nemszőtt kelmék gyártása.

Folytonos szálak

A folytonos üvegszálakból többféle eljárással is készítenek textilipari feldolgozásra alkalmas fonalakat [22].

- Sodrás nélkül vagy méterenként néhány száz menetből álló sodrattal filamentkötegeket (rovingot) készítenek, amely szövőgépen vagy láncrendszerű kötőgépen (itt csak lánc- ill. vetüklékbeftetéssel) közvetlenül feldolgozható.

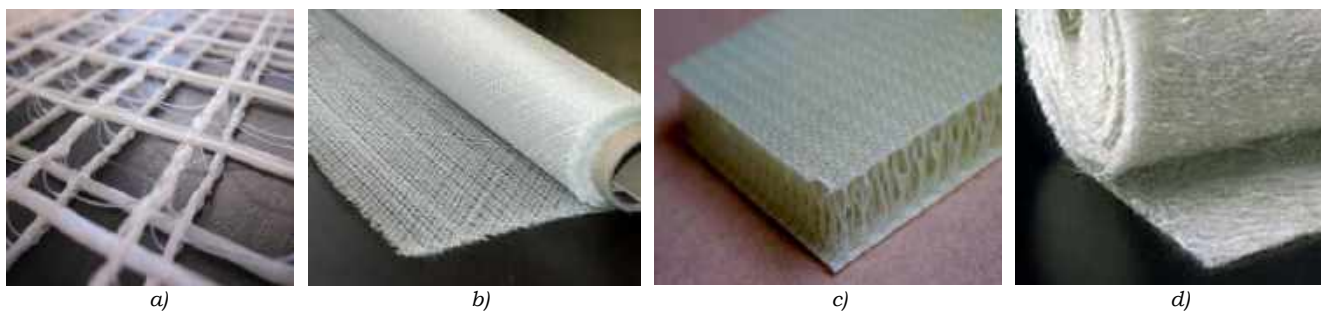
- Két szálköteget összesodorva üvegcernát készítenek, ami textilipari feldolgozásra alkalmas.

- Légfűvások eljárással (amikor a folyamatosan képződő szálkötegekre rájuk merőlegesen bizonyos időnként hirtelen levegőt fújnak és ezzel ott pontszerű szakaszokon kissé összekuszálják a szálakat, ami azután összetartja a szálköteget) képeznek textilipari feldolgozásra alkalmas üvegfonalakat.

- Ha a légfűvások eljárást 2-3 egymás mellett futó

II. táblázat. Néhány szálanyag fajta műszaki adatainak összehasonlítása [17]

Száltípus	Sűrűség (g/cm ³)	Szakítószilárdság (GPa)	Rugalmassági modulus (GPa)	Szakadási nyúlás (%)	Szakítóhossz (km)
E típusú üvegszál	2,6	2,5	72	4,8	96
Szénszál	1,78	3,4	240	1,4	190
Kevlar	1,44	3,3	75	3,6	230
Acélhuzal	7,86	4,0	210	1,1	50



4. ábra. Különböző üvegszál-kelmék.

a) Betonerősítő vázszerkezet, b) Triaxiális üvegszövet, c) Üreges üvegszál-kelme, d) Üvegszálakból készült nemszőtt kelme

szálkötegen alkalmazzák, mégpedig úgy, hogy a két szálköteg sebessége között különbség van, akkor a szálaikon hurkok keletkeznek, amelyek jelentősen emelik az ilyen fonalakból készült textilá hőszigetelő képességét.

- A folytonos üvegszálak közé keverhetnek poliészterszálakat is, ami nagymértékben javítja a fonál és a belőle készült textilá hajlékonyságát és kopásállóságát. Az ilyen fonalakat rendszerint együtt dolgozzák fel alumínium- vagy rézszálakkal (nagyon vékony huzalokkal) villamosipari felhasználásokban.

- Teflon-bevonattal ellátott, vékony acélszálakkal erősített üvegszálakat készítenek varrás céljára, üvegszál textilák további megmunkálásához.

Az üvegszál-termékek felhasználása

Az üvegszálakat és az azokból készült textilanyagokat főleg műszaki textilák gyártásához használják fel. 2013-ban a világon 5,2 millió tonna üvegszálakat gyártottak, ennek mintegy a felét Kína szállította [30].

Műanyag kompozitok – Az üvegszálak ill. a belőlük készült kelmék egyik legfontosabb felhasználási területe a műanyag kompozitok gyártása, ahol ezeket mint erősítőanyagokat alkalmazzák. Az üvegszál-erősítés egyrészt javítja a műanyag szilárdságát és rugalmassági modulusát, másrészt elősegíti, hogy a kompozit alkatrész hő hatására ne deformálódjék. Üvegszál erősítésű műanyag kompozitokat igen nagy mennyiségben használnak a járműipar, a villamosipar, az építőipar, de más, iparcikkben is igen elterjedten használatosak.

Építőipari alkalmazások – Az építőipari anyagokba bekevert üvegszálak javítják a szilárdsági tulajdonságokat, csökkentik a betonelemek repedési hajlamát és javítják az élettartamát, víz alatti betonozásnál csökkentik a kimosódás veszélyét, vízzáró beton készítésénél megakadályozzák a beton alkotórészeinek szétválását. Vakolatok készítésénél javítják a habarcs minőségét, csökkentik lehullásának veszélyét [23].

Egyre nagyobb jelentőségű a textil vázszerkezetű beton, az ún. textilbeton, amelyben a vasbetonban al-

kalmazott acélrudak helyett szén- vagy üvegszál-kábeleket alkalmaznak. Üvegszál erősítés esetén lúgálló AR betont használnak. A textilbeton egyik nagy előnye, hogy azonos terhelést sokkal könnyebb textilbeton szerkezet bír el, mint a vasbeton. Ennek egyik oka, hogy az üveg- vagy szénszál-kábelek sokkal kisebb sűrűségűek (könnyebbek), mint az acél, másrészt az, hogy vasbetont esetében 3–4 cm vastag betonrétegnek kell körülvennie az acélrudakat, hogy kellően elszigeteljék azokat a nedvességtől és a környezeti hatásoktól, míg a textilbeton esetében erre 1 cm vastag réteg is elegendő. Ugyancsak nagy előny, hogy a textilbeton vázszerkezete nem korrodál [24, 25].

Elterjedten használnak olyan falburkoló anyagokat is, amelyek hordozóanyagát részben vagy teljesen üvegfonalakból készült kelmék (szövetek, kötött vagy nemszőtt kelmék) képezik. A fonatolt üvegszerkezetek rúd alakú kompozitok gyártásában használatosak. A textiltapéták egy részét is üvegszövet alkotja.

Egészségügyi vonatkozások

A hazai kutatások azt állapították meg, hogy a korszerű eljárásokkal készült üvegszálak és ezeken belül a leginkább kritikus üvegyapot olyan geometriai paraméterekkel (szálhossz, átmérő) rendelkezik, ami már alig belélegezhető, de belélegzés esetén sem jut el a tüdőbe és a sejtmembrán hatására feloldódik, azaz nem okoz tüdőkárosodást [26].

A Nemzetközi Kémiai Biztonsági Kártyák (International Chemical Safety Cards, ICSC) szintén az üvegyapotra vonatkozó 0157. sz. lapja [27] szerint az üvegyapot kiporzását meg kell akadályozni, mert

- belélegzés esetén köhögést, torokfájást, nehézlélegzést okoz,
- a bőrön viszketést, vörösödést okoz,
- a szembe kerülve fájdalmat, vörösséget okoz,
- lenyelés esetén nem okoz tüneteket,
- rákkeltő hatása emberen nem bizonyított.



5. ábra. Az üvegszál-termékek néhány jellegzetes alkalmazása.

a) Tömítés, b) Szélturbina üvegszál erősítésű kompozitból, c) Csővezeték, d) Textil épület héjazata kent üvegszál-szövetből

Források

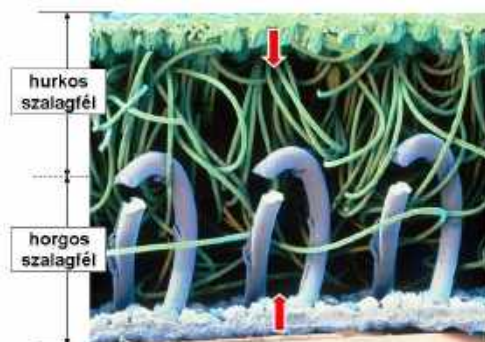
- [1] The History of Fiberglass.
http://www.classicglasspars.com/index.php?option=com_content&view=article&id=77:the-history-of-fiberglass&catid=117&Itemid=439
- [2] Who developed fiberglass? http://topics.info.com/_2779
- [3] Zilahi Márton: A textilipar nyersanyagai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1953.
- [4] Hecht, Jeff: A Fiber-Optic Chronology.
<http://www.jeffhecht.com/chron.html>
- [5] ISOVER cégismertető.
http://www.isover.ch/m/mandanten/171/download/Ju bilaeums_Broschuere_de_low.pdf
- [6] Aravin Prince Periyasamy : Glass Fiber – Manufacturing & Applications. www.slideshare.net/abiramprince/glass-fiber-manufacture-and-applications
- [7] Glasfaser.
http://www.chemie.de/lexikon/Glasfaser.html#Geschichte_der_Glasfaser
- [8] Mahaptara, N. N.–Raichurkar, P.: Processing of Glass Fibres in Textile Industries. <http://engineering-shirpur.nmims.edu/docs/processing-of-glass-fibres-in-textile-industries.pdf>
- [9] Faserglas.
<http://www.materialarchiv.ch/gruppe/628/Faserglas#/s uche/>
- [10] The making of glass fiber.
<http://www.compositesworld.com/articles/the-making-of-glass-fiber>
- [11] History of the Composites Industry.
<http://www.acmanet.org/the-industry/history>
- [12] Glass Fiber Differences and Properties.
<http://www.build-on-prince.com/glass-fiber.html#sthash.k5XDY1SO.dpbs>
- [13] Wirth, Wolfgang: Herstellung vernadelten Vliese auf Basis von Glasfasern.
http://www.frenzelit.com/file/1382_HoferVliesstofftage.pdf
- [14] Fenyvesi Éva: Újszerű textilipari és műszaki szálanyagok. Magyar Textiltechnika különszám, 1994. 6. sz.
- [15] Gardiner, Gingle: The making of glass fiber.
<http://www.compositesworld.com/articles/the-making-of-glass-fiber>
- [16] Fiberglass. <http://www.madehow.com/Volume-2/Fiberglass.html>
- [17] Chopvantage.
<http://www.ppgfiberglass.com/Products/CHOPVANTAGE%C2%AE-Chopped-Fibers.aspx>
- [18] Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai.
<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/polimertechnika-alapjai/ch14s02.html>
- [19] Gamow, G., Cleveland, J. M.: Fizika. Gondolat, Budapest, 1977.
- [20] Szalay Béla: Fizika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.
- [21] Radnóti Imre: Szálanyagok és fonalak kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
- [22] Culimeta – Technische Garne.
<http://textilglas.culimeta.de/produktgruppen/technische-garne.html>
- [23] Aveeglass.
<http://www.faserpage.eu/epitesiszalak/aveeglass.pdf>
- [24] Textilbeton – leicht, tragfähig und nachhaltig.
<http://www.beton.org/wissen/beton-bautechnik/textilbeton-leicht-tragfaehig-nachhaltig/>
- [25] Textilbeton. <http://avers.hu/termek/textilbeton/>
- [26] Szóke Réka: Üvegszálak egészségkárosító hatásának tanulmányozása hagyományos és nukleáris módszerekkel. Doktori értekezés, 2008.
http://teo.elte.hu/minosites/ertekezes2009/szoke_r.pdf
- [27] ICSC:0157 Üveggyapot.
http://www.omfi.hu/icsc/PDF/PDF01/icsc0157_HUN.PDF
- [28] Glass fiber. https://en.wikipedia.org/wiki/Glass_fiber
- [29] Fiberglass. <https://en.wikipedia.org/wiki/Fiberglass>
- [30] Global Fiberglass Yarn Production Reached 5.2 Million Tons in 2013
<http://www.wickstore.com/ZoomImage.aspx?productID=b6cad33a-77fd-4779-b0d4-0018272e9408>

65 éves a tépőzár

Kutasi Csaba

Kulcsszavak: Tépőzár, Velcro, Szalagszövés, Horgos szalag, Hurkos szalag, Monofil, Multifilament

Napjaink egyik fontos záródási kelléke a tépőzár (1. ábra). Nemcsak gyermek- és felnőttruházati termékeken, háztartási- és lakástextíliákon alkalmazták gyors, tartós, biztos megfogású zárásra, kézzel oldható nyitás céljából. Az alsó és felső szalag-félből felépülő tapadó kellékek előfordulnak ágyneműn, cipőn, bőrdíszműárakon, sportruházatokon és sportfelszereléseken is. Használják még szerszámok rögzítésére, járművek belső burkolatainak felhelyezésére. Szinte természetes, hogy az űrtechnika szolgáltatta az első alkalmazási területeket, az asztronauták a súlytalanságban tépőzárral rögzítették tárgyaikat (a tudományos berendezéseket, élelmi-szercsomagokat, tálcákat stb.), sőt időnként önmagukat is. Ma már nemcsak textilanyagból készült tépőzárak ismertek, sőt nano-tépőzárak is léteznek.



A tépőzár szalag-feleinek kezdődő kapcsolódása

1. ábra

A tépőzár feltalálása egy svájci mérnök nevéhez fűződik. Georges de Mestral (1907–1990) 1941-ben többeszerre is bosszankodva tért vissza egy vadászatról, nadrágja és zoknija valamint kutyájának bundája tele lett a köznyelvben helytelenül bogáncsnak nevezett növényi képződménnyel, valójában a bojtortján termésével (2. ábra).

A bojtortján horgos végű, hátragömbülő fészkepikkelyei (a fészekvirágzatok változatosan kiszélesedő fellevelei

lei) okozzák a kellemetlen tapadó képességet.

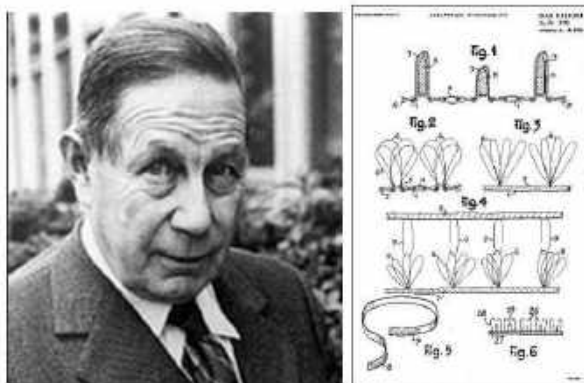
Mikroszkóp segítségével jól látható, hogy a bojtortján termés apró kampóiba akadt textil elemiszálak miatt került a képződmény a ruházat „fogságába”. A horgos végekkel hasonló módon rögzült a pikkelyes felületű állati szőrökön is (3. ábra).

A természetben a bojtortján növény termőterületének kiterjesztését szolgálja ez a képesség (a beértett termést az arra járó élőlény vigye minél messzebbre). Ezt igyekezett Georges de Mestral kamatoztatni az életelen világban is. Addig ügködött egy lyoni szövés szakemberrel együttműködve, míg végül poliamidból sikerült a „horgos-hurkos” rendszert mesterségesen előállítani. A kidolgozott gépi előállítási módszert 1951-ben szabadalmaztatta. A plüss-szerű (bársnyos) szalag-fél terméket a francia velours (bársny), ill. a másik tapadó felület jellegzetességét jelentő crochet (horog) kifejezések kombinálásával „velcro”-nak nevezte. Így lett a szabadalmi és védjegytalálat 1978-ig élvező találmány neve *Velcro*. A sokszor az alaptermék életciklusát is túlélő záródási kellék, a *tépőzár* tehát hat és fél évtizede indult hódító útjára. Georges de Mestral 1952-ben Svájcban céget alapított a tépőzár előállítására. A Nyugat-Európában és Kanadában történt bevezetés után 1957-ben az USA-ban megalapította a Velcro Industries céget. A feltaláló 1958-ban az USA-ban is szabadalmaztatta találmányát, ott is megindult a forgalmazás.

A tépőzár működése

A szakirodalmi utalások szerint egy 12×12 cm-es aktív felületű speciális tépőzár akár 1 tonnás tömeget is képes megtartani. A rendkívül nagymértékű, nyíróerőkkel szembeni ellenállás még egyes kötőelemek szegecselest helyettesítő, egyszerűbb szerelését is lehetővé teszi.

A textiltermékekbe épített tépőzárakkal szembeni alapkövetelmények egyike a használat ill. tisztítás során fellépő mechanikai és vegyi hatásokkal szembeni ellenállás. A textilanyagra vonatkozó kezelési jelképekben megfogalmazott körülményeket károsodásmentesen és a záródási-nyithatósági funkció teljes megtartásával bírnia kell a záródási kelléknek (a késztermék teljes életciklusán belül).



Georges de Mestral és szabadalma

2. ábra



A bojtortján virágzata és termése

3. ábra

A tépózárat gyakran rendkívül nagy értékű árukba építik be, így a kifogástalan minőség és elvárt tartósság garantálása szinte az értékesíthetőség alapkritériuma. Ezért jellegzetesen bizalmi termék, csak a megbízható eredetű záródási kellék piacképes.

A gyártók garanciája szerint legalább 5000 nyitást ismétlődően és roncsolás-mentesen kibíró tapadószalag egy szalagszövésből készült speciális termék. A kampós tépózár ún. alsó és felső szalag-félből épül fel. Az egyik a speciális monofil beépítésével (ill. különleges felvágásával) kialakított horgos felület (a kampós rész), a másik multifilamentek segítségével létrehozott plüss-szerű, hurkos ellendarab.

Az így kialakított két tapadó felület közelítésekor először a nagyobb kiálló hurkok kerülnek érintkezésbe a horgokkal. Összenyomásra eleinte a horgok ívén elcsúszva a hurkok besimulnak a kampós részek közé, vagy ideális esetben többségük bejut a horognyílásba. A nyitáskor két fő erőirány érvényesülhet. A horgok hossz tengelyével párhuzamos szétválasztó igénybevételre („hámozó” erő) a szalag soronként választódik szét. A horgok hossz tengelyére merőlegesen ható erőhatások során olyan igénybevételek hatnak, amelyek az ív kinyitásához vezetnek, ill. egy részük az elmozdításhoz szükséges erőkre oszlik meg. Ezután a horgok ismét felveszik eredeti szabályos alakjukat (4. ábra).

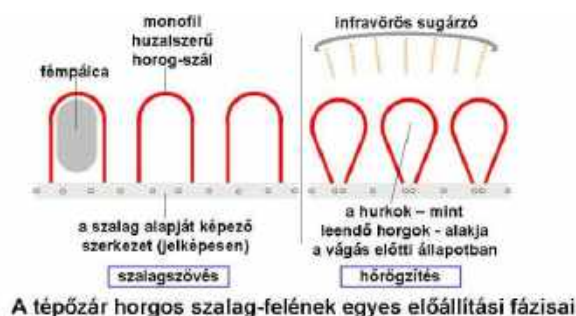
A tépózár előállításának főbb műveletei

A tépózár egymáshoz tapadó szalagágai legjobban a plüss-szalagszövéshez hasonlítható speciális termékek. Az ún. flóros felületek (hurkos, ill. horgos) kialakítását ideiglenes fémpláca segédeszközzel valósítják meg a szalagszövés során.

Tehát a szalag-féltől függően változik a flór felület kialakítása, így a huzalszerű, vastagabb monofil (horgos), vagy a vékony ágakból álló multifilament (hurkos) lesz a különleges láncrendszer. A felvetéskor külön tekerceslik fel az alapláncot, a monofilt, vagy multifilamentet, ill. a szélső láncokat (utóbbiak biztosítják a bomlásmentes szalagszéleket). A szalagszövésből készült termék munkafelületeit a speciális láncfonalrendszer hozza létre a hurokképző segédeszközök segítségével. A szokványos keresztirányú vetülfonalakkal jön létre a textílfelület.

Az előírt hurokalak felvételét a hórögzítés biztosítja. A felvágás után horgokat alkotó monofil ívek, a hurok alakú képződmények szabályos kialakítása alapvető fontosságú. Az optimális hurokalak egyöntetű biztosításával érhető el a tapadószalag flór felületének azonos magassága, amely a szabályozott vágás (amikor a hurokból horgos lesz) alapkritériuma. Ugyanis egyenlőtlen magasság esetén csökken a vágásbiztonság, ez a tapadó képességre rendkívül kedvezőtlenül hat.

A tépózár kampós aktív felületét létrehozó monofil horgok hurok alakjának precíz kialakítását a fokozatos



A tépózár horgos szalag-felének egyes előállítási fázisai

5. ábra

hórögzítéssel érik el (5. ábra). Az előírt kivitelű hurok forma teszi lehetővé az egyenletes flór-magasságú szalag előállítását, amely a monofil szalag-szövés közbeni szabályozott fékezése és adagolása mellett az optimális hórögzítéssel érhető el. Utóbbi megvalósítása és optimalizálása szintén a feltaláló Georges de Mestral nevéhez fűződik, aki felismerte, hogy ha a poliamid monofilekből a szövés során kialakított hurokokat infravörös sugárzással felmelegíti, majd gyorsan lehűti, úgy a képzett hurkok alakjukat megtartva rögzítődnek, ugyanakkor rugalmasságuk megmarad. Az ún. előrögzítés műveletére magán a szalagszövőgépen kerül sor, parabola alakú hőszugárzóval (pl. poliamid 6.6 esetében 170–175 °C-on). A hőközlés-hűtés tökéletes végrehatásával érhető el az optimális hurokalak-kialakítás, ennek megfelelően a vágásbiztonság szempontjából fontos egyenletes szalag-, ill. hurokmagasság. Az előrögzítés hiányában, vagy elégtelen kivitelezése esetén a hurkok szegéllyel bezárt szöge – elfordulása – nagy, a hurkok a vágószerkezet fogai közé csúszva levágódnak vagy nem válnak horgoggá. A végső rögzítést külön műveletben, speciális apró fém-szemcsés közegen, homokban végzik (a hórögzítést követően porolással távolítják el a hurkok között esetleg bennmaradt szemcséket). Ezt a kezelést az előrögzítésnél magasabb hőmérsékleten hajtják végre, ez a hatás biztosítja a tartós hurokalakot a tapadó-szalagok zárása és nyitása során, ill. a tépózárrel ellátott pl. ruházati termék tisztításakor. A hórögzítésre a hurkos szalag-feleknél is sor kerül.

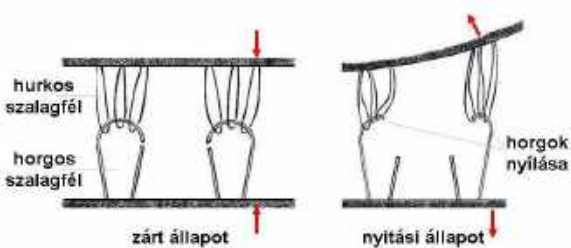
Az appetálás műveletével a flórfonalas (hurkos, ill. felvágással horgos) felület további stabilizálását érik el.

A tapadószalagok fonákoldalát megfelelő műgyanta-készítmény alapvegyületével vonják be, a hőkezeléssel kialakuló makromolekulás réteg a színoldalon kiálló hurkok/horgok még jobb megtartását eredményezi.

A hurkos és horgos szalag-fél készítése

Eddig együtt folyt a kétféle tapadószalag gyártása, ezután a funkciótól függően kettéválik a további technológia:

A hurkos szalag aktív felületén a flórrendszert mechanikai hatásokkal maximálisan fel kell lazítani (a multifilamentből álló hurkoknál el kell érni a felépítő ágak lehetőség szerinti szétválasztását; a szinte egyenként megjelenő filamenthurkok sokasága kínálja majd a horgokba történő bekapcsolódást a záráskor). A tépózár hurkos tapadószalagja ezért látszik szabad szemmel rendkívül borzolt plüss-szerű felületnek. A hurkok stabil szalagban maradását a korábban említett különleges szövetszerkezet (kötőlánc, forgófonalas rendszer) és a szalagszövés utáni kezelések (hórögzítés, appetálás stb.) biztosítják.



A tépózár elvi működése

4. ábra

A monofilból kialakított horgok felvágása igényli a legnagyobb odafigyelést, hiszen ennek végrehajtási színvonala alapvetően hat a kész tépőzár minőségére. A vágás során arra kell koncentrálni, hogy csak az egyik horogszár kijelölt helyén következzen be szabályozott vágás. A két helyen bekövetkező nyíró hatás a horogfej levágásával jár, nem lesz kapcsolódási felület (az egyes horogszárak nem tudnak a hurkokkal semmiféle kapcsolatot létesíteni). Amennyiben egy hurok kicsúszik a vágószerkezet hatásvonalából, úgy nem jön létre hurog (az ilyen flór felület szintén alkalmatlan kapcsolódásra).

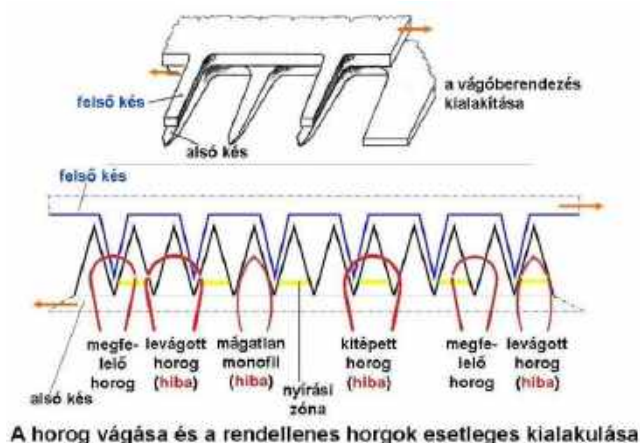
A vágást egymással ellentétesen elmozduló, monofil hurkonként kialakított vágóélek hajtják végre, elrendezésük és mozgatusuk szigorú szabályokat követ:

- a vágóélekkel ellátott kések felső fogosztása fele az alsónak (ezzel küszöbölhető ki elviekben a hurok levágása),
- a fogak mozgását úgy kell szabályozni, hogy fedésük ne tolódjon el (a holt ponti helyeken maradjon meg az átlapolási helyzet, ez szintén meggátolja a hurok levágását),
- optimális nyomóerőt kell alkalmazni a vágószerkezetnél (kis nyomás esetén a monofil összenyomódik és elhajlik a vágás előtt, azaz befekszik a kések közé).

Az optimális vágásbiztonság elérésére – a vágószerkezet ideális működtetése mellett – legalább ennyire lényeges az előzőekben már hangsúlyozott előírt és tökéletesen egyenletes szalagmagasság elérése. Természetesen a megengedett tűréseken belül kis számban előfordulhatnak felvágatlan, ill. esetleg levágott hurkok (a tépőzár horgos szalag-fél részének, pl. mikroszkóp alatti elemzése során bizonyára rendellenes flór-részekkel is találkozhatunk) (6. ábra).

A tépőzár színezése

A tépőzár színezésére a gyártási folyamat legvégén kerül sor. A mindkét tapadó szalag-félnek azonos színezetet kell biztosítani, beleértve a különböző összetevők (alap- és kötőlánc, szélső láncok, a hurkokat kialakító monofil ill. multifilament, továbbá a vetülék) mélységben és tónusban egyező színezését, a rendeltetésnek megfelelő használati szintartósság elérésével. Így az igénybevételeknek ellenálló képesség és a hőörgzéshez elengedhetetlen termoplasztikuság mellett olyan szintetikus szálanyagokat kell kiválasztani, amelyek színezése megfelelően kivitelezhető. A poliamid 6.6 emiatt is előnyös, miután többek között savas színezékekkel légköri nyomáson aránylag könnyen színezhető. Egyéb



6. ábra

szintetikus alapanyagok is számításba jönnek (pl. poliészter), azonban pont a színezési körülmények lehetnek korlátozó tényezők (az említett poliészter közismerten kevésbé duzzad, kis nedvességfelvétele és zárt belső szerkezete, ill. színezékmegkötésre alkalmas csoportok hiánya miatt nehezen színezhető). Annak érdekében, hogy mindkét szalag-fél teljesen kész állapotában kerül sor a színezésre, így a következőkre kell feltétlen figyelemmel lenni:

- a felvágott monofilból álló horgos-szalag, ill. a felborzolt hurkos szalag rusztikuságának megtartása alapkövetelmény (tehát a színezés során fellépő hatások nem ronthatják a tapadó szalag felek aktivitását).
- a tépőzár szalag-felek színezése érthetően eltér a fonalak, kelmék színezési technológiáitól, speciális feltelemeknek kell megfelelni az egyenletes és funkcionálisan minőségmegóvó eljárások alkalmazása során (pl. a HT körülmények közötti színezékelvitel túlnyomásos körülményeivel kapcsolatos behatásokra, igénybevételekre fokozottan ügyelni kell).

Meghatározó minőségi tényezők

Az optimális előállítás eredményeként lényeges, hogy a felületegységre eső horgok minél nagyobb számban váljanak hurok-befogadóvá, és a lehető legtöbb multifilament-ág vegyen részt a záródási kapcsolatban. Fontos, hogy a nyitáskor fellépő szétválasztó erőkre elsősorban a horgok-kellő rugalmassággal reagáljanak, azaz legalább 5000 (a gyakorlati tapasztalatok szerint akár 10 000–20 000) nyitást ismétlődően és roncsolásmentesen kibírjanak a speciális szalag-szövésű tapadószalagok.

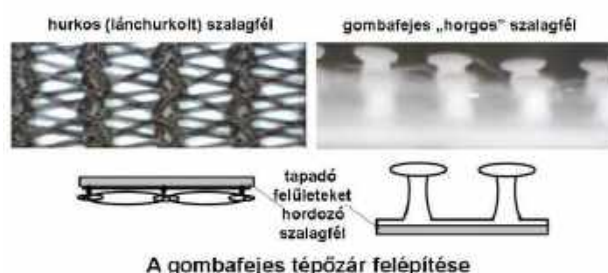
Különleges tépőzárak

A Georges de Mestral által szabadalmaztatott, textilanyagú és textiltechnológiai úton előállított tépőzár mellett egyéb megoldások is születtek.

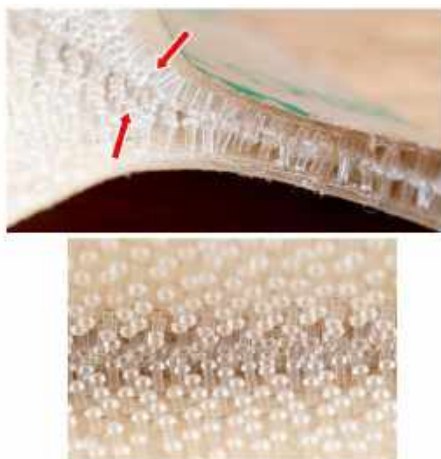
A gombafejes tépőzár több fajtája ismert:

- Előfordul olyan szerkezeti megoldás, ahol a horgos szalag-fél helyett műanyagból készült gombafej struktúrájú szalag-fél az egyik tapadó felület. A hurkos szalag-felet speciális lánchurkolt kelmefület adja, amelyet valamilyen szalagszerű felülethez kapcsolva alakítanak ki. Számos alkalmazás mellett pl. ilyen záróelemet használnak egyes gyermek nadrágpelenkákban (7. ábra).
- Ismert az azonos műanyag gombafejes szalag-felekből felépülő tépőzár is. Az ilyen típusú záródási kelmék folyadékkal telített állapotban is használható (8. ábra).

A speciális felületi elemekkel (tüskés, ill. ezeket befogadó és rögzítő ellendarab) kialakított acélszalagok és nagyobb felületek akár 800 °C-os hőmérsékleten és agresszív vegyszeres közegben is használhatók. Ilyen



7. ábra



Azonos szalagfelekből álló gombafejes tépőzár

8. ábra

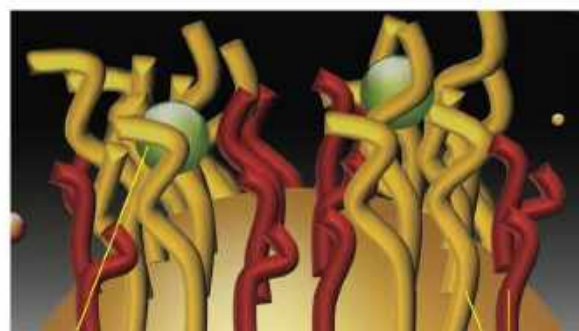


Acélból készült tépőzár

9. ábra

szerkezetű kapcsolódás egy négyzetméteres szerkezet esetén 35 tonna húzóterhelésre képes (9. ábra).

A nano-tépőzár csak elviekben hasonlít a hagyományos záródási kellékhez. Lényege egy olyan üvegcsík, amelynek aktív felületét filmrétegbe ágyazott, apró és különböző hosszúságú hullámos szőrszál-szerű képződmények borítják. Az ide érkező pozitívan töltött részecs-



csapdába került
nehézfém-ion

nano-„szőrszálak”

A nano-tépőzár elvi felépítése

10. ábra

kéket (pl. nehézfém ionok) ezek a szálak csapdába ejtik. A nano-struktúra villamos feszültségének mérésével a rabul ejtett részecskék száma, így a nehézfém szennyeződés mértéke pontosan meghatározható. Főleg a higany, ill. dimetil-higany és a kadmium pontos meghatározásra alkalmas gyors és olcsó módszer, ami a különböző élővizek és a bennük élő halak nehézfém meghatározására alkalmas. Nincs szükség mintavételre és laboratóriumi vizsgálatra, a helyszínen produkálható az eredmény. A nagyszámú nano-tépőzáras meghatározás mérési eredménye teljesen egyezik a műszeres-analitikai vizsgálatoknál kapott nehézfém-tartalommal (10. ábra).

Szintén nano-tépőzáras technika az, amely képes nagy hatékonysággal megragadni a véráramban keringő tumor sejteket. Ezek a rögzített sejtek a rendszerből kinyerhetők és tanulmányozhatók. Természetesen számos további alkalmazás ismert és a lehetőségek köre sorra bővül.

Felhasznált irodalom

- [1] A brief history of Velcro
<http://content.time.com/time/nation/article/0,8599,1996883,00.html>
- [2] Kutasi Csaba: A húzó- és tépőzárak jellegzetességei. KONTROLL fogyasztóvédelmi újság, 2007 májusi szám
- [3] Wikipédia *Tépőzár* szócikk

A csipke is textília

A csipkeverés művészete

Hábelné Kiss Gabriella, Hemmert Anita

Kulcsszavak: Csipke, Csipkeverés, Vert csipke, Klöplicsipke

A csipke laza szerkezetű textília, amelynek hálszerű alapjából kiemelkedik a sűrűbb minta. Más meghatározás szerint: a csipke olyan lyukacsos, áttört mintás anyag, amelynek textúrája egyben a díszítménye is.

Kézi munkával sokféle technikával készíthető csipke: lehet horgolni, kötni, csomózni, varrni és verni. Ezek közül legértékesebb a varrott és a vert csipke, amelyeknek ára megegyezik az arany árával. A 17–19. században több festőművész ábrázolta szívesen a csipkeverő nőt (1. és 2. ábra). A csipkeverő gép, a 19. századi nagy ipari forradalom egyik találmánya, szintén a kézi csipkeverés elve alapján működik.

Csipkeverés

A vert csipkét úgynevezett „verőkékkel” állítják elő (3. ábra). Azért hívjuk „vert csipkének”, mert a fából készült ún. *verőkék* munka közben egymással összekoccannak, és kellemes hangot adnak. Mi úgy mondjuk: „fahangon csilingelnek”.¹



3. ábra. A verőkék használata

Hogy hol, mikor, és ki találta ki vagy fel a vert csipkét, nem lehet pontosan tudni, de a világ sok országában készítik napjainkban is. Valószínűleg a szövésből alakult ki. Ősanyáink növényi rostokból sodort fonalakból készítették a szövetet. A „szövőszék” őse faágakból összetákolta, álló keret volt, amelynek felső és alsó részére, függőleges irányban tekerték fel a fonalakat. Ezek voltak a mai értelemben vett láncfonalak. Közéjük dugdosták a vetülékfonalakat, így keletkezett a szövet. Amikor már elég hosszú volt a szövet, a láncfonalakat elvágták. Ám így a szövet feldolgozása közben a vetülékfonalak könnyen kicsúszhattak. Ennek megakadályozá-



1. ábra.

J. Vermeer (1632–1675):
Csipkeverőnő



2. ábra.

V. A. Tropinin (1776–1857):
Csipkeverőnő

sára a hosszirányban lógó láncfonalakat egymással sorban összekötötték. Emberi tulajdonság, hogy „én szebbet, cifrábbat” fogok csinálni, mint a szomszédom! Ezért a láncfonalakat elvágáskor hosszúra hagyták. A hosszan lógó fonalak tulajdonsága, hogy hamar összekuszálódnak, ezért elég nehéz volt megkeresni, megtalálni a cifra csomózáshoz soron következő fonalat. Egy kedves monda szerint, egy matróz legény látta, kedvese mennyit vesződik az összekuszált láncfonalakkal. Fargott kis botocskákat, az erre csavart fonalakkal már sokkal könnyebb volt dolgozni. Állítólag így alakult ki a vert csipke készítésének technikája.

A csipkeverés mestersége már 400–500 éve ismert. Nemes, gazdag, vezető állású férfiakról készült festményeken szembetűnő, hogy kabátjuk nyakán széles, fehér gallért, a kabát ujján pedig széles mandzsettát viselnek. A 16–17. századi festőművészek olyan tökéletesen elevenítik meg képeiken e díszeket, hogy felismerhető: ezek vert csipkéből készültek (4. ábra)!

Magyarországon 1560-ból származik az első írásos emlék a csipkeverésről, mégpedig Selmechányáról. Itt a városatyák szigorúan megtiltották a fiatal lányoknak a csipkeverést, mondván, hogy ez a könnyű munka léhaságra, cifrázkodásra csábítja őket. Ha meggondoljuk, ez a rendelet inkább azt célozhatta, hogy a lányok ne a könnyű, tiszta munkát válasszák, hanem menjenek el inkább cselédnek a nagyúri házakhoz, mert ott hiány volt ebben a „munkakörben”.

Sok faluban, városban hoztak olyan ren-



4. ábra. Paulus Moreelse (1571–1638):
Csipkegalléros férfi arcképe

¹ Az elnevezés valójában a német *Klöppel* szóból származik (innen ered a vert csipkével azonos jelentésű „klöpli csipke” elnevezés is), aminek egyik jelentése: *dobverő*. A csipkeveréshez használt *verőkék* alakja a dobverőhöz hasonlít. (Szerk.)

delkezést, amely szigorúan előírta, hogy a férfi vagy a nő milyen széles csipkét viselhet ruházatán. Ez elsősorban rangjuktól, koruktól, vagyonuktól függött.

E régi korok óta a vert csipke divatja, mintakincse, technikája sokat változott, voltak virágzó és hanyatló korszakai. Örömmel mondhatjuk, napjainkban egyre többen kezdenek örömet, megnyugvást találni a csipkeverésben.

Mi kell a mai kézi csipkeveréshez?

Párna, amelyen dolgozunk (5. ábra). Ez lehet hengeres, vagy lapos, és különböző méretű. De akármelyik alakút vagy méretűt választjuk is, mindkét fajtát ki kell tömni úgy, hogy kemény legyen, de a gombostűt mégis bele lehessen szúrni. Ere a célra általában finom faforgácsot használunk, de – különösen lapos párnákba – valamilyen műanyagot is lehet használni e



5. ábra. Párna

célra, vagy valamilyen műanyag lemezt (pl. hungarocell) alkalmazni. A lényeg az, hogy a párna kellő keménységű legyen, mert ha puhább a kelleténél, a rajta készített csipke egyenetlen lesz.

Párnatartó – ez olyan szilárd anyagból (fából, műanyagból, keménypapírból) készített eszköz, amely megakadályozza a hengeres párna elgurulását munka közben, illetve a lapos párna fixen tartását célozza.

Verőke (orsó, batyikó, botocska) – erre tekerjük rá a csipke készítéséhez szükséges fonalat. Sokféle anyagból készíthető: fából (ez az igazi), fémből, üvegből, műanyagból, csontból, papírból stb. (Egy dán csipkeverőnő mesélte: vett velős csontot, főzött belőle finom levest, a velőt megette, a csontból pedig verőkéket faragott. Így is lehet verőkét csinálni!)



6. ábra. Verőkék

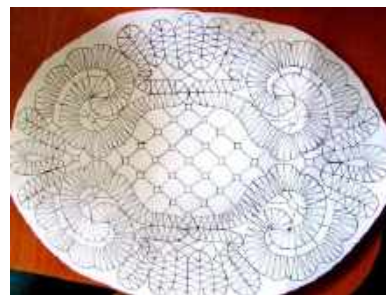
Fontos, hogy a verőke hosszában két részes legyen, azért, hogy a fonalat vagy az alsó, vagy a felső részére lehessen tekerni. Ugyanis munka közben a verőkét alul fogjuk meg. Ha a felső részre van tekerve a fonál, nem piszkolódik a kezünktől. Ha azonban az alsó részen van, akkor a kezünkről – akármilyen tisztára is mossuk – előbb-utóbb mégis elszíneződik a fonál, azaz piszkos lesz. Ezért az olyan verőkére, amelynek alsó felére tekerik a fonalat, valamilyen védőcsövet, „szoknyát” húzunk.



7. ábra. Cérnák

Fonál vagy cérna – anyaga lehet pamut, gyapjú, len, kender, selyem, emberi hajszál, lószőr (legalkalmasabb a

versenylovak farkszőre), arany- vagy ezüstsál. Finomsági számuk (vastagságuk) elsősorban attól függ, milyen célra akarjuk használni a készülő csipkét, kisebb-nagyobb terítőket, gallért, ékszer, szélcsipkét, sapkát, faliképet, vagy valami mást szeretnénk-e díszíteni vert csipkénkkel.

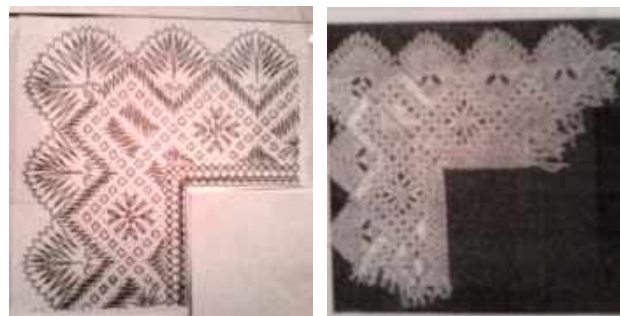


8. ábra. Mintarajz

Napjainkban egyre elterjedtebbek a szintetikus, vagy természetes-szintetikus keverékű fonalak, amelyeknek használatára néhány csipkeverő is rátérhet. Legszebbek, legértékesebbek azonban a természetes szálanyagokból készült csipkék.

Mintarajz, amely szerint a csipkét készítjük (8. ábra). A mintarajzot általában vékony papírra rajzoljuk, kézzel, de vonalzót, körzőt (vagy kerek poharat, bögrét), feltétlenül használni kell, hogy a csipke alakja illetve az egyes motívumok és a hálók rajzai pontosak, szabályosan legyenek, mert csak szabályos rajz szerint lehet szabályos, szép csipkét készíteni.

Ezt a vékony papíron lévő mintarajzot célszerű átmásolni egy színes lapra, amelyen jól látható a rajz és a fehér vagy nyersszínű cernából kialakuló csipke mintája. Az is megfelelő, ha magát a mintarajzot vonjuk be átlátszó, színes fóliával. Ezt a vékony papíron lévő mintarajzot rátesszük egy kartonlapra, gombostűvel rátűzzük



9. ábra. A mintarajz és az annak alapján elkészült csipke

a párnára, s máris elkezdhetjük a csipke kiverését, a mintarajz szerint (9. ábra).

Egyéb eszközök – **Gombostű**: általában acélból, vagy rézből készül. Mérete, hosszúsága, vastagsága különböző lehet. Mindenki olyat használ, amilyent szeret, illetve a milyen a készítendő csipkéhez a legmegfelelőbb. Az acél gombostűnél vigyázni kell, hogy ne érje nedvesség, mert hamar rozsdásodik s csúnyán megfogja a csipkét. A rozsdafoltokat igen nehéz eltávolítani. – **Tűpárna**, amely megkönnyíti a gombostűk tárolását. – **Horgolótű, olló**, esetleg valamilyen **egyéni eszköz**, amely megkönnyíti munkánkat (pl. elemmel hajtott fonalcsevélő, nagyító, vagy más eszköz).

A csipkeverés technikája

Miután a csipkeveréshez szükséges eszközeink együtt vannak, kezdődhet a munka.

A verőkére rátekerjük a szükséges hosszúságú fonalat, mindig azonos irányban, mégpedig úgy, hogy két-két verőke a rátekert fonallal legyen összekapcsolva. Egy speciális hurokkal a verőkékre rögzítjük a fonalat.



10. ábra. A vert csipke készítése

Ez egy pár. A mintarajzra általában ráírja a tervező, *hány pár verőke* kell a minta elkészítéséhez. Ez lehet 5–10, de lehet akár 30–50 pár is!

A megfelelő számú verőke párokat gombostűvel rátűzzük a párnán lévő mintarajz kezdőpontjára, s elkezdődhet a

csipkeverés (10. ábra).

A csipkeverés csoportos munka. Általában a falu vagy a város vezetősége ad egy helységet, ahol a csipkeverők egy meghatározott napon és időben összejöhhetnek, vidáman dolgozhatnak, tanulhatnak és taníthatnak. Minden csipkeverő csoport nevet ad közösségüknek, pl. Csipke Klub, Csipkeszakkör, Csipkebokor stb. Budapesten is van, a neve Csipkeverők Baráti Köre. Minden második héten jövünk össze, a hegyvidéki MOM Kultúrházban.

Minden csipkeverő csoportnak van vezetője, telepvezetője. Régen, amikor a csipkeverő csoportok tagjai megrendelésre dolgoztak, a telepvezető ellenőrizte a csipkéket, felülvizsgálta tiszta-e, nincs-e hiba benne, mert csak a tökéletes csipkét vette át a megrendelő. Némelyik telepvezető, ha talált valamilyen hibát, a csipkét kisollójával kettévágta, egyik felét megtartotta, a másik felét visszaadta a készítőjének. Az ellenőrzött és megfelelőnek minősített csipkéket a telepvezető vitte el a megrendelőnek, megkapta az érte járó munkadíjat, az elkészítendő új csipkék mintarajzát, esetleg az ezekhez megfelelő mennyiségű és minőségű cérnát is. A telepvezető otthon kiosztotta a munkadíjakat, akiknek járt, és az új csipkék mintarajzát, az ahhoz való mennyiségű és minőségű cérnát. Lehetett újabb termékeket készíteni.

Noha a megrendelő szigorúan tiltotta a minták lemásolását, a csipkeverők titokban mégis megtették. A mai csipkeverők örülnek, mert így sok-sok régi szép minta maradt meg, amiket öröm ismét megcsinálni.

Mit lehet készíteni vert csipke technikával?

Mindent, ami a csipkeverő fantáziáját megragadja és megvalósításához elég ügyes.

Bemutatjuk néhány képen, mi mindent tudnak a csipkeverőink készíteni, de ezeknél sokkal többfélét is: nagy terítőket, szélcsipkét, gallért, ékszert, kalapot, faliképet, vagy valami mást, amivel szeretnék díszíteni ruháikat, otthonukat.

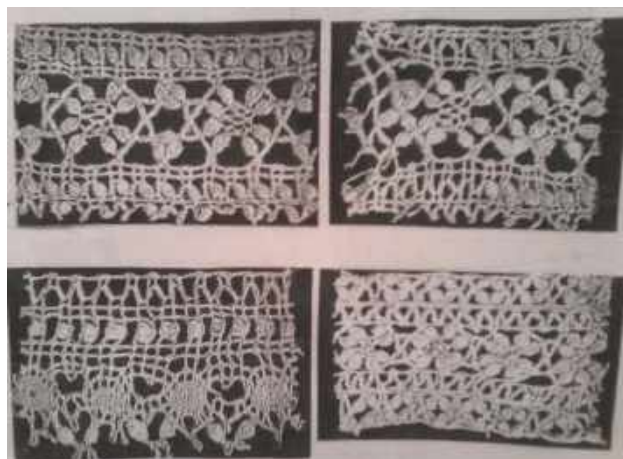
Jellegzetes vertcsipke-minták

A vert csipkéket mintájuk szerint többnyire arról az országról, vagy annak jellegzetes vidékeiről nevezik el, ahol készültek. De az ügyes, egyéni stílust kialakító csipkeverők nevével is gyakran találkozunk egy-egy szép csipke bemutatásakor.

Bemutatunk néhány hazai vidékünkéről és tervezőnkől elnevezett csipkét.

Sárközi csipke

Sárköz Tolna megyében, a Duna és a Bába vízkörzetében található. Meglepően kis tájegység, mindössze négy település foglal magában: Decs, Ócsény, Alsónyék és Pilis (Sárpilis).



11. ábra. Sárközi csipkék

A sárközi viselet színes és nagyon gazdag hímzésű, ennek része vagy rece, vagy vert technikával készült csipke is, amelyet „gabócának” neveznek. Ezt az ing ujjának közepére varrják hosszirányban, ezért általában párosak. Mintázatukat a fonás és a levélkéik különböző variációi adják.

Hunnia csipke

A 20. századelőn, dr. Fáy Aladárné nevéhez fűződik a Hunnia csipke megteremtése. Fáyné egyik tanítványa, Müller Istvánné 1936-ban csipkeverő telepet létesített Köröstarcsán a falu asszonyai részére. Munkáik Hunnia



12. ábra. Hunnia csipkék

csipke néven kerültek forgalomba (12. ábra).

Évekig tartó munkával kísérletezte ki, hogyan lehet a népi hímzés motívumait átültetni vert csipkébe. A Hunnia csipke lényege, hogy szálvezetése sokkal szabadabb, a mint közismert vert csipkéké. Ehhez a csipkéhez nagyon vékony fonalat használnak és a motívumokat vastagabb szállal kontúrozzák.

Ügyes csipkeverőink napjainkban is szívesen készítene Hunnia csipkét, főként pályázatokra, amelyeken díjazták is munkáikat.

Jezsek-csipke

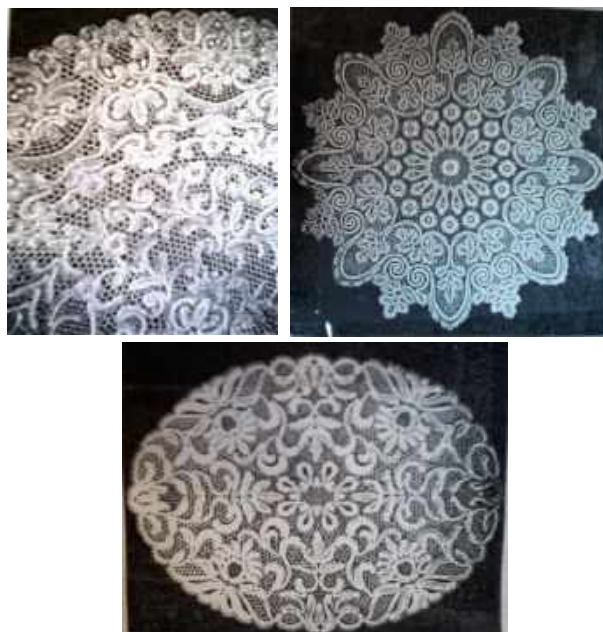
Az eredeti csipkeverő család a Felvidékről, Hodrusbányáról származik, ott élt a 19. században a Lukovics család két leánygyermekkel, Antóniával és Juliskával. Mindketten megtanulták a csipkeverést. Juliska már 16 évesen, 1881-ben csipkeverés bemutatót tartott Ferenc József főherceg, a király és a királyné előtt. Ezt bizonyítja egy diszes levél, amelynek aláírását sajnos nem sikerült kibetűzni, így nem tudjuk, hogy a levelet ki írta, de a család féltve őrzi a mai napig. Ettől kezdve, 1881-től számitják a családi csipkeverés kezdetét.

Az utódok házassága révén került *Jezsek Lajos* a családba, aki művészi tehetségű, rendkívül jó kézügyességű ember volt. Az 1920-as évek elején állás nélkül maradt, így minden tehetségét felesége *Szászik Margit* csipkemunkáinak finomítására új mintatervek tervezésével segítette. Az 13. ábrán bemutatott képekből jól látható, milyen csodálatosan szép csipkéket tervezett, 100–230 centimétereseket is, amelyeket 4–22 darabból állítottak össze. Munkáját azt Országos Iparegyesület 1937-ben aranyéremmel tüntette ki.

* * *

E néhány vert csipke fénykép bemutatásából is látható, milyen szépek! Igaz, sok munkával jár elkészítésük, de ez a sok munka egyúttal kikapcsolódást, az alkotás örömét is jelenti.

Jó lenne, ha fiatal lányaink, fiaink (mert férfi csipkeverőink is vannak) is kedvet kapnának a kézimunkázáshoz, a csipkeveréshez is.



13. ábra. Jezsek-csipkék

Jó lenne, ha a Népművészeti Múzeumban a vert és egyéb technikákkal készített csipkék egy külön termet kapnának.

Külföldön több városban is van kifejezetten csipkéket bemutató múzeum! Kíváncsok lennének, hogy Magyarországon nem csak Kiskunhalason, hanem Budapesten is legyen egy igazi csipkemúzeum!

Újabb RAL-GZ 992 tanúsítású magyar mosoda

A Bardusch Bértextília Kft. kitüntetése

Dr. Kokasné dr. Palicska Livia
INNOVATEXT Zrt.

A Bardusch csoport nagy hagyományokkal és rendkívüli hozzáértéssel rendelkező családi vállalkozás a textiltisztítás és bértextília szolgáltatás területén. A csoport hazai leányvállalata, a mosonmagyaróvári Bardusch Bértextília Kft. teljes körű szolgáltatást biztosít a bértextília szolgáltatásban. Hatékony logisztikai rendszerével megbízható és pontos ellátást garantál ügyfeleinek. A cég ügyvezető igazgatója, *Oravecz Attila* nagy hangsúlyt fektet a minőségi szolgáltatásra, ezért tartotta fontosnak, hogy szigorú higiéniai követelményeket előíró tanúsítvánnyal is bizonyítsa magas szolgáltatásuk magas minőségét.

A RAL tanúsításhoz kapcsolódó ellenőrzések és vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy a Bardusch Bértextília Kft. megfelel a RAL-GZ 992/3 szabvány élelmiszeriparra vonatkozó szigorú követelményeinek. A mosodai ágazatban „Oscar-díj”-ként is nevezett tanúsítvány ünnepélyes keretek közötti átadására 2016. május 18-án került sor. Az ünnepségen jelen volt *dr. Árvay István*, Mosonmagyaróvár polgármestere, *Ludger von Schoenebeck*, a Ho-

henstein Intézet higiéniai üzletágának igazgatója és *dr. Kokasné dr. Palicska Livia*, az INNOVATEXT Zrt. vezérigazgatója, valamint több mint 30 meghívott vendég. A tanúsítvány átadásakor *Ludger*

von Schoenebeck örömet fejezte ki, hogy a Bardusch Bértextília Kft. is tagjává vált a német Szakszerű Textiltisztítók Szövetségének (Gütegemeinschaft Sachgemäße Wäschepflege e.V.), amelynek immár több mint 360 tagvállalata a legmagasabb színvonalú mosodai és bértextil szolgáltatást kínálja ügyfeleinek, így biztosítva versenyelőnyt a konkurenciához képest.

A RAL-GZ 992 minőségbiztosítási rendszer a higiénia felügyeletére összpontosít és előírt követelményeket határoz meg a lakossági (RAL-GZ 992/1), a kórházi (RAL-GZ 992/2), az élelmiszeripari üzemek (RAL-GZ 992/3) és a gondozóintézmények (RAL-GZ 992/4) textíliáinak tisztítására vonatkozóan. A tanúsítás menetéről, a szabvány részleteiről további információ az INNOVATEXT Zrt.-nél kérhető, amely 2014 óta folytat fokozott marketingtevékenységet e minőségbiztosítási rendszer hazai megismertetésére.

Az ünnepség után a vendégek megtekinthették az új mosonmagyaróvári üzemet. Az üzemlátogatást követő ebéd a Paprika Csárdában alkalmat adott a vendégeknek a tartalmas és kötetlen beszélgetésre is.



A szakértő jegyzetfüzetéből

Kutasi Csaba

Kulcsszavak: Borítókeltme, Lélegző poliuretán-membrán, Műanyag-spirál zárláncú cipzár, Anyaghiba, Kivitelezési hiba, Elváltóság

Az alábbiakban néhány érdekesebb, szezonális ruházati termékre érkezett fogyasztói kifogásolás összefoglalásával foglalkozunk. Természetesen a termékek gyártói és forgalmazói, az egyes márkák anonimek maradnak, azonban ténylegesen megtörtént reklamációk kivonatos ismertetői szerepelnek az összeállításban, illusztrációkkal. A jövőben kedvező lenne, ha minél több szakértőtől, reklamációt vizsgáló minőségügyi szakemberektől olvashatnánk a gyártók és forgalmazók, ill. fogyasztók számára egyaránt tanulságos eseteket.

1. Vegyes halmazállapotú csapadék hatására a nyakrésznél elől beázott a sídzségi

A termék leírása:

Tiszta poliészter összetételű, színes, vászonkötésű, lélegző poliuretán-membránnal társított, szövött borítókeltméből szabott, rögzített kapucnival ellátott termék. A kapucni nyílás a közelében bűjtatott gumirozott zsineggel szűkíthető, amellyel a gallér bősége is szabályozható. A testbélés tiszta poliamid összetételű, türkizkék vászonkötésű szövetből készült. A melegítő töltet poliészter szálfatyol.

Az eleje egy nyitós, bontható műanyag-spirál zárláncú cipzárral készült, a zárláncok záródását belülről saját anyagos pánt fedi, amely alul műanyag nyomókapoccsal zárható. A hónaljszellőző nyílásokat belülről áttört mintás keltme fedi, nyílásuk műanyag-spirál zárláncú cipzárral szabályozható. Az oldalzsebek nyílásai fedettek, műanyag-spirál zárláncú cipzárral zárhatók. A derékrész belülről széles hófogó pánttal rendelkezik, amely műanyag nyomókapoccsal rögzíthető. Az aljárész bűjtatott gumirozott zsineggel szűkíthető.

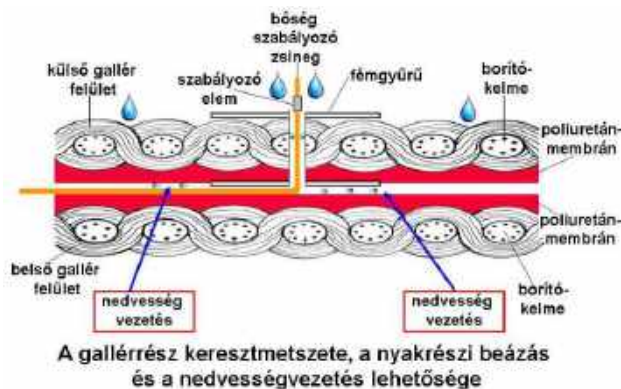
A bal ujján műanyag-spirál zárláncú cipzárral zárható zsebnyílás található. Az ujjak végződésének bősége tépőzáras pánttal állítható.

A reklamáció leírása és oka:

A fogyasztó az elülső nyaki felületen, a kapucni idom ívelt varrata feletti részen jelzett vízhatlansági problémát.

A 100 % poliészterből készült színes, vászonkötésű, poliuretán membránnal egyesített, szövött borítókeltme víztaszító képessége megfelelő, a varratokat belülről hegesztőszalag fedi.

A szóban forgó idomrészekben mindkét oldalon 3-3 fémgyűrűs nyílás található, amelyben a gallér- és kapucni nyílás bőséget szabályozó gumis zsinég fut. Az alsó és felső fémgyűrűt a véglezáró, ill. az állítható elem kellően zárja a zsinég mellett. A középső fémgyűrűnél a zsinég mellett szabad hely van, itt befolyhat a víz. A két borítókeltme kényszerű kapcsolatánál (a belülről vízgőz-áteresztő képességű) poliuretán rétegek találkoznak, az ezek közé bekerülő folyadék okoz átnedvesedést, amely a varratoknál tovább hatol (1. ábra).



1. ábra

A reklamáció értékelése:

A kifogásolás kivitelezési hiba miatt **jogos**.

2. Dzseki jellegű kabát, amely „mindkét vállánál beázik”

A termék leírása:

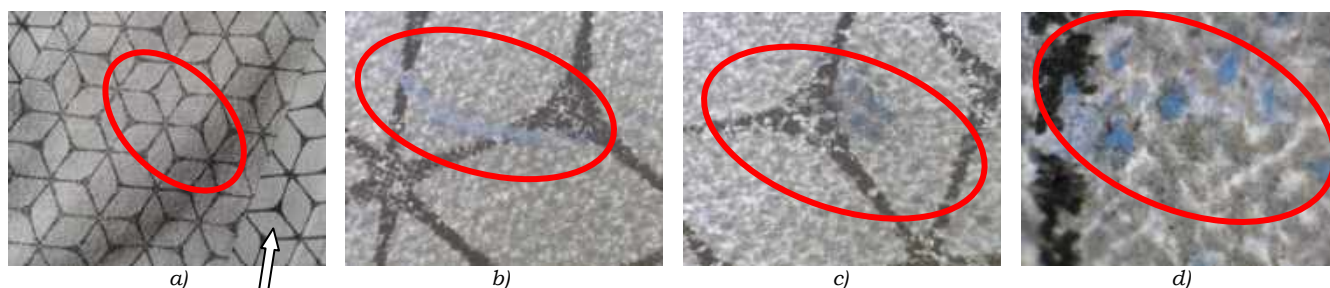
Tiszta poliészter összetételű színes (vászonkötésű) és színes (ripstop kötésű) szövött borítókeltméből szabott, rögzített kapucnis termék. A borítókeltmék hátoldala lélegző membrán bevonatú (nyomott mintás kivitelben), a varratokat belülről hegesztett szalag fedi. A kabát tiszta poliamid ill. tiszta poliészter idomokkal bélelt. A hálós szerkezetű bélésrészek poliészter/elasztán összetételű rugalmas kötött keltméből állnak.

A kabáton a hónaljrészeketől az aljárész közepéig tartó, vízhatlan fedésű műanyag-spirál zárláncú cipzárral képzett szellőző nyílások vannak. Az oldalvarrásokkal párhuzamosan nagyméretű zsebnyílások találhatók, vízhatlan fedésű műanyag-spirál zárláncú cipzárral kialakítva. A bal elején felül, ferdén elhelyezett, hasonló záródású zsebnyílás van.

Az eleje kétnyitós, bontható, vízhatlan fedésű műanyag-spirál zárláncú cipzárral záródik. Az ujjak kezelők bősége tépőzáras pánttal szabályozható.

A reklamáció leírása és vélelmezett oka:

A vállrészi főanyag idomok hátoldalán a lélegző membrán réteg helyeként kis felületeknél levált, a nagyított felvételeken jól látszik az emiatt megjelenő színes



2. ábra

- a) A vízzáró bevonat leválása (nagyítva)
 b) A vízzáró bevonat leválása nagyítva (fokozottan nagyítva)
 c) A vízzáró bevonat leválása (tovább nagyítva)
 d) A vízzáró bevonat leválása (még tovább nagyítva)

kelmefelület. Ezeken a helyeken a borítókélme víz-áteresztővé vált, ezért következett be a beázás (2. ábra).

A reklamáció értékelése:

Rendellenes használatra utaló elváltozás nem tapasztalható, rejtett anyaghiba (a membrán kopásállósági hiányossága) miatt a kifogásolás **jogos**.

3. Dzseki jellegű kabát, amely „elkezdett foszlani”

A termék leírása:

Tiszta poliészter összetételű, színes vászonkötésű borítószerkezetből álló, összetett szerkezetből szabott, rögzített kapucnival ellátott termék. A borítókélme poliuretán anyagú lélegző membránnal társított, belülről tiszta poliészter összetételű, áttört mintás kötött kélme alkotja. A kapucni formája bújtatott gumirozott zsineggel állítható, hátul hozzáférhető szabályozási lehetőséggel. A kapucni bősége bújtatott gumirozott zsineggel, előlről szabályozható.

Az eleje egy nyitós, bontható, vízhatlan fedésű műanyag-spirál zárlancú cipzárral záródik. A hónaljrészeknél nagyméretű nyílást alakítottak ki, amely műanyag-spirál zárlancú cipzárral nyitható a kívánt mértékben. Ennek folytatásaként lefelé, szintén műanyag-spirál zárlancú cipzárral ellátott oldal-zsebnílások ta-

lálhatók, áttört kötött kelméből képzett zsebtokkal. A mellvonal környezetében, az eleje cipzárhoz közel, hosszirányú bevágott zsebek vannak, amelyek vízhatlan fedésű műanyag-spirál zárlancú cipzárral zárhatók.

A kélők bősége műanyagpántos tépőzárral szabályozható. Az aljárész bősége bújtatott gumirozott zsineggel két helyen, belülről állítható.

A reklamáció leírása és vélelmezett oka:

A termék bal oldalán alul, a formázó oldalvarrás közelében, ferde helyzetű, az összetett szerkezet mindhárom rétegén (borítókélme, lélegző membrán, áttört kötött kélme) áthatoló, több centiméter hosszú folytonossági hiány fordul elő. A sérülés szélein főként fekete olvadékmagmaradvány látható és tapintható, helyeként a membrán fényes lerakódásával. A sérülés felső, közép felé hajló részén a sérült felületek kb. 1 cm-es hosszban a megdermedő olvadékon keresztül összetapadtak (3. ábra).

A reklamáció értékelése:

Külső idegen behatás, magas hőmérsékletű felülettel/éllel való érintkezésből eredő, hőhatás okozta a durva elváltozást, emiatt a kifogásolás **nem jogos**.



3. ábra

- a) A sérülés egyik végénél a megolvadt fekete borítókélme és a szürkés membrán (nagyítva)
 b) A sérülés másik végénél a megdermedt olvadékokkal összetapadt rész (nagyítva)
 c) A sérülés belülről a megolvadt membrán-réteggel (nagyítva)
 d) A sérülés belülről a megolvadt borítókélme-résszel (nagyítva)

„Szeged, ahogyan mi látjuk”

Nagy Piroska, Egervölgyi Lilla

Szegedi Szakképzési Centrum Kossuth Zsuzsanna Szakképző Iskolája

Az Emberi Erőforrások Minisztériuma által a „Szakképzésben részt vevő tehetséges fiatalok tehetséggondozásának és az ezt segítő alkotópedagógiai műhelyek működésének támogatása” címmel kiírt és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által lebonyolított pályázaton iskolánk 1 540 000 Ft vissza nem térítendő támogatást nyert el. A program tehetséges fiataloknak biztosít fejlődési lehetőséget, amelyben 13 diákunknak nyílt lehetősége, hogy szakmájukhoz kapcsolódó tudást és gyakorlatot szerezzenek.

A Szegedi Szakképzési Centrum Kossuth Zsuzsanna Szakképző Iskolájának 10. és 11. évfolyamos divat- és stílustervező tanulói munkáját *Egervölgyi Lilla* tanárnő fogta össze. A résztvevők feladatuk kapták, hogy Szegedhez kapcsolódó témák alapján nyomott mintás pólókat tervezzenek.

A kivitelezést hosszú előkészítő műhelyfoglalkozás előzte meg. Ihletet merítettek Szeged híres épületiből, szobraiból, a Tiszából. Először fotóztak, majd különböző egyedi grafikai eljárásokkal készítettek képeket a diákok. Ezt követően ismerkedtek meg a linómetszés technikájával – ezzel a sokszorosítógrafikai eljárással egyszerűsítették le a szegedi motívumokat. Egervölgyi Lilla

tanárnő és *Sinkó János* festőművész, egyetemi tanár segítségével folyt a munka. Ezt követően *Surján Kornélia* textiltervező iparművész vezetésével a diákok a rajzok és nyomatok alapján terveztek textilmintákat, látványelemeket a pólókra.

A három hónapos munka gyümölcsét, a tervezőcsapat több fórumon is bemutathatta. Először a „Szakmák éjszakáján” láthatta a nagyközönség a grafikai anyagot egy kiállítás keretében, majd a Szeged Napja programsorozaton, divatbemutatón lehetett megtekinteni az elkészült pólókat. A diákok készítettek egy 3 perces kisfilmet is, amelyben egyedi látásmóddal mutatták meg eredményeiket. A film a Youtube-on a <https://www.youtube.com/watch?v=FzhO8CVIJzE> linken megtekinthető.

A zárókiállítást, amely az egész tervezési folyamatot szemléltette a fotóktól az elkészült pólókig, a Szeged Plazában rendezték meg.

A tehetséggondozó program elérte célját. A tanuláson túlmutató tudást megszerzésén sokat és kemény dolgoztak diákjaink, s a több hónapos tevékenység a sikeres örömet adó munka élményével ajándékozta meg őket.



Budapesti Divatiskola

Munkahelyek várják a végzősöket

Barna Judit

A Honvéd utcai Budapesti Divatiskola (BDI) – korábban Rosemari Divatiskola – 1945 után az első magánkezdemenyezésre létrejött divatiskola, amelynek későbbi alapjait Rose Gáborné rakta le. Úttörőként dolgozta ki a legkiválóbb divatszakemberekkel a divat-stílustervező oktatás államilag elfogadott tantervét, amelyet hasonló iskolák is átvettek. Az 1985-ben létrehozott divatiskola az Iparművészeti Főiskola iparművész-tervező képzése mellett hiányt pótol a magyar oktatási rendszer palettáján, mint az egyetlen ilyen jellegű középfokú képzés.

A tanterv a változó igényekhez igazodik

Divatiskoláról lévén szó, tantervünket mindig továbbfejlesztjük, és a változó igényekhez, a kereslethez igazítjuk – mondja Rose Gáborné. Igyekszünk mindig frissen, naprakészen adaptálni minden újdonságot. A több mint 30 éve folyó oktatásunk célja, hogy fejlessze a hallgatók tudását, ízlését, rajzi kifejező képességét, elősegítse saját stílusának, formavilágának kialakulását és a mindenkori divat adaptálásának készségét. Iskolánk fő erőssége, oktatásunk minőségének záloga a kitűnő tanári testület. Sikerünket a különböző korosztályú elismert iparművész és művészettörténész tanárok, valamint ruhaipari műszaki szakemberek együttműködésének köszönhetjük.



Korábbi tanulóik közül ma már sokan ismert nevek a szakmában, sőt néhányan az iskola tanári gárdáját erősítik. Fakultatív tanulmányutakat szervezünk divat-eseményekre, szakvásárokra, bemutatókra, kiállításokra. Hallgatóink több alkalommal részt vettek már Pá-



rizsban, Milánóban, Londonban, Düsseldorfban, Brnóban és Bécsben különböző divatprogramokon.

Állásajánlatok keresik az iskolát

Mára a népszerű divat- és stílustervező, vagy *stylist* képzés mellett igen keresetté vált a női szabó szakma, látszik ez abból, hogy a legkülönbözőbb cégektől, vállalkozásoktól, művészeti intézményektől, divattervező műhelyektől érkeznek munkahely ajánlatok az iskola vezetőségéhez. Rose Gáborné az utolsó évfolyamot végzett, záróvizsgázó hallgatókkal örömmel közli az állást kínáló levelek tartalmát, a tanév végén éppen Operaház frissen érkezett felhívását is. A hazai zenei élet kimagasló intézménye felvenne kiemelten magas kvalitású szakembereket – írják – jelmezkészítő, jelmezsabász, jelmezvarró, jelmez kivitelező, jelmezfestő munkahelyekre, frissen végzetteket, vagy gyakorlati helyként kínál lehetőséget a tanulmányokat kezdő hallgatóknak. Megtudtuk, hogy a 15 fős végzős női szabó osztályból többen megpályázzák az állásokat, mert a jelenlegi munkájukat szívesen felváltanák egy ígéretesebbre. A hallgatók között kétgyerekes, kereskedelmi főiskolát végzett, családi vállalkozásban dolgozó édesanyja, kórházi dietetikus, kreatív textiltáska-készítő, vagy a hobbiból varrni tanult fiatal hölgy éppúgy megtalálható, mint a szakmai tanulmányokat külföldön folytatni akaró fiatalember. Vizsgamunkáikért jó, vagy jeles érdemjegyeket kaptak a vizsgabizottságtól (lásd a képeken), de az írásbeli és szóbeli vizsgarészekben is kimagaslóan szerepeltek.





A szabó képzések folytatódnak

2016 őszén is indulnak a hiányszakmáknak számító 2 éves OKJ-s női és férfiszabó képzések esti formában, heti két napon. Felnőttképzésről lévén szó, a tanórák beosztása lehetővé teszi, hogy munka mellett is elvégezhető legyen egy-egy tanfolyam, hogy akik váltani szeretnének, megtalálhassák az új szakmát. A szeptemberben induló divatszakmai képzések széles köre elsősorban az iparba, a színházi életbe, vagy a divattervezés világába igyekvők számára nyújtanak speciális képzéseket, de a csak hobbiból tanulók is több szakirányban képezhetik magukat:

- Divat-stílustervező képzés
- Stylist-képzés
- Női szabó képzés
- Férfiszabó képzés
- Jelmeztervező képzés
- Jelmezkivitelező mesterkurzus
- Szabásminta szerkesztő
- Anyagismeret
- Fűzőkészítő mesterkurzus
- Rajzi előkészítő
- Varrótanfolyam
- Divattervező workshop



A TMTE küldöttközgyűlése

Lázár Károly

Kulcsszavak: TMTE, Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, Textilipar, Ruhaipar

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület 2016. május 12-én tartotta rendes évi küldöttközgyűlését.

A hivatalos részt megelőzően dr. Pataki Pál, az egyesület elnöke megemlékezett azokról a tagtársainkról, akik a legutóbbi közgyűlés óta elhunytak és akik emlékének a résztvevők néma tiszteletadással adóztak:

Bozzay Miklós	Lakatosné Győri Katalin
Dévay Józsefné	Nemes László
Honti László	Vámos Éva
Zalatnay Ottó	

Ezután azoknak a neveit sorolta fel, akiknek életrajzát a TMTE beiktatta az egyesület Szellemi Örökségünk albumába:

Barna Judit	Komlós Sándor
Cseresnyés Géza	Mészáros Lászlóné
Hirschler Róbert	Mándoky László
Honti László	Mihalikné Hegedűs Katalin
Iház József	Szabó Györgyné
Való Gábor	

A TMTE 2015. évi gazdasági tevékenysége

Az egyesület 2015. évi gazdasági tevékenységéről Ecker Gabriella ügyvezető főtitkár adott áttekintést.

A TMTE szervezeti működéséhez sajnos 2015-ben sem kapott pályázati támogatást. Nem voltak olyan új pályázati lehetőségek sem, ahova egy-egy újabb projekttel, rendezvénnyel, eséllyel pályázhattak volna. Folytatták viszont a 2014-ben elindult közvetlen európai uniós támogatású, 36 hónap megvalósítási idejű, a textilipari kis- és középvállalatok energiahatékonyság növelését célul kitűző program (SET) megvalósítását, amely 2016. szeptember 30-ával fejeződik majd be.

Az Egyesület számos szervezésében számos rendezvényre és tanulmányútra került sor. Ezek között kiemelkedik – hogy csak néhányat említsünk – a Minden, amit a HORECA szektornak a textiliákról tudni érdemes címmel – a szálloda- és vendéglátóipar területeit érintő textilipari fejlesztésekről – rendezett előadás, a Fogasztóvédelmi és versenyjogi konzultációs nap, a Kereskedelmi és Iparkamarával (BKIK) közösen szervezett Szakmai nap a ruhaipari ragasztókról és ragasztási eljárásokról, a Hohenstein Itézzettel közösen szervezett textiltisztító ipari előadás, az INTERCOLOR nemzetközi konferencia és szakmai találkozó, a Képzés és innováció, mint ágazat kitörési lehetőségei címmel szervezett szakmai nap stb. Nagy jelentőségű volt a 2015-ben tartott Textextil és ITMA kiállítások meglátogatása is, amelyre a TMTE csoportos kiutazást is szervezett.

Az Egyesület tevékenységéhez olyan programok, események is kapcsolódnak, amelyek 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. A teljesség igénye nélkül néhány ezek közül:

a Rusznák István professzor 95. születésnapja alkalmából a Budapesti Műszaki Egyetemmel közösen tartott rendezvény, a Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (IFATCC) küldöttközgyűlésén való részvétel (mindkettő a textilvegyész szakosztály szervezésében), az Egyesület ipartörténeti és hagyományvédő szakosztálya által tartott előadások a torinói lepelről, a kalapgyártás történetéről, a magyar lenipar történetéről stb.

Sajnos 2015-ben megszakadt az évek óta pénzügyileg is eredményes együttműködés a BKIK-val. Anyagi forrás hiányában ezért nem tudták megvalósítani a BKIK Textil és Ruhaipari Szakmai Osztályával közös belföldi rendezvényeket, és a határ menti ruhaipari tanulmányutat.

Az államilag regisztrált felnőttképzés területén 2015-ben megkapták a jogot az új OKJ-s textiltisztító és textilszínező képzés elindítására. Ugyanakkor tudomásul kellett venni, hogy bármennyire is próbáltak minden előírásnak megfelelni a képzési programok megírásánál, a régi szabályozás szerint nyilvántartott más szakmai képzéseiket az új rendszerben nem tudják elfogadtatni. Ezért így elsősorban a rendszeren kívüli képzés lehetősége maradt meg, ami azonban állami támogatásból sajnos nem finanszírozható. Ilyen, a cégek egyedi igényeire szabott képzésekből tudtak megvalósítani néhányat az év során, illetve az engedély birtokában szeptembertől elindult az első új OKJ-s képzés is.

A TMTE a 2015. évet a tervezettnél (3819 ezer Ft) kisebb, 361 ezer Ft veszteséggel zárta. Ezt legfőképpen két tényezőre lehet visszavezetni: egyrészt (és ez örömteli) a tervezettnél 33%-kal több volt a befolyt tagdíjak és a támogatások összege, másrészt viszont a kiadási oldalon jelentősen csökkentek ugyan a működési költségek, de ezt csak az apparátus létszámának csökkentésével, a titkárság kisebb irodába történő költöztetésével lehetett elérni.

A küldöttközgyűlés a TMTE 2015. évi mérlegét, eredmény kimutatást és közhasznúsági beszámolót egyhangúlag elfogadta. A mérleg főösszege: 13 020 ezer Ft, az eredmény –361 ezer Ft, amely a 19 907 ezer Ft bevétel és a 20 268 ezer Ft kiadás egyenlege.

A TMTE 2016. évi munka- és pénzügyi terve

Az Egyesület 2016. évi munkaterve a következőket tartalmazza:

Stratégiai feladatok

- A Nemzeti Munkaügyi Hivatal 2014. október 14-én kelt határozatával E-000813/2014 nyilvántartásba vételi számon határozatlan időre megadta az engedélyt a felnőttképzési tevékenység folytatására. A felnőttképzési tevékenységet a megújított engedélynek megfelelően az új minőségpolitika és minőségirányítási rendszer alapján kell folytatni.

- Folytatni kell a tagtoborzó munkát mind az egyéni, mind a jogi és pártoló tagok körében a pénzügyi stabilitás megteremtése érdekében.

- A szakmai munkában folytatni kell olyan kölcsönös előnyökön alapuló partnerségek megerősítését és bővítését, amelyek a TMTE önfenntartó működéséhez hozzájárulnak.

- Erősíteni kell a nemzetközi és hazai pályázatokba való bekapcsolódást és a részvételt eredményező forrásfeltáró és pályázati munkát.

- Folytatni kell a KKV-k innovációjának segítését a Nemzeti Technológiai Platform (TEXPLAT) megvalósítási tervében kidolgozott szakmai KFI programok alapján. A horizontális programok megvalósításában a TMTE-nek kezdeményező szerepet kell vállalni.

- Tovább kell folytatni azon gazdasági területek feltárását (pl.: HORECA, autóipar, vegyipar gépipar, egészségügy stb.), ahol jelentős textil felhasználás van és igény generálható szakértői, képzési, ismeretterjesztési tevékenységünkre.

Nemzetközi kapcsolatok fejlesztése – kapcsolódva a TEXPLAT munkájához

- Az együttműködés erősítése az európai uniós országok szakmai partnerszervezeteivel.

- Részvétel az EURATEX információk feldolgozásában és közvetítésében.

- Részvétel 7 textilipari jogi tagvállalat bevonásával a SET projekt megvalósításában.

Szakmai érdekképviselői munka

- A stratégiai partnerségek megerősítése és bővítése az ágazat stabilizálása és fejlesztése érdekében. Közös felépítés a Magyar Könnyűipari Szövetséggel, a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamarával, a VOSZ-szal, a Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottsággal, a Magyar Iparszövetséggel, szakmai szövetségekkel, klaszterekkel stb.

Szaksztyáji programok

- Üzemlátogatás(ok) textilkikészítő cégekhez (pl. Meritum Kft. Kőszeg)

- Kihelyezett vezetőségi ülés(ek).

- Részvétel az IFATCC munkájában és a 24. Kongresszusán, Pardubiceben (2016. június 13-16).

- 27. Műszaki Textil Műhely: 1 napos üzemlátogatás és szakmai program. Téma: a ponyva.

- 28. Műszaki Textil Műhely: 1 napos üzemlátogatás és szakmai program – közös rendezvény az MTM Hungária Egyesülettel. Téma: egészségügyi termékek.

- „Szín trendek – Trend színek” konzultáció a divatszínéről.

- 5. Határmenti kapcsolatépítő program: tanulmányút Kolozsvárra és a környékén található ruhaipari üzemekbe.

- Ruhaipari vállalkozás menedzsment programok (Vezetés integrált felfogásban, Ruhaipari Vezetői Klub stb.).

- Kockázatalapú és folyamatcentrikus gondolkodás a gyakorlatban (ISO rendezvény).

- Részvétel a TEXPLAT horizontális programok szervezésében.

Együttműködéssel megvalósuló szakmai rendezvények

- A magyar textil- és ruhaipar képviselője az textil- és ruhaipar európai szövetségében, az Euratex-ben. Kapcsolattartás és az Euratex érdekvédelmi tevékenységének támogatása a magyar vállalkozások érdekében. Szervezeti együttműködés a Magyar Könnyűipari Szövetség és a TMTE között.

- Részvétel a Textiltisztítók 2016. évi szakmai konferenciáján.

- Részvétel a WKÖ TBLS (osztrák) és a Dialog Textil und Bekleidung (német) szakmai szervezetek programján, illetve a kapcsolatok szinten tartása EURATEX programokon, illetve szakkiallításokon.

Külföldi tanulmányutak

- 5. Határmenti kapcsolatépítő program: tanulmányút Kolozsvárra és a környékén található ruhaipari üzemekbe, kamarai találkozóval egybekötve.

„Felhasználói területek” rendezvényei

- Az egyéni védőeszközök és védőruházat témakörében – munkabiztonsági konzultációs nap.

- Textilipari ismeretek a HORECA szektor számára.

Fogyasztóvédelmi program

- Konzultációk a fogyasztóvédelem és a versenyjog aktuális kérdéseiről, információs nap és szaktanácsadás ezekről a témákról.

Szaklapok, kiadványok

- Magyar Textiltechnika – online szaklap megjelentetése évi 4 számban.

- TMTE híradó (Textilvilág) megjelentetése évi 6 alkalommal.

TEXPLAT munkaprogram

- Kapcsolódás az Európai Textilipari Platform (ETP) és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal projektgeneráló lehetőségeihez.

- Az Euratex által koordinált „Save Energy in Textiles SMEs” (SET) projekt megvalósításának folytatása újabb 12 textilipari jogi tagvállalat bevonásával, 2 szakmai konferencia szervezésével, a SET rendszer és szoftver eszköz tovább fejlesztésével.

- Szaktanácsadás szakértői szolgáltatás (megbízásos formában) műszaki, technológiai, fogyasztóvédelmi, jogi kérdésekben, valamint a ruhaipari rendszer-szervezés és komplex gyártásszervezés témájában.

Együttműködések szervezése

- Hálózatok, klaszterek munkájának segítése, ipar és a tervezők együttműködésének szervezése, kapcsolatok fejlesztése a K+F szférával és a hazai és nemzetközi technológiai platformokkal.

Felnőttképzés

Képzésfejlesztési célok

- A Nemzeti Munkaügyi Hivatal által E-000813/2014 nyilvántartásba vételi számon engedélyezett új felnőttképzési tevékenység folytatása, ami gyakorlatilag az OKJ Textiltisztító és Textilszínező képzésre korlátozódott.

- A felnőttképzési tevékenység folytatása a megújított engedélynek megfelelően az új minőségpolitika és minőségirányítási rendszer figyelembevételével.

- Értékelni kell a kitűzött minőségcélokat és önértékelést kell végezni a minőségirányítási kézikönyv alapján.

- Részvétel a megújult formában működő Felnőttképzők Szövetsége munkájában, az ott szerzett információk hasznosítása.

- Az ESCO programban (European Skills/Competences, Qualifications and Occupations =

Európai Készségek/Kompetenciák, Képesítések és Foglalkozások Európai Osztályozási Rendszere) résztvevő magyar szakértők szakmai munkájának segítése a projekt sikeres folytatása érdekében.

Engedélyezett képzések

- E-000813/2014/D001 - Az egyéni védőeszközök műszaki követelményei, kiválasztásuk szempontjai, forgalomba hozataluk és alkalmazásuk szabályai.
- E-000813/2014/D002 - Szalagvezetők tréningje.
- E-000813/2014/A001 - OKJ 3254202 Textil-tisztító és textilszínező szakképzés.

Egyéb tanfolyamok, tréningek

- A cégek részére egyedi, az adott vállalkozásra szabott tematikájú rövidebb-hosszabb (8-80 óra) továbbképzések.

- A már régebben kifejlesztett képzések (pl. Textilipari ismeretek, illetve Fogyasztóvédelmi ismeretek Blended learning képzések, cégre szabott alapanyag-ismereti továbbképzések stb.) további folytatása.

- A szervezetfejlesztéshez kapcsolódóan az egyéni fejlesztési és team coaching, cégekhez kihelyezett, belső tréningek szervezése.

- Két ruhaipari vállalkozásnál minőségellenőr képzés, egy 2014-ben jól kidolgozott tematika szerint.

- A közbeszerzést kiírók számára 3 napos tanfolyam szervezése a fejlesztési folyamatok lebonyolításának segítésére.

A TMTE 2016. évi pénzügyi terve 22 374 ezer Ft összbevéttel, 21 717 ezer Ft kiadással és 657 ezer Ft eredménnyel számol.

A 2016. évi munka- és pénzügyi tervet a küldött-közyűlés egyhangűlag elfogadta.

TMTE szakmai nap

Energiahatékonyság, energiamegtakarítás

Lázár Károly

Kulcsszavak: SET projekt, SESEC projekt, Textilipar, Ruhaipar, Energiamegtakarítás, Energiahatékonyság

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület 2016. május 12-i küldöttközgyűlését megelőző délelőtt – az évek óta fennálló hagyománynak megfelelően – szakmai napot tartott, amelyet a textil- és ruhaipari technológiákban és üzemekben alkalmazható energia-megtakarítási lehetőségek témájának szentelt.

A textil- és ruhaipar fenntartható energiamegtakarítási intézkedéseinek előmozdítására az Euratex – az európai textil- és ruhaipar érdekképviselői szerve – két projektet működtet:

- a SET (Save Energy in Textile SMEs, azaz Textilipari Kis- és Közepes Vállalkozások Energiamegtakarítási programja) néven ismert projektet és
- a SESEC (Sustainable Energy Saving for the European Clothing Industry) projektet, az európai ruházati ipar fenntartható energiamegtakarítási programját.

A SET projektben magyar textilgyárak is részt vesznek.

Energiahatékonyság és energiamegtakarítási praktikák a ruházati vállalkozásoknál – a SESEC program tapasztalatai alapján

Bertram Rollmann, a bolgár Pirin-Tex ruhagyár tulajdonosa és ügyvezető igazgatója, a Bolgár Ruházati és Textilgyártók és Exportőrök Szövetségének alelnöke, az Euratex SET projektjének felügyelő bizottsági tagja saját vállalatának példáján mutatta be az energiamegtakarítás lehetőségeit és elért eredményeit a konfekcióiparban.

A Pirin-Tex a legnagyobb ruhagyár Bulgáriában. Férfi- és női felsőruházati cikkeket gyárt, részben bér-munkában vezető márkák számára, de saját kollekciója is van. Emellett késztermék-festődével és -mosodával is rendelkezik. A rendkívül korszerűen felszerelt gyárban 3060 ember dolgozik. A termelés két műszakban folyik. Igen nagy gondot fordítanak az egészséges munkakörülményekre, a környezetvédelemre és a hatékony energiafelhasználásra. Részt vesznek a duális szakképzésben is, erre az évi forgalom 3–5 %-át fordítják.

A vállalatnál az önköltség 2 %-át teszi ki az energiaköltség. Bár ez viszonylag kis hányad, mégis nagy gondot fordítanak arra, hogy az energiafelhasználás minél hatékonyabb legyen, hiszen az energiaárak általában emelkedő tendenciát mutatnak. A vállalat energiaszükségletét korábban 63 %-ban olaj, 37 %-ban villamos energia felhasználásával fedezték, ezt mára úgy alakították át, hogy olaj helyett 54 %-ban földgázra és 46 %-ban villamos energiára tértek át. A villamos energiát közvetlenül a tőzsdén – a szabad piacon – vásárolják meg, a mindenkori szükségletek alakulásának függvényében. Ezzel jelentős megtakarítást érnek el. A gázfelhasználás racionálisabb szabályozására saját gáztartályokat létesítettek. Az energiafogyasztás követésére

bevezették az 1 normapercre eső energiafelhasználás figyelését (kWh/min). A vállalatnál bevezetett különböző intézkedések hatására – amelyek szervezési, szervezeti és technikai-technológiai korszerűsítéseket jelentettek – a 2004. évi 0,07 kWh/min fajlagos fogyasztást 2014-ben 0,045 kWh/min-re, 2016-ban 0,042 kWh/min-re sikerült csökkenteniük, ami 2008 és 2014 között 2,8 millió euró megtakarítást jelentett.

Az előadó számos példán mutatta be, hogyan érték el ezt az eredményt:

- az energiaforrások szerkezetének átalakítása,
- belépés a szabad elektromosenergia-piacra,
- a fajlagos energiafelhasználás folyamatos figyelése, elemzése,
- a munkavállalók energiatudatosságának felkelése, hogy például kapcsolják ki a világítást, ha nincs rá szükség stb.,
- gőzvezetékek, tartályok hőszigetelésének megjavítása, korszerűsítése,
- gőzfűtési gépeken a szabályozás tökéletesítése,
- a préselési, vasalási folyamatok programjának tökéletesítése,
- hővisszanyerő berendezések széleskörű alkalmazása,
- az izzólámpák és fénycsővek helyettesítése LED-ekkel
- stb.

A 2004 és 2014 között elért 2,8 millió euró megtakarításból 910 ezer eurót (32,5 %) az energiaforrás-szerkezet megváltoztatása, 805 ezer eurót (28,8 %) a szabad villamosenergia-piacra való belépés és 1,1 millió eurót (38,7 %) pedig a műszaki jellegű intézkedések (szabályozók beépítése, hőszigetelések javítása stb.) hozták.

Az előadó végezetül hangsúlyozta, hogy a hatékony energiafelhasználás alapvető követelménye

- az energiafelhasználás folyamatos mérése, elemzése,
- a szükséges szervezési és műszaki intézkedések megtétele,
- valamint a SESEC ill. SET program keretében megismerhető módszerek átvétele és a helyi adottságoknak megfelelő alkalmazása.

A SET projekt és hazai alkalmazása

A Szabó Rudolf magyarországi SET projekt szakértő és Ecker Gabriella SET projekt koordinátor közös előadása tájékoztatást adott a SET projektről, az energiahatékonyság fontosságáról a textil ágazatban és arról, hogy hogyan segít egy egyszerű informatikai mérőeszköz a tudatosabb energiafelhasználásban.

A SET projektet azért indították, hogy valós megoldásokkal segítse az európai textilipar kis- és közepes méretű vállalkozásait. A SET csoport tagjai legalább 150 textilipari cégnél nyújtanak majd segítséget az

energiamegtakarítási lehetőségek felmérésében, az ezzel összefüggő jogi kötelezettségek, pénzügyi ösztönzők és technológiák megismerésében. A projektet 7 ország (Belgium, Csehország, Magyarország, Németország, Olaszország, Portugália és Románia) részvételével indították és ebben 7 magyar vállalat vesz részt.

A SET projekt része az Energy Made-to-Measure (Méreetre szabott energia) kampánynak, amely 2016-ig tart és több mint 300 textil- és ruhaipari vállalkozást (főleg kis- és közepes méretű vállalkozásokat) tesz képessé arra, hogy hatékonyabb energiafelhasználást érjenek el.

A SET 3 elemből áll: az útmutató dokumentumból, egy önálló szoftverből, amely az önértékelésre szolgál, valamint egy online részből (SET Web), amely a teljesítmények értékelésére és összehasonlítására ad lehetőséget. A SET rendszer alkalmazása a projekt ideje alatt javaslatokat ad az energiahatékonyság javítására, figyelembe véve a rendelkezésre álló támogatási rendszereket és jogi lehetőségeket.

A SET létrehozott egy adatbázist az energiahatékonysági teljesítményekről, amely a projektben résztvevők számára rendelkezésére áll.

Tapasztalatok és jó gyakorlatok a SET projektben résztvevő vállalkozásokról

Az Albertfalvai Cérnázó Kft. és az Orsó '95 Kft. két olyan hazai textilipari vállalat, amely részt vesz a SET projektben. Az itt elért eredményekről számolt be *Südiné Milovszky Dóra* műszaki kontroller az Albertfalvai Cérnázó Kft. ill. *Krámer Lajos* üzemvezető az Orsó '95 Kft. részéről.

Az **Albertfalvai Cérnázó Kft.** termeléséhez energiaforrásként 85,6 %-ban villamos energiát, 12,9 %-ban gázt és 1,5 %-ban vizet használ fel. A gázt fűtésre, a vizet részben kommunális célra, részben párasításra használják. A villamosenergia-felhasználás 82 %-ban közvetlenül a termelőgépek hajtását szolgálja, 18 %-ban egyéb területeken hasznosul (klímaberendezések, kompresszorok hajtása, világítás stb.). Az energiafelhasználás alakulását folyamatosan figyelik és elemzik, fajlagos értékeket is képezve. A meghozott intézkedések eredményeként a villamosenergia-fogyasztás területén, a lekötött teljesítmény 900 kW-ról 750 kW-ra való csökkentése révén 1 millió Ft megtakarítást értek el. Ezen belül jelentős volt a világítás korszerűsítése (áttérés LED-ek használatára és mozgásérzékelők alkalmazására), frekvenciaváltós motorok beépítése, a kompresszorok fogyasztásának csökkentése a levegőszívárgások megszüntetésével, a fázisjavítással. Korszerűsítették a fűtési rendszert (a radiátorokat hőmérséklet szabályozó szelepekkel szerelték fel) és ezzel az 1 millió Ft értékű beruházással évi 1,5 millió Ft megtakarítást értek el. A továbbiakban tervezik az irodák világításának korszerűsítését, a termelőgépek motorjainak korszerűsítését, valamint a nyílászárók cseréjét.

Az **Orsó '95 Kft.** lényegében szintén az energiafelhasználás folyamatos figyelésével, elemzésével, a megtakarítási lehetőségek feltárásával ért el eredményeket ezen a téren. A vállalat műszaki textiliákat (köteleket, hevedereket) gyárt, ezen a piacon is nagyon kiélezett a verseny, és minden apró költségmegtakarítás számít. Az üzemben igen sok villanymotor működik, amelyek hőt fejlesztenek, amit a fűtés szabályozásában figyelembe vesznek. A radiátorokat is korszerűbbekre cserélték. Az

épület körbeszigetelésével, nyílászárók cseréjével javították a helyiségek hőszigetelését. A fürdőben a bojlernek megfelelő programozásával elérték, hogy akkor adják a legtöbb meleg vizet, amikor arra a műszakok végén szükség van. Korszerűsítették a világítási rendszert is. Szervezési intézkedésekkel javították a gépek kihasználtságát.

Az előadó arra is felhívta a figyelmet, hogy üzemeltetéseknel érdemes a helyi viszonyokkal tisztában lenni abból a szempontból, hogy vannak olyan helyek, ahol ehhez pályázati támogatásokat lehet igénybe venni. Példaként említette, hogy vállalatát vett egy erdőt, itt ráért az erdőgazdaságra, és a fűtési rendszert fatüzelésű kazánokra állította át, amit saját kitermelésű fával üzemeltet.

Energiaköltség, monitoring, audit – Hogyan tudjuk az energiaköltséget és a fogyasztást csökkenteni?

Kovács Ferenc, az Axing Kft. üzletfejlesztési vezetője a címben foglalt előadásában tanácsadó cége szolgáltatásait ismertette. Hangsúlyozta, hogy az energiaköltségek az energiapiacok átalakulásával tervezhetővé váltak, ami költségmegtakarítást tesz lehetővé. Előnyös, ha a vállalatok ehhez szakértő segítségét veszik igénybe. A technológia fejlődésével is folyamatosan növelhető az energiahatékonyság, ezt az elavult berendezések korszerűekre való cseréjével lehet megoldani. Ebben is tudnak szakértői segítséget adni. A vállalatnak olyan szolgáltatása is van, hogy nyomon követi az energiafogyasztást és kontroll alatt tartja az energiaköltségeket, amelyekről folyamatos tájékoztatást ad a cégvezetésnek.

Energiahatékony épületautomatika és felügyelet

A Honeywell Szabályozástechnikai Kft. termékfejlőse, *Orbán Tibor* előadásában arra mutatott rá, hogy egy épület fűtésére, szellőztetésére, légkondicionálására együttesen az összes energiafelhasználás 32–50 %-át, a világításra 20–25 %-át kell fordítani. Valamennyi területen jelentős energiamegtakarítások érhetők el. Erre a falak szigetelése, a nyílászárók cseréje, a hőtermelő és hőleadó rendszer szabályozása és automatizálása, kondenzációs kazán alkalmazása, hőszivattyú, napkollektor telepítése, továbbá a meglévő gépészeti és villamos rendszerek energiahatékony működtetését biztosító épületautomatizálás ad lehetőséget.

Az épületautomatikával kiaknázható megtakarítások: hulladék hő hasznosítás, a közösségi terek, csarnokok friss levegővel való szabályozott ellátása a széndioxid koncentráció mérés alapján, a jelenlét alapú, hőigény által vezérelt hőközponti szabályozás stb. Az előadó ismertette a Honeywell cég berendezéseit, amelyekkel ezek a feladatok elláthatók (légtechnikai berendezések, kompresszorok, hűtőgépek, technológiai folyamatok hőviszanyerése, közösségi terek frisslevegő-ellátása, jelenlét alapú hőigény vezérelt szabályozás, energia menedzsment az Energy Vision nevű, információtechnikai berendezéssel).

* * *

Az elhangzott előadások igen sok jó gondolatot vetettek fel, amelyek a gyakorlatban más vállalatok számára is hasznosíthatók lehetnek.



Könnyűipari szakmai nap

Lázár Károly

Kulcsszavak: Könnyűipar, Textilipar, Ruhaipar, Bőr- és cipőipar, Textiltisztító ipar, Szakképzés

A textil-, a ruházati és a bőr- és cipőipar néhány aktuális kérdése szerepelt a textilipari dolgozók érdekeit is képviselő Bányaipari Dolgozók Szakszervezete (BDSz), a Magyar Könnyűipari Szövetség (MKSz), a Könnyűipari Ágazati Párbeszéd Bizottság (KÁPB) és a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) közös rendezvényén, a 2016. június 2-án immár hatodik alkalommal rendezett Könnyűipari szakmai napon.

Az előadások sorozatát a házigazda BDSz alelnökének, Varga Évának üdvözlő szavai nyitották meg, aki annak a reményének adott hangot, hogy a jelenlévő szakemberek véleménycseréje alapján konszenzuson alapuló cselekvési terv alakítható ki a szociális partnerek között.

A könnyűipar általános helyzete

A bevezető előadást Rabi Ferenc, a BDSz elnöke tartotta. Bemutatta a könnyűipari tevékenység – ezen belül a textiliák, a ruházati termékek és a bőr- és cipőipari termékek gyártása – termelési értékben kifejezett alakulását. Az adatok szerint a bőr- és bőrtermékek, valamint a lábbelik gyártása terén 2012 óta egyenletes emelkedés tapasztalható, a textiliák gyártásában 2010

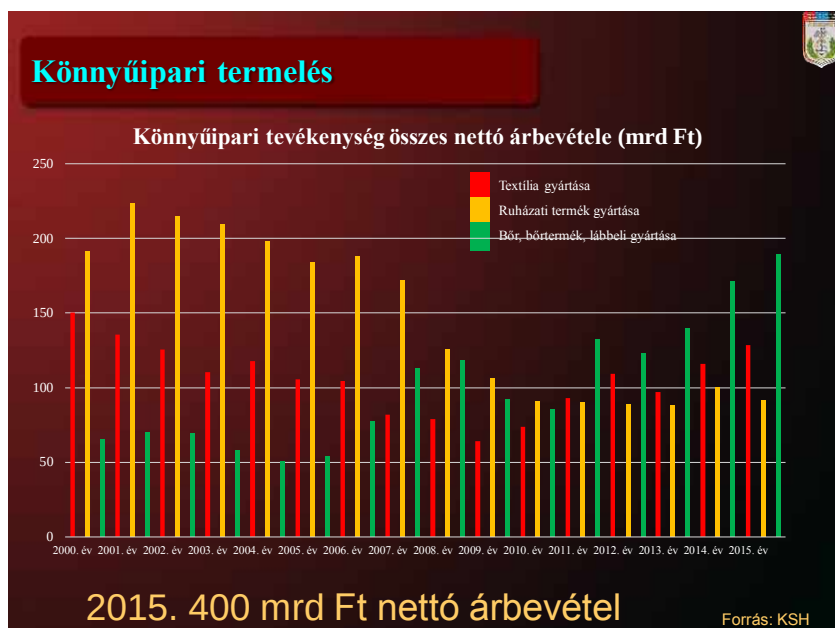
óta – kisebb ingadozásokkal – enyhe emelkedő tendencia figyelhető meg, a ruházati iparban a termelési érték nagyjából szinten van (1. ábra). A könnyűiparban dolgozók létszáma évek óta 42–44 ezer fő körül mozog, 2016 elején 44,2 ezer volt, ami az iparban foglalkoztatottak – egyébként kis mértékben egyre növekvő – számának (732,5 ezer) 6 %-a. Csekély mértékben ugyan, de emelkedő tendenciát mutat a könnyűiparban foglalkoztatottak bére is: 2012-ben ez 87 949 Ft/hó volt, 2016 első negyedévében 108 123 Ft/hó. Ez utóbbi az ipari átlag (179 345 Ft/hó) 60,3 %-a. Nehezíti a vállalkozók és a munkavállalók helyzetét egyaránt a bruttó minimálbérhez viszonyított igen magas adóteher, ami 2013-ban mintegy 55 % volt és ez régiókban a legmagasabb.

Mindezekből az előadó az alábbi következtetéseket vont le:

- a szociális partnereknek együttesen kell erőfeszítéseket tenniük a könnyűipar jövőjéért, ezen belül a szakképzés modernizációjáért, kihasználva az európai szociális párbeszéd lehetőségeit is;
- a szociális partnereknek megállapodásra kell törekedniük az ágazati kollektív szerződés és a bértarifa megállapodásban;
- közösen kell fellépniük a minimálbér adóék csökkentéséért (alkalmazotti adókedvezmény), a minimálbér nettó értéke 68 000 Ft, érje el az egy fős, egy keresős létminimumot, 88 000 Ft-ot.

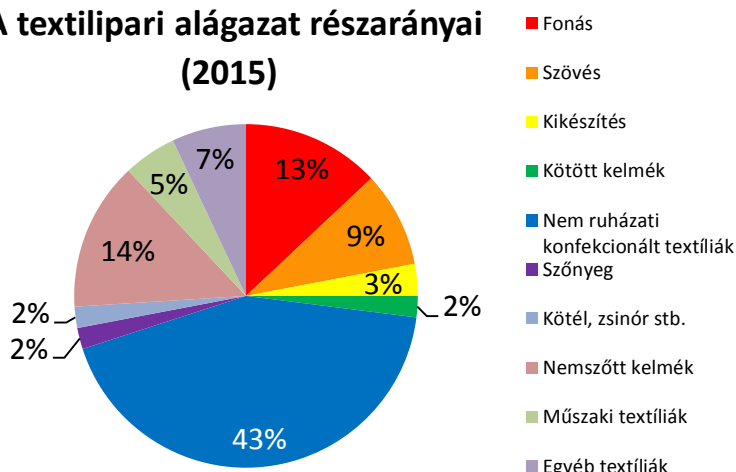
A textil- és ruhaipar, valamint a textiltisztító ipar helyzete, aktuális kérdései

Dr. Pataki Pál, a TMTE elnöke a textil- és ruhaipar, valamint a textiltisztító ipar helyzetéről, aktuális kérdéseiről szóló előadásában szintén először a termelési érték adatait mutatta be. A textilipar termelési értéke 2015-ben – az előző évhez viszonyítva – 109,2 % emelkedést mutatott, a ruhaiparban ez az érték 108,7 % volt. Ami a foglalkoztatottak létszámának alakulását illeti, ez 2015-ben a textiliparban 12 833, a ruhaiparban 17 972 fő volt, mindkét ágazatban 3–4 %-kal kevesebb, mint az előző évben. A textiltisztító ipar 483 munkavállalót foglalkoztat, legtöbbször (379-en) a legfeljebb 4 főt foglalkoztató vállalkozásokban dolgoznak. A textil- ill. a ruhaipar alágazatán belül az egyes szakterületek ará-



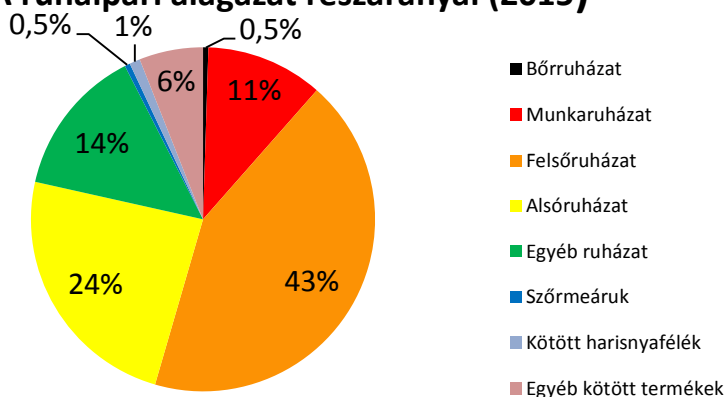
1. ábra

A textilipari ágazat részarányai (2015)



2. ábra

A ruhaipari ágazat részarányai (2015)



3. ábra

nyait – a termelési értékek alapján – a 2. és 3. ábra mutatja.

A textiltisztító ipar mintegy 600 cége 483 munkavállalót foglalkoztat, legtöbben (379-en) a legfeljebb 4 főt foglalkoztató vállalkozásokban dolgoznak. A mosodák 80 %-a magyar tulajdonban van. A szállodák, kórházak, idősotthonok, stb. szintén rendelkeznek saját mosodával. A mosodák zöme 1 t/nap alatti kapacitással rendelkezik, mindössze 77 olyan cég van, amelynek kapacitása ennél nagyobb és ezek zöme 1–10 t/nap kapacitású. A lakossági tisztítási igény leginkább vegytisztítási szolgáltatásokra korlátozódik. Egyre jobban terjed a bértextília szolgáltatás. Problémát jelent, hogy csak kevés mosoda felel meg az egészségügyi mosodákkal szemben támasztott szigorú követelményeknek és ezt az ágazatot is sújtja az évről évre növekvő munkaerő- és szakemberhiány.

Az előadó hangsúlyozta, hogy a hazai vállalkozásoknak is minél nagyobb számban be kellene kapcsolódniuk az Európai Unió által meghirdetett kutatás-fejlesztési programokba (Horizon 2020, Teppies, Textile Flagships for Europe). Ennek legfőbb akadályát az előadó abban látja, hogy a hétköznapi feladatok elterelik a vállalati vezetők figyelmét az innováció fontosságáról, következésképp nincs is erről kellő információjuk, és a cégeknél többnyire hiányzik a műszaki és személyi feltétel is. Felhívta a figyelmet arra, hogy a „technológiai centrumoknak” (kutató, fejlesztő és vizsgáló intézetek-

nek, egyetemeknek) fontos szerepük van a koordinációban.

Javaslatok a textil-ruhaipari szakképzés problémáinak megoldására

Dr. Kokasné dr. Palicska Lívia, az MKSz elnöke és a KÁPB társelnöke azt a javaslatcsomagot ismertette, amelyet egy 2015 decemberében tartott vitanapon^{*)} elhangzott észrevételek alapján állítottak össze és terjesztenek az illetékes hatóságok elé.

Az előadó bevezetőben felsorolta a szakképzés kormányzati átalakítása terén hozott és tervezett intézkedéseket, amelyeket *Odrobina László*, a Nemzetgazdasági Minisztérium szakképzésért és felnőttképzésért felelős helyettes államtitkára ismertetett a korábbi vitanapon. Ezek lényegében a következők három szempont köré csoportosíthatók:

- a duális szakképzés kiterjesztése,
- a szakképzésbe történő beiskolázás kereteinek tágítása és
- az igényekre gyorsan reagáló, hatékony intézményrendszer (szakképzési centrumok) létrehozása.

Ezt követően az előadó a tanulmányt ismertette, amelyben a textil-, textilruházati és textiltisztító ipar szakképzéssel kapcsolatos észrevételeit, aggályait és javaslatait foglalták össze. A tanulmány a következő kérdésekkel foglalkozik részletesen:

- szakmánk presztízse,
- a munkaerő utánpótlás helyzete, problémái,
- hiányszakmák,
- a második szakmai képesítés lehetősége,
- a közmunkavégzés problémái a textil- és ruhaipar szemszögéből,
- a szakmai képzés tartalmi problémái,
- az oktatási anyagok korszerűsítésének és a pedagógusok szakirányú továbbképzésének szükségessége,
- a képző intézmények átszervezésével kapcsolatos gondok,
- az üzemlátogatások, üzemi gyakorlat lehetőségei,
- az általános iskola kimeneti kompetenciák,
- a bérezés problémái.

A tanulmány az MKSz honlapjáról, a http://www.mksz.org/sites/default/files/javaslatok_a_textil-ruhaipari_agazat_problemainak_orvoslasara_v6.pdf internetes címről letölthető és a Magyar Könnyűipari Szövetség kéri a szakemberek véleményét, hozzászólásait.

A szakmai program befejeztével Varga Éva BDSZ alelnök jutalmat adott át néhány könnyűipari vállalat szakszervezeti aktivistájának, sikeres munkájuk elismerése gyanánt. Jutalmat kapott *Varga Józsefné* szakszervezeti bizalmi (Lorenz Kft., Martfű), *Varga Andrea* szakszervezeti bizalmi (Samsonite, Szekszárd) és *Hegedűsné Gecse Andrea* SZB titkár és ÜT elnök (Styl, Szombathely). A jutalmazottaknak gratulálunk.

^{*)} Erről a rendezvényről a Magyar Textiltechnika 2016. évi 1. számának 50–56. oldalán olvasható részletes beszámoló.

Az IFATCC XXIV. kongresszusa

Orbán István dr.

Április végén már hírt adtunk arról, hogy 2016. június 13–16. között Pardubiceben Csehország ad otthont a Textilvegyész és Kolorista Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (IFATCC) XXIV. Kongresszusának. Ott rövid előzetes információval szolgáltunk a kongresszus helyszínéről és fő témaköréről is. Most összefoglaljuk a nagyfontosságú szakmai esemény tapasztalatait, kitekintve a minket körülölelő világra és a fejlesztési irányokra.

A kongresszus mottója: „*Tradíció és high-tech fejlesztés: kulcs a textilpiacához*”. E jelszó szellemében zajlottak tíz szekcióban a magas színvonalú előadások, amelyeket nagy érdeklődés kísért, ami mind a résztvevők számában és aktivitásában, mind az előadások és poszterek sokaságában volt lemérhető. Álljon itt néhány számszerű adat ennek alátámasztására:

A kongresszuson 28 országból 162 fő vett részt. Egyebek között Belgium, Egyiptom, Finnország, Grúzia, India, Izrael, Japán, Kína, Nagy-Britannia, Nigéria, az USA, de szinte minden európai ország képviseltette magát. Hazánkban a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület Textilvegyész és Kolorista Szakosztálya képviselőjében 6 fő vett részt 4 szóbeli előadással és 2 poszterrel.

Az előadások témái

A 16 plenáris előadás és a 10 szekcióban elhangzott előadások mellett 57 posztert mutattak be.

A szekciók témakörönkénti megoszlása:

1. Korszerű szálanyagok..... 10 előadás
2. Színezékek és színezés..... 9 előadás
3. Funkcionális és nanotextiliák 5 előadás
4. A fenntarthatóság eszközei..... 6 előadás



Néhányan a magyar előadók közül.
Nagy Henrietta Judit, Hancvikk Adrienn, Vig András,
Konstantin és Tamara Sirbiladze



5. Hatékony folyamatok, feldolgozás, tesztelés..... 13 előadás
6. Színezékek alkalmazás hatékonysága és funkcionálizálás 7 előadás
7. Fenntartható feldolgozási folyamatok. 6 előadás
8. Textiliák felületi kezelése..... 7 előadás
9. Csúcstechnológiák..... 6 előadás
10. Funkcionálizálás (pl. lángálló kikészítés)..... 5 előadás

A plenáris előadások a textilipar jövőképét igyekeztek meghatározni, felvázolták a cseh, német, spanyol, olasz és izraeli kutatások eredményeit és azok alkalmazhatóságát. A „smart” technológiáktól a kórházi textiliák hosszan tartó biztonságának eléréséig és az új színezék előállítási technológiák kidolgozásáig széles palettán mozogtak az elhangzott előadások. Az előadottakban a nanotechnológiák térhódítása és egyre nagyobb jelentősége volt tapasztalható.

Az előadók az oktatás fontosságát is kiemelték és felhívták a figyelmet arra, milyen nagy jelentősége van a textilipar fejlődése szempontjából a fiatal szakemberek képzésében az elmélet és a gyakorlat összekapcsolásának, milyen fontos ennek megteremtése.

Magyar előadások

A TMTE Textilvegyész és Kolorista Szakosztályát képviselő szakemberek az alábbi előadásokkal és poszterekkel szerepeltek. Szerénytelenség nélkül állíthat-

juk, hogy előadásaink és posztereink nemzetközi összehasonlításban is megállták helyüket az élvonalbeli kutatások aktualitása és színvonala tekintetében, amit azok nagy sikere is bizonyított.

Előadások

A 9. szekcióban Csiszár Emília, Kalic Petra, Köböl Ákos, Koczka Béla „Fehérített cellulózszállból előállított nanocellulóz kristályok és tulajdonságaik” cím-mel tartott előadást.

A 6. szekcióban Vig András, Konstantin Sirbi-ladze, Tamara Sirbiladze, Rusznák István „Reaktív színezékek fotostabilitása fotokémiaiaktól aktív besugárzással szemben” előadása szerepelt.

A 10. szekcióban Hanzvikk Adrienn, Vig András, Tóth Ákos „Nagy rizikófaktorú,



Vig András



Nagy Henrietta Judit

multirezisztens baktériumok túlélő képessége a kereskedelmi forgalomban kapható mikrobaellenes szerekkel történt kezelés hatására” c. előadása hangzott el.

A 7. szekcióban Nagy Henrietta Judit, Órsi Kálmán, Varga Mihály Levente, Orbán Istvánné, Tóth Árpád, Rusznák István, Sallay Péter, Vig András „Két fenntartható fejlesztés a textilkikészítés illetve színezés során keletke-

ző szennyvíz csökkentésére és kémiai kezelésére” című előadását hallgatták meg a résztvevők.

Poszterek

Csiszár Emília, Szabó Orsolya Erzsébet, Klebert Szilvia, Koczka Béla „Enzimmel támogatott textilipari folyamatok intenzifikálása alacsony frekvenciájú ultrahanggal és nem fűtött levegő alkalmazásával” címmel mutatták be kutatási eredményeiket.

Németh Áron, Kocsis Viktória, Saule Rakhimova, Vig András, Gombkötő János, Hancvikkell Adrienn „Új vizsgálati módszer a biocidok hatékonyságának meghatározására és értékelésére mikrobaellenes kikészítésű textiliakon” c. posztere volt tanulmányozható.

Jelentősebb egyéb előadások

A kongresszuson elhangzott többi előadásra, azok száma miatt sajnos nem térhetünk ki teljes részletességgel, de fontosnak tartunk megemlíteni néhány, az előadásokban megjelenő témát, amelyek kiemelt fontosságúak a textilipar jövője szempontjából.

- Nagyon nagy jelentősége van a meglévő források (szálasanyagok, színezékek és vegyszerek) kontrolljának, mivel a nyersanyagforrások kimerülőben vannak. Nyersanyagok nélkül nincs innováció és jelentős hozzáadott értékű termékek sem létezhetnek.

- A textilkémia világa oly módon tud fellendülni, erősödni, ha kiemelkedő technológiákat, pl. nano- és biotechnológiákat alkalmaz.

- Új dimenziót jelentenek a „smart” technológiák, az egészségvédelem és az idős emberek életkomfortját biztosító eszközök.

- A környezetbarát folyamatoknak találkozniuk kell az új források fellelésével, a víz-és energiahatékonyság követelményeivel.

- A kutatás és fejlesztés a hatékony és minden területre kiterjedő innovációnak az alapja.

- Megbízhatóság, minőség és rugalmasság legyen jellemző minden technológiára.

- Egyre több vonatkozásban szerepelnek a nanotechnológiák, a plazmakezeléses kikészítések, antibakteriális kezelések, a szennyvíz-

tisztítás, az elektromos szálképzés, az innovatív digitális nyomás, a csak infravörös fűtésű laboratóriumi berendezések, a fluoresszkáló színezékek gyógyászati alkalmazásai stb.

- A textilszínezékek jövőjével kapcsolatban hasznos információkat kaptunk az európai uniós törvényhozás hatásáról a színezékgyártásra. Ezen belül a REACH törvény (Kémiai anyagok Regisztrációja, Kifejlesztése, Autorizációja és Restriktiója) az, amely egyre szigorúbb követelményeket ír elő a gyártásra. Az ECHA (European Chemicals Agency, Európai Vegyipari Ügynökség) kötelezővé tette, hogy évi 1 tonna vagy ennél nagyobb gyártási mennyiségnél a vegyi anyagokat regisztrálni kell. Az első regisztráció határideje 2010 volt, most 2018-tól az 1 tonna illetve 100 tonna közötti termelést jelölte meg újabb regisztrációra. Ezek igen fontos tudnivalók, habár mi csak felhasználók vagyunk, de nem közömbös, hogy milyen színezéket alkalmazunk a gyártás során.

Néhány előadás különös figyelmet érdemelt:

- A hideg transzferyomást szupervékony (8, 15, 25 denier) poliamid szálasanyagokból készült termékekre a kínai Colortrans cég mutatta be, a technológiával és a gépekkel demonstrálva.

- Az Archroma (korábban Clariant) cég a termésetet használja fel anyagforrásként új „Earth Color” színezékeihez, amelyeket az erdők elhullott leveleiből, dióhéjból, mogyoróhéjból, mezőgazdasági hulladékból állítanak elő.

- A DyStar „Cadira” válogatott Remazol és Levafix reaktív színezékei jobban kötődnek a pamuthoz és nagyobb mértékű a kihúzás, valamint a kimoshatóság is, ezzel 60 perccel csökken a színezési idő, valamint a szennyvízben lévő színezék mennyisége és a szennyvíz mennyisége is.

- A hyaluronsav nátrium sójából képzett polimer illetve végtelen monofilament biológiailag lebontható és biokompatibilis, ezért gyógyászati és dermatológiai célra alkalmas. Micelláiban gyógyszereket lehet beépíteni s a mélyebb bőrretekgekbe behatolva célzott gyógykezelésre használható – hangzott el cseh kutatók előadásában.

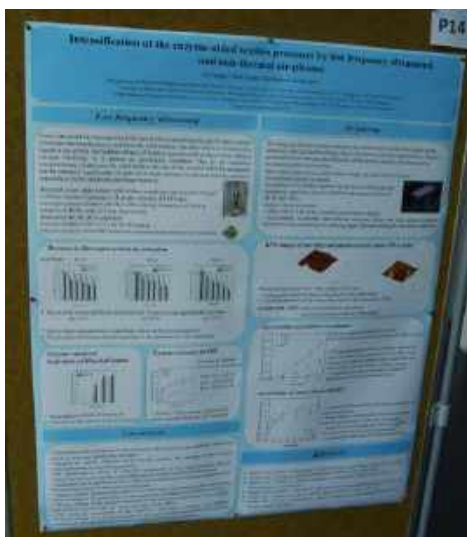
A poszterek közül említésre méltók a következők:

- Az Airtex Las Palmas University legutóbbi kutatásának bemutatására a „Sea Colors”-t tartotta alkalmasnak, ezek a termékek az algákból kinyert természetes színezékek kategóriájába tartoznak. A technológia során a mikro- és makroalgák által felvett színezékeket extrahálják, porrá zúzzák és utána vízzoldható pigmentként, hőstabilitást biztosítva lehet velük pamutot színezni.

- A posztereken bemutatott témáknál is jellemző volt a tartós



Hancvikkell Adrienn



Csiszár Emíliaék posztere

egészségvédelem, a funkcionalizálás, a szennyvízkezelés, a nanotechnológiák, a fenntarthatóság.

Az IFATCC küldöttértekezlete

A hagyományokhoz híven az IFATCC küldöttértekezletét a kongresszus évében, a rendezvény színhelyén az előadások megkezdése előtti napon, azaz 2016. június 13-án tartották meg. A TMTE-t, ezen belül a Textilvegyész és Kolorista Szakosztályt Vig András elnök és Orbán Istvánné képviselte.

A küldöttértekezlet megtárgyalta a pénzügyi jelentést, megválasztotta az új kincstárnokot, mivel az addigi kincstárnok, *Francois Litty* 18 év után nem vállalta tovább ezt a funkciót. Az új kincstárnokot *Michael Rauch* személyében a küldöttértekezlet egyhangú szavazással választotta meg.

A XXIV. IFATCC kongresszusról adott információt *Jan Marek* IFATCC elnök.

A következő, XXV. IFATCC kongresszust 2019 áprilisában vagy májusában Franciaországban, Roubaixban tartják. A kongresszus elnökét 2017 októberében Dalmine-ben, a legközelebbi küldöttértekezlet során fogják megválasztani, mivel a Szövetség jelenlegi elnökének mandátuma lejár.

Az IFATCC tevékenységével kapcsolatban megbeszélték a Szövetség internetes honlapjának témáját, a hivatalos székhely és a tagság kiterjesztése (India, Ang-

lia) kérdését, ezen kívül felül kell vizsgálni és korszerűsíteni kell az alapszabályt is.

Az internetes honlap fontos a Szövetségek kommunikációja szempontjából, ezért az IFATCC titkára szeretne minden egyesülettől, annak tevékenységéről közvetlenül információkat, jelentést kapni s erre 1-1 felelős személyt kért jelölni.

Meg kell határozni az IFATCC új székhelyét is, amelyre az olasz egyesület székhelyét jelölték. A részletek kidolgozására az olasz tagegyesület részéről Stefano Cavestrot bízták meg. Ez 3000 euró költséget jelent. A javaslatot a küldöttgyűlés elfogadta.

A tagdíjfizetés elmaradása tekintetében olyan határozatot hoztak, hogy ez év végéig haladékot adnak Szlovéniának, Romániának és Oroszországnak. Amennyiben addig nem rendezik a tagdíjukat, 2017-től megszüntetik IFATCC tagságukat.

* * *

A kongresszus elérte célját, és akik részt vettek, további munkájukhoz, kutatási irányvonaluk meghatározásához tapasztalatokkal meggazdagodva térhettek haza, tovább öregbítve és megújítva nemzetközi kapcsolatainkat is.

Érdemes megemlíteni a cseh színezékgyártást, amely 1920 óta állít elő kiváló minőségű színezékeket, pigmenteket, optikai fehérítőket és segédanyagokat, és mai napig *Synthesia* néven tovább él. Csehország tehát e tekintetben is élenjáró, nemcsak a kongresszus megrendezésében. Köszönet érte.

Üzemcsarnok avatás igazgató búcsúztatással

Barna Judit

Különösen cseng össze, hogy a Mey Hungária Kft. új üzemcsarnokának felavatását a német tulajdonosok a 16 évig a cég élén álló ügyvezető igazgatónő, Dobos-Samson Anikó nyugdíjba vonulásával köttették össze. Az ünnepség után elindul egy új korszak, és együttal befejeződik egy régi korszak is.

Veresegyháza, 2000–2016

A német Mey cég 1992 óta van jelen Magyarországon. A 16 évvel ezelőtt alapított önálló Mey Hungária Kft. történetét Dobos-Samson Anikó jegyzi. Anikó fehérnemű- és fűzőkészítő szakmunkásként kezdte pályáját a Fővárosi Ruhaipari Vállalatnál (FRV), két műszakban dolgozó varrónőként. Édesanyja és nagynénje is női szabók voltak, tudták, hogy ez nehéz munka, nem akarták, hogy a fiatal lány a varrógépet hajtja egész nap. Mégis ezt választotta. A FRV-nél végigjárta a számárlét-rát, a Felina gyáregységénél jól megismerte a német ala-

posságot, igényességet. A zöldmezős beruházással megépített Mey Hungária Kft.-nek 2000 májusa óta, tizenhat éven át volt ügyvezetője. Megbízása alatt a cég töretlen fejlődésen ment keresztül az utolsó időkig, az új üzemcsarnok átadásáig is.

Az 1928-ban Franz Mey által alapított német cég tulajdonosai 2000-ben 400 millió forintos ráfordítással új üzemet hoztak létre Veresegyházán, amely az első évben 45 fővel kezdte meg a működését. 2003-ra az állomány létszáma 130 fölé, az árbevétel 420 millió forintra emelkedett. 2015-ben az árbevétel megközelítette a 700 millió forintot, amit 163 fős létszámmal ért el az üzem. A németországi központi raktárból kiszállított termékek mennyisége 35 ezer darab naponta, összesen 8,5 millió darab/év.

Anikó szakmai múltja előnynek bizonyul a mindennapi munkájában, nem jött zavarba a legváltozatosabb problémáktól sem. Saját és képzett munkatársai eredményes munkájának tudja be, hogy a német tulajdonos újabb zöldmezős beruházást tervezett. Büszke arra, hogy a magyar varrodai munkaerő képzettségének, intelligenciájának köszönhetően a Mey a magyar, német és portugál üzemei közül Veresegyházán gyártatja a legbonyolultabb, legnagyobb szaktudást igénylő fehérneműket. Mivel képesek a gyors váltásokra, a megbízhatóan jó minőségre és a határidők betartására, a Mey vezetősége a cég stratégiai fejlesztéseinek irányát Magyarországon jelölte meg. Ehhez megvették a jelenlegi üzem melletti 2,1 hektáros területet, elkészítették a 900 m²-es, heti 18 ezer darab melltartó gyártására tervezett szabászat és szivacsraktár terveit. Júniusban már átadták a 10 új munkahelyet teremtő üzemcsarnokot, a szociális részleget, a modern műszerész műhelyt, a nagyobb konténer rakodót, és bővítették az autóparkolót. A 230 millió forintos beruházást július végén adták át.

Egy életpálya méltatása

Florian Mey, a cég második generációs tulajdonosának Dobos-Samson Anikóhoz intézett szavait idézzük:

„Az Ön vezetői magatartása, döntéshozatali eljárása jelentősen befolyásolta az én cselekedeteimet is és sokat tanulhattam Öntől. Nagyon fontos útítársam volt. Szeretném szívbéli köszönetemet kifejezni ezért a – sajnos túl rövid, de nagyon intenzív – együttműködésért. De nem csak személyesen én, hanem egész vállalatunk és különösen a magyarországi telephely is nagyon hálás Önnek. Tizenhat éven át meghatározóan alakította a Mey Hungária életét, működését. A piac gyakori változása és





különösen a szortiment változásai ellenére gondoskodott a szükséges folyamatosságról, továbbfejlesztette a Mey Hungariát, és nem tántortították el a kihívások sem. Kezdetben a fehémeműk gyártásának volt központi szerepe, amelyek hagyományosan finom alapanyagokból készülnek, és ezért nehezen feldolgozhatók. Később ehhez hozzájöttek a hálóruhák és a melltartók, amelyek teljesen új szervezést és feldolgozást igényeltek. Önök következetesen beletanultak az új feladatokba és mindig nagyon jó minőségű termékeket szállítottak. A kiváló minőség az a tulajdonság, amely teljes mértékben jellemző a Mey Hungária Kft.-re. A központban mindenki tudja, hogy bízhat a Magyarországon gyártott termékekben. A Mey Hungária további erőssége a rugalmasság, amit Ön a csapatával együtt újra és újra bizonyít. Ez a két pozitívum teszi a Mey Hungariát oly fontossá vállalatcsopor-tunk számára.”

„Ne érd be kevesebbel!”

Az új szlogen – „Ne érd be kevesebbel!” – a vállalat életében meghatározza a jövő feladatait. Anikó utódja, Ruffné Füredi Krisztina jól tudja, hogy a német tulajdonos további bizalma mellett sem egyszerű a megnövekedett feladatok teljesítését elváró helytállás. A piac kemény és elvárja a legjobb minőséget, a legpontosabb szállítást, a legtökéletesebb csomagolást, vagyis a cég legkiválóbb vezetését és termelő szakmunkáját. Az új igazgató és munkatársai – a középvezetői posztokon éppúgy, mint a szabász- és varrógépek mellett, vagy az irodákban is – érzik a felelősséget, hogy a világ több pontján vásárlók ezrei várják a Mey veresegyházi üzeméből kikerülő, kiváló minőségű fehémemű termékeket.

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Számok az ITMF 2014. évi statisztikájából

Az ITMF (International Textile Manufacturers Federation, Textilgyártók Nemzetközi Szövetsége) évente készít statisztikát a világ textiltermeléséről, részben a textilgyártók, részben a textilipari gépek szállítóinak adatai alapján.

Fonalgyártás

Pamutfonás. – Míg 2013-ban még 10%-os növekedést észleltek a pamutfonó gépek szállításában, addig 2014-ben az előző évinél már 15%-kal kevesebb ilyen gépet szállítottak. Ez a jelenség a termelés zömét adó Ázsiában, ezen belül Kínában és Pakisztánban volt jellemző, ahogy ez a következő táblázatból látható. A számok 1000 orsót jelentenek.

Év	2012	2013	2014
Ázsia	9 908	10 722	8924
Észak-Amerika	36	59	74
Dél-Amerika	53	42	88
Nyugat-Európa*	455	577	605
Kelet-Európa	-	30	11
Afrika	59	125	102
Összesen	10 511	11 555	9805

* EU + Törökország

Gyapjúfonás. – A gyapjúfonási technológia viszont – a pamutfonással ellentétben – 2014-ben az előző évihez képest 70%-os növekedést mutatott. A gépszállítás 81 ezer orsóról 138 ezer orsóra nőtt, de a rövidszál-fonás mellett továbbra is alárendelt jelentőségű. Érdeklenség, hogy a növekedés Törökországban és Fehéroroszországban jelentkezett.

A turbinás fonógépek részaránya is jóval elmarad a pamutfonásban alkalmazottaktól, hiszen mindössze 455 ezer új fonófejet ruháztak be, ami nagyjából az előző évvel egyezik meg. Ezen belül Ázsiában csökkenést, Európában és Észak-Amerikában növekedést mutatnak a számok.

Mindent összevetve, 2014-ben több mint 10,4 millió új orsót, illetve turbinás fonófejet szállítottak, ebből 9,8 millió pamutfonó orsó volt.

Szövés

Az ITMF statisztikája szerint 2014-ben 14%-kal, 71 667 db-ra csökkent a szövőgépek eladása. (Az értékesített szövőgépek gyakorlatilag mind vetélő nélküli szövőgépek voltak.) Ez már sorban a harmadik év, hogy a szövőgépek szállítása visszaesik. A szövőgép szállításban 2014-ben a fogóvetélő/vetülékvivő, a légsugaras és a víz-sugaras gépek nagyjából egyformán részesedtek (27 721, 20 011, illetve 24 220 db). A visszaesés a víz-sugaras és a légsugaras gépeknél jelentkezett, a fogóvetélő és a vetülékvivő gépek szállítása növekedett. Ami a régiókénti megoszlást illeti, természetesen itt is Ázsiába irányult a gépszállítások zöme, 97%-a.

Forrás: Melliand International 2016/1. sz. (mk)

A szénszálgyártás és -piac aktuális kérdései

Gyártók és kapacitások

A legutóbbi válság után újra nő az igény a szénszálak iránt. A légi közlekedés, az ürtechnika, az autóipar és a gyorsan terjedő szélenergia-ipar egyre inkább keresleti piacot teremt. Ennek megfelelően valamennyi meglevő szénszálgyártó cég bővíti kapacitását, és új cégek is belépnek szállítóként a piacra. Mindazonáltal a piaci előrejelzések nem egyértelműek. A légi közlekedés a legstabilabb piac, a többi piac fejlődése – legalábbis a mennyiségeket és az időbeli lefutást tekintve – egyelőre bizonytalan. Ezenkívül felmerülnek a szénszál jövőjét érintő technológiai kérdések is: megoldódik-e a szénszállal erősített kompozitok gazdaságos újrafelhasználása, vagy találnak-e új, gazdaságosabb kiindulási anyagot (prekurzor¹) az akrilszál helyett vagy mellett?

A világ legnagyobb szénszálgyártója, a **Toray** a szénszál felhasználás évenkénti 15%-os növekedésére számít. Ennek megfelelően bővítette valamennyi gyártó kapacitását Japánban, az Egyesült Államokban és Dél-Koreában. 2015-re a gyártó kapacitás elérte a 27 100 tonnát. Ezen felül 2013-ban pedig megvásárolta az amerikai **Zoltek Companies** céget, amelynek része a nyergesűfalui Zoltek Zrt. is, és így ennek a kapacitása is hozzáadódik. Több vállalati felvásárlással jelentősen bővítette kompozitgyártó kapacitását is, amivel célja elsősorban az autóipari piacra való intenzív terjeszkedés.

A német **SGL csoport** a BMW-vel való intenzív együttműködésével jelentős eredményeket ért el az autóipari felhasználásban. A két cég 2009-ben SGL Automotive Carbon Fibers néven közös vállalatot is alapított. Az SGL most a légi közlekedés piacán kíván erősíteni. Nemrég nyitott meg Németországban egy aerospace-minőséget gyártó kísérleti üzemet. Az SGL megvásárolta a portugál akrilszál gyártó üzemét, hogy növelje prekurzor kapacitását, és van szénszálgyártó üzeme az Egyesült Államokban is.

Az amerikai **Hexcel** cég Franciaországban épített új prekurzor- és szénszálgyártó sorokat, amelyekkel a kapacitása 9500 tonnára nő. Jelentős beruházásokat hajtott végre a japán **Mitsubishi Rayon** is mind amerikai, mind pedig japán telephelyein. Vannak bővítési tervei a német **Toho Tenaxnak** is, amelynek kapacitása 2014 végén 13 900 tonna volt. Az amerikai **Cytex Industries** 2014-ben indította új gyártó sorát. Bővül a tajvani **Formosa Plastics** gyártása is, amely jelenleg 8750 tonna.

Az utóbbi évtizedben új gyártók is sikeresen léptek a piacra. A török akrilszál gyártó cég, az **Aksa** 2010-ben indított szénszálgyártást, kapacitása jelenleg 3600 tonna évenként. Az Aksa a Dow Chemical céggel lépett

¹ A prekurzor ebben az értelemben a szénszálgyártás előterméke, amely elvileg többféle polimerszál is lehet, ha azt úgy tudjuk elszéneseíteni (karbonizálni majd grafitosítani), hogy közben ne olvadjon meg, ne égjen el, és a kívánt szénszerkezet alakuljon ki. Ma leggyakrabban akrilszálak alkotják a szénszálgyártásban használt prekurzort.

stratégiai szövetségre és DowAksa néven közösen ajánlanak szénszál alkalmazásokat. Az autópárházban a Ford Motor Co. a partnerük. Az Aksa már bejelentette, hogy tervezik szénszálgyártó üzem építését az Egyesült Államokban és Oroszországban is.

A Dél-koreai **Hyosung** 2013-ban kezdett el szénszálat gyártani és 2020-ra 8000 tonnát akar elérni. **Kínában** is több, mintegy öt cég gyárt már szénszálat, és **Indiában** is új szénszálgyár indult 400 tonna kapacitással. **Oroszországban** is új szénszál üzem létesült sal Tatárföldön, Alabuga-Volokno néven, évi 1700 tonna kapacitással, amit később 2000 tonnára lehet emelni. **Szaúd-Arábiában** a Sabic a Montefibre céggel kooperálva épít 2000-2700 tonnás új üzemet.

Ami a gyártott típusokat illeti, egyre több cég fejleszt ki az 50k (50 000 elemiszálból álló) típusát; ilyet korábban szinte kizárólag a Zoltek gyártott Magyarországon. Csak ezzel a vastagabb kábelrel lehet ugyanis gazdaságos az autókárosszéria elemek gyártása, ami napjaink egyik fő kutatás-fejlesztési iránya. A Toray éppen e típus miatt vásárolta fel a Zolteket. A német SGL 2015-ben mutatta be ezt a típusát Sigrafil C T50 néven. A Mitsubishi is gyártja már az 50k-s kábelt, és Európában megvásárolt két olyan céget, amely szénszál prepreget gyárt autópárház céljára.

Nő a kereslet a nagyteljesítményű speciális szálanyagok iránt

A biztonsági problémák növelik a keresletet a védelmi tulajdonságokkal rendelkező szálanyagok iránt. A gyártók erre gyorsan reagálnak. A DuPont több mint 25 %-kal növelte a nagy szilárdságáról ismert Kevlar aramidszálak kapacitását. Az ehhez szükséges beruházás (500 millió dollár) a Kevlar történetében az eddigi legnagyobb. A versenytárs Teijin Aramid BV (Hollandia) – amely jelenleg négyféle aramidszálat is gyárt (Twaron, Technora, Sulfron és Teijinconex) – szintén növelte kapacitását. Két hollandiai telephelyükön az eddigi 23 000 tonnás kapacitást 20 %-kal emelték.

Forrás:

www.compositesworld.com/articles/supply-and-demand-advanced-fibers-2015 (mk)

Előzetes adatok a világ 2015. évi szálanyag felhasználásáról

Az első szám adatok szerint a világ szálanyag piaca 2015-ben 95,6 millió tonna volt, amelyből 62,1 % esik az olajalapú szintetikus szálakra (poliészter-, poliamid-, akril-, polipropilén- stb. szálak). A pamutfelhasználás ebből 25,2 %, a mesterséges cellulózsálaké 6,4 %, az egyéb természetes szálaké 5,1 %, a gypjű 1,2 %.

A Nemzetközi Pamut Felügyelő Bizottság (ICAC) lefelé módosította a várható pamutfelhasználás mennyiségét. Az ICAC a legújabb adatok alapján már csak 1 %-os növekedést vár a pamut felhasználásban. A 2015/16-os szezonban a felhasználást 24,1 millió tonnára becsülik és ugyanezt várják a következő 2016/17-es szezonra is. A várakozások ellenére ugyanis nem nőtt Kína felhasználása, az előző szezonban 7,5 millió tonna maradt, 2015/16-ra pedig még kevesebbet, 7,3 millió tonnát jósolnak. Nő viszont a felhasználás Indiában, Törökországban, Bangladesben és Vietnámban. A 2015/16-os szezonra a pamuttermelést 22,5 millió tonnára, az utána következő szezonra 23,1 millió tonnára várják.

Forrás: Lenzing.com,

Melliand International 2016/1. szám (mk)

A szénszálgyártás alapanyagának kérdései, alternatív prekursorok lehetőségei

A szénszálakat ma döntően **akrilszálból** állítják elő, bár kisebb mennyiség koromból is készül. Az akrilszálból készülő szénszálak jellemzően 3,5–7 GPa szilárdságot és 200–500 GPa modulus értéket érnek el. A szénszálat gyártó üzemek általában néhány száz méter hosszúságú gyártósorokból állnak, amelyek egyenkénti kapacitása 1500–3000 tonna között lehet. A prekursor gyártása a szénszálgyártás meghatározó lépése, mind a minőség, mind az ár tekintetében a kulcs a prekursor. A szakértők szerint a prekursor gyártástechnológiája a teljes know-how értékének legkevesebb 60–70%-át, de van, aki szerint 90%-át adja. Nem véletlen, hogy a prekursor gyártást döntően olyan cégek végzik, amelyek textilcélú akrilszál gyártásukat állították át erre a célra. Az átállás azonban nem könnyű, a technológia módosítása és főleg optimalizálása több évet vesz igénybe. Egyelőre a prekursor piaca nagyon kicsi, legtöbb szénszálgyártó saját prekursor használna. Csak a német Dolan és egy kínai cég, a Jilin ad el prekursor a piacon.

A **koromból** kiinduló gyártás a piacon kevésbé jelentős. A korom főleg viszonylag kis poliaromás molekulákból áll, amelyek a kőolaj lepárlási maradékából származnak. Ezek a poliaromás vegyületek a kondenzálás során folyékony kristályos fázisba mennek át, amelyből magas – akár 400 °C feletti – hőmérsékleten szálakat képeznek. Ezt a szálakat azután 2500 °C feletti hőmérsékleten szeszítik. A magas hőmérséklet miatt ez az eljárás az olcsóbb nyersanyag ellenére meglehetősen drága. A koromalapú szénszálak rendkívül nagy, 900 GPa modulusúak. Magas árak miatt azonban ezeket csak néhány speciális területen alkalmazzák, ezért piaci részesedésük mindössze 1–2%.

Az akrilszálakkal szembeni alternatíva keresését is részben a költségcsökkenés motiválja. Ismert, hogy az akrilszál mellett a **cellulóz szálakból** is lehet szénszálat gyártani, és voltak is kisebb kapacitások viszkóz szálból kiinduló szénszálgyártásra, pl. Oroszországban. Az utóbbi időben a fenntarthatóság jegyében újra a kutatás-fejlesztés középpontjába került a szénszál előállítására a természetben nagy mennyiségben hozzáférhető és megújuló cellulóz és a mellette melléktermékként kinyerhető lignin felhasználása. Különösen ez utóbbi lehet ígéretes, hiszen a papírgyártás mellékterméke évente mintegy 1 millió tonna, amiből kb. 100 000 tonna olyan tiszta lignin nyerhető ki, amely alkalmas a szénszálgyártásra. **Lignin** a fán kívül előállítható más növényekből is. A ligninből is lehet szálakat gyártani, és azt szeszíteni. A ligninből gyártott szénszál mechanikai tulajdonságai – hasonlóan a cellulózból gyártottakéhoz – gyengébbek az akril alapú szénszálakénál, de a tulajdonságok javítására irányuló kutatások ezen még változtathatnak.

Hasonlóan nagy mennyiségben állnak rendelkezésre a **poliolefin**ek, amelyek előnye a természetes eredetű nyersanyagokkal szemben az, hogy egyenes és szabályozható minőségben állíthatók elő. A poliolefinből is előállítható szénszál, de vannak még más lehetőségek is prekursor szálak szintetizálására. Mindazonáltal várható, hogy az alternatív prekursorokból kifejlesztendő szénszálak – legaláb-

bis kezdetben – drágábbak lesznek az akril alapú szénszálaknál, és kifejlesztésük és optimalizálásuk több évtizedet vehet igénybe. Ami a jövőt illeti, a fenntarthatósági szempont miatt a ligninnel folytatott kutatások látszanak a legfontosabbak, de az akrilszálból kiinduló szánszál gyártás még hosszú ideig meghatározó lesz.

Forrás:
www.compositesworld.com/articles/supply-and-demand-advanced-fibers-2015
Chemical Fibers International 2015. 4.sz.
Chemical Fibers International 2016. 1.sz.
(mk)

A Toray új bikomponens szála

A japán Toray új száltypussal jelentkezett a 2016. januári müncheni ISPO vásáron. A vásár jellegének megfelelően – ez a sportfelszerelések nemzetközi szakvására – az újonnan bemutatott rugalmas szövetet, illetve az annak alapanyagául szolgáló bikomponens poliamidszálat sport- és szabadidő ruházat gyártásához ajánlják. Az új szál rugalmassága a poliuretán alapú elasztánfonal és a terjedelmesített fonalak rugalmassága közé esik és optimális viselési tulajdonságokat eredményez. Nem túl szoros, de kellően rugalmas.

Az új Primeflex márkanévű fonalat két különböző poliamid polimer alkotja. Az új bikomponens szál permanens terjedelmességgel rendelkezik, és használatával egy fonallal elérhetőek azok a kelmetulajdonságok, amelyeket poliamid- és elasztán- (pl. Lycra) fonalak keverésével értek el. A Primeflex kelmék sokkal finomabbak, mint ezek a hagyományos elasztánt tartalmazó poliamidkelmék. Az új fonalban a Toray részben növényi alapú poliamidot használ.

Forrás: Chemical Fibers International 2016. 1. szám
(mk)

Speciális szálak az olasz Fulgar cégtől – 100%-os bioszál és egy antibakteriális szál

Új, nagyteljesítményű szállal jelentkezett az olasz poliamidszál-gyár, a Fulgar SpA. Az új EVO by Fulgar nevű szál alapanyaga a ricinusolaj magjából közvetlenül előállított 100 %-os biopolimer. Az EVO by Fulgar rendkívül könnyű, rugalmas, lélegző, gyorsan száradó és természetes antibakteriális tulajdonságokat mutat. Mivel a ricinusolajat általában más mezőgazdasági kultúrákra alkalmatlan, száraz területeken termesztik, a többi biopolimerrel ellentétben nem hátrányos az emberi táplálkozás biztosítása szempontjából.

A cég Q-Skin néven forgalomba hozott poliamid 6.6 szála a polimerbe beágyazott ezüstionokat tartalmaz és ezzel gátolja a mikroorganizmusok szaporodását, így megakadályozza a kellemetlen szagok képződését. Az ezüst akkor fejti ki hatását, amikor az izzadság molekuláival kerül érintkezésbe. A Q-Skin több mosás után is megőrzi antibakteriális tulajdonságait, amelyek meglétét a zürichi MIS PLUS intézet tanúsított a DIN ISO 20743 10-2007 szabvány szerint. A mosásállóságot a JIS L 1902/02 szabvány szerint tanúsították.

Forrás:
Chemical Fibers International 2016. 1. szám,
www.fulgar.com
(mk)

A csalán, mint textil alapanyag

A csalán textil alapanyagként való használata a középkorig nyúlik vissza. Már akkor is használták a

csalánt a len és a kender alternatívájaként, ruházat és más textiltermékek gyártására. Többször próbálkoztak a csalán szál tartalmának növelésével és a II. világháborúban is készítettek belőle hadiruházatot. A kilencvenes évek pamutár emelkedése újra ráirányította a figyelmet. Németországban sikerült egy kutatási projekt keretében nemesítéssel a csalán szál tartalmát 15-ről 20 %-ra emelni. Kidolgoztak egy jelenleg szabadalmaztatás alatt álló feldolgozási eljárást is. Egy német cég, a Mattes & Ammann GmbH célul tűzte ki, hogy termelésében 500–1000 tonna termékében a pamutot csalánból kapott szárra cseréli ki. Ehhez mintegy 8000 hektáron kellene csalánt termesztetni. Az első 10 hektáros kísérletet Magyarországon végeztek. Fenntarthatósági szempontból a csalán nagy előnye a pamuttal szemben, hogy természetes jóval kevesebb vizet igényel.

Forrás: Allgemeiner Vliesstoff-Report 2015/6
(mk)

Star-Tex projekt: Keményítő alapú szál kifejlesztése

A keményítő a fenntarthatóság szempontjából az egyik legígéretesebb alapanyag. A természetes keményítő azonban eredeti formájában nem termoplasztikus, vagyis olvasztással nem dolgozható meg. Ahhoz, hogy a műanyagipar és a szálgyártás alapanyagként használhassa, a keményítőt módosítani kell. Fizikai módosítással elérték, hogy különböző, lebomló műanyaganyagokat lehessen belőle gyártani, azonban a szálgyártáshoz ez a módosítás nem elegendő, hiszen nem elég, hogy olvasztással feldolgozható legyen, hanem a kapott szálnak megfelelő mechanikai tulajdonságokkal is kell rendelkeznie. A Star-Tex projekt, amelyet a német Megújuló Nyersanyag Ügynökség (FNR) finanszíroz, kémiai módosított keményítőtől történő szál, majd kötött és nemszőtt textiltermék előállítását tűzte ki célul. A 2015–2018 közötti hároméves projekt résztvevői: a Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), az RWTH Aachen Institut für Textiltechnik, a Tecnaro GmbH és a warmX GmbH.

Forrás: Chemical Fibers International 2016. 1. szám
(mk)

Az Európai Unió textil- és ruhaiparának helyzete

Termelés és export

Az Európai Unió területén gyártott mesterséges szálanyagok exportja 2015-ben 4,5 %-kal növekedett az előző évi értékhez képest, noha a fonal- és cernagyártás mennyisége valamelyest csökkent. Az export célországainak sorrendjében e tekintetben némi változás állt be, bár változatlanul az USA áll az első helyen. A szövetek kivitele most először csökkent (–0,4 %), de ezen belül Marokkó, e termékek fő vásárlója 2,1 %-kal nagyobb értékű árut vett át, mint korábban. A kötött kelmék exportja – amelyek fő célországa Marokkó és Tunézia – 5,7 %-ot képvisel, ez elég stabil érték. A szőnyegek exportja a teljes export 4 %-át teszi ki. Értékben 2,6 %-os növekedést mutatott és itt az árak 2,1 %-kal emelkedtek. Ezeket a termékeket főleg az USA-ba és Svájcba szállították. A lakástextiliák EU-n kívüli exportja viszonylag magas, átlagosan 4,7 %-os növekedést mutatott. Itt a fő termék 38 %-os részesedéssel az ágynemű, aminek exportja 9,2 %-kal volt több, mint az előző évben. Ezek fő piaca szintén az USA és Svájc. A műszaki

textíliák igen tekintélyes részt tesznek ki az Európai Unió exportjából és 5,3 %-os növekedést mutat. Ezeket a termékeket elsősorban az USA-ba szállították (az értékesítés 19 %-át), 13,4 %-kal többet, mint az előző évben.

A **férfi felsőruházati cikkek** exportja a teljes export 23 %-át képviseli, itt értékben 3,8 % növekedést mutattak ki. A férfi- és női felsőruházat exportja egyébként a ruházati cikkek EU-n kívüli exportjának 40 %-át teszi ki és együttesen – értékben – 6,3 %-kal bővült.

A 28 tagú Európai Unióban a **textíliák termelése** csökkenő irányzatot mutat, bár a mesterséges szálanyagok iránti külföldi kereslet értékben 6,3 %-kal nőtt. Változatlanul Dél-Korea a legnagyobb szállító, mennyiségben a piac 28 %-át képviseli.

Import

A termelés csökkenése miatt az Európai Uniónak 2,4 %-kal több **fonalat és cérnát** kellett importálnia, mint az előző évben. Ehhez járult az euró árfolyamának kedvezőtlen alakulása is. Emiatt a **szövetek** ára 8,1 %-kal emelkedett, ezen belül a pamutszöveteké – amelyek 31 %-os részarányt képviselnek – 2,4 %-kal.

Az Unió a **kötött kelmék** 87 %-át Törökországból, Kínából és Dél-Koreából importálja, ahonnan a behozott mennyiség 39, 36 ill. 12 %-kal nőtt. A **szőnyegek** importja Törökországból, Indiából, Kínából és Egyiptomból származik, itt Törökországa a vezető szerep (26 %-os növekedés). Ami a **lakástextíliák** behozatalát illeti (ezek értékben 58, mennyiségben 65 %-ot jelentenek), e termékek – értékben számítva – 33,5 %-a Kínából, 24,2 %-a Pakisztánból érkezik; az utóbbi 14,9 % növekedést mutatott. A **műszaki textíliák** importja átlagosan 14,3 %-kal nőtt, ezen belül a kínai termékeké 13,8 %-kal. (Kína a vezető szállító ezen a területen.)

A **férfi felsőruházati termékek** importja 20 milliárd eurót tett ki (ez a teljes ruházaticikk-import 25 %-a), a növekedés itt értékben 10,7 % volt, ugyanakkor mennyiségben 4,5 %-kal csökkent. A **női felsőruházati termékek** import értéke 11,3 % növekedés mellett 29 milliárd euró volt, a teljes ruházaticikk-import 36 %-a. A fő szállító ez esetben is Kína, amely értékben 7,7 %-kal növelte exportját ebben a termékkörben az Európai Unió irányában.

Forrás:

<http://www.avronline.de/eu+trade+surge+in+technical+textiles+and+clothing+goods.157870.htm#.V5IkrvmLTIU>
(LK)

Dávidházy István 1923–2016



2016. június 23-án, életének 93. évében elhunyt a szőnyeg- és padlószőnyeg-gyártás elismert szakembere, Dávidházy István. 1950-től a Soproni Posztó és Szőnyegszövőgyárban bútorszövet-szövőként helyezkedett el, később jacquardgép-szerelő lett. 1965-ben Szombathelyen, a Lakástextil Vállalatnál a gyártmányfejlesztési osztályon szőnyegfejlesztési előadóként dolgozott.

1970–1983 között az újra önállóvá vált Soproni Szőnyeggyárban technológusként foglalkozott gyártmányfejlesztéssel. Megalapozta a magyarországi padlószőnyeg-gyártás feltételeit, nagy szerepet vállalt abban, hogy a gyártás hazai bevezetése előtt széleskörű vizsgál-

latokkal teszteljék a külföldi próbagyártásokat. A szőnyegszabvány munkacsoport állandó tagjaként is hatékonyan tevékenykedett. Munkáját több kitüntetéssel ismerték el.

Rendszeresen publikált technikátörténeti összeállításokat, szakcikkeket a Magyar Textiltechnikában. Az évenként megrendezésre kerülő badeni szőnyegkonferencia előadásait a Gyapjúipari Szemlében tette közzé. Több rendezvényen előadóként szerepelt. Számos könyvismertető, szakma- és üzemtörténeti munka fűződik nevéhez.

1954-ben lépett be a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületbe, a soproni csoportban végzett igen eredményes egyesületi munkát.

Emlékét kegyelettel megőrizzük. Nyugodjék békében.

Szentpéteri Gyula 1934–2016



2016. május 19-én elhunyt az egykori Szalag- és Zsinórgyár főmérnöke, Szentpéteri Gyula. Életpályája 1953-ban érdekes módon kapcsolódott össze a textiliparral, amikor a Lóden Textil SC sportklub footballistájaként a Kondorosi úti üzemben először sportállásban alkalmazták. Egyidejűleg a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karán tanult tovább, ahol gépészmérnöki diplomát szerzett.

1958-tól a Heveder- és Azbesztiipari Vállalatnál dolgozott, két évig honvédségi textil átvevő, műszaki ellenőr is volt. 1963-ban a Heveder- és Azbesztiipari Vállalat, az Angyalföldi Zsinórgyár, a Szalagáru Gyár és a Debreceni Textilművek összevonásával megalakult Szalag- és Zsinórgyárban folytatta munkáját. Nyugdíjba vo-

nulásaig, 1999-ig dolgozott itt, végig az 1500 fős üzem főmérnökeként. Többek között a Szalag- és Zsinórgyár modern hajdúböszörményi gyáregységének beruházása is az ő vezetése alatt valósult meg. Nyugdíjba vonulása után 2010 nyaráig az Orsó Kft.-nél tanácsadóként kamatoztatta szaktudását és széleskörű tapasztalatait.

A felsőfokú szakmai képzésből is aktívan kivette részét, a Könnyűipari Műszaki Főiskolán 2000-ig tanította a rövidáru-ipari ismeretek tárgyat és tagja volt az Állami Vizsgabizottságnak a főiskolán.

A TMTE rövidáru szakosztálynak tíz évig elnökeként végzett értékes társadalmi tevékenységet. Számos kitüntetésben részesült, többek között 1980-ban Földes Pál éremmel ismerték el a textilipar fejlesztéséért kifejtett eredményes tevékenységét. Az egyesület a Szellemi Örökségünk emlékalumban öröközte meg munkásságát.

Emlékét kegyelettel megőrizzük. Nyugodjék békében.

Mándoky László 1941–2016



Mándoky László a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karán végzett. 1964-től 1966-ig a Felsőfokú Könnyűipari Technikum Ruhaipari tanszékének oktatója volt, tanársegédi, majd adjunktusi beosztásban végzett oktató és kutató munkát. 1966-tól 1973-ig a Magyar Selyemipar Vállalatnál, a Hungária Jacquard-

szövőgyárban a szövődei nagyberuházás előkészítésével foglalkozott, majd a szövőde gyáregységet vezette. Később főosztályvezetői beosztásban a nagyvállalat termelését irányította.

1973-ban került az akkori Könnyűipari Minisztériumba, ahol 1980-ig különböző vezető beosztásokban dolgozott. Többek között 1976–1977-ben az államtitkár műszaki titkára volt. 1977-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen gazdasági mérnöki oklevelet szerzett. 1989 és 1990 között az Ipari Minisztérium feldolgozóipari főosztályát vezette, amely a vegyipar, a gépipar, az elekt-

ronikai ipar és a könnyűipar területét foglalta magában. 1990 után az iparpolitikai főosztály, majd az ipargazdasági főosztály vezetőjeként dolgozott. 1995-ben miniszteri tanácsosi rangban a miniszteri kabinet tagja volt. 1995-től 2003-ig, nyugállományba vonulásáig a Gazdasági Minisztérium kereskedelemfejlesztési és befektetés-ösztönzési főosztályán közigazgatási főtanácsadóként tevékenykedett.

Munkásságát számos bel- és külföldi tudományos intézetnél készített tanulmány is fémjelzi. A Textilipari

Műszaki és Tudományos Egyesület által szervezett konferenciákon rendszeresen tartott szakmai előadásokat. 2000-ben Eötvös Loránd-díjjal, 2003-ban a Magyar Köztársaság Arany Érdemkeresztjével tüntették ki.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület életpályáját a Szellemi Örökség emlékalbumban megörökítette.

Emlékét kegyelettel megőrizzük. Nyugodjék békében.

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 Livia

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. Szűcs 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-1143 Budapest, Semsey Andor u. 6. fszt. 2.

Tel.: (36 1)201-8782

Fax: (36 1)224-1454

E-mail: info@tmte.hu

www.tmte.hu

HU ISSN 2060-453X

TARTALOM / CONTENT

■ KUTATÁS, FEJLESZTÉS / RESEARCH AND DEVELOPMENT

Hanczvíkkel Adrienn, Vig András, Bayoumi Hamuda Hosam, Tóth Ákos

Multirezisztens, nosokomiális baktériumtörzsek túlélése antibakteriális
hatóanyagokkal kezelt pamutszöveten

Surviving of multiresistant, nosocomial bacterial strains on cotton
fabrics treated by antibacterial agents 2

■ MŰSZAKI FEJLESZTÉS / TECHNICAL DEVELOPMENT

Lázár Károly

SET zárókonferencia – Hatékony energiagazdálkodás a gyakorlatban
SET closing conference – Effective energy management in practice 11

Lázár Károly

Pliszé, pliszírozás
Pleats, pleating 15

■ IPARTÖRTÉNET / HISTORY OF INDUSTRY

Kutasi Csaba

Egykori jellegzetes nyomóipari kémiai technológiák – Szálonfejlesztett
színezékek

Former typical chemical printing technologies – Dyes developed on
fibres 19

■ IPARMŰVÉSZET / APPLIED ARTS

Kutasi Csaba

A kékfestő mintázás és kémiája
The blue-dyeing and its chemistry 26

■ PIACI HELYZET / TEXTILE AND CLOTHING MARKET

Galambos Attila

A hazai textil- és ruházati ipar helyzete
State of the Hungarian textile and clothing industry 30

■ SZAKMAI OKTATÁS / PROFESSIONAL TRAINING

Kutasi Csaba

Textiltisztító és textilszínező OKJ-s képzés
Official training of textile cleaning and dyeing 32

■ SZAKMAI HÍREK, ESEMÉNYEK / NEWS AND EVENTS

Barna Judit

Palóc népi motívumok a hollókői új hotelben
Palóc national motifs in the new Hotel Hollókő 34

Máthé Csabáné, Lázár Károly

Hírek a világból / News from the world 36

Gazdasági hírek

News of the economy

Hírek a szálanyagok világából

News about fibres

Elektronika alkalmazása a textiliákban

Use of electronics in textiles

Fejlesztési irányok az intelligens ruházat területén

Tendencies of development on the field of smart clothing

Néhány érdekesség a farmernadrágról

Some interesting facts about blue jeans

Multirezisztens, nozokomiális baktériumtörzsek túlélése antibakteriális hatóanyagokkal kezelt pamutszöveten*

Hanczvikkel Adrienn^a, Víg András^b, Bayoumi Hamuda Hosam E. A. F.^a, Tóth Ákos^c

^a Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola, Budapest

^b Szerves Kémia és Technológia Tanszék, BME, Budapest

^c Országos Epidemiológiai Központ, Budapest

Kapcsolattartó szerző: Hanczvikkel Adrienn; hanczvikkel.a@gmail.com

Kulcsszavak: multirezisztens kórokozó baktériumok, pamutszövet, túlélőképesség, antibakteriális hatékonyság, ezüst-klorid, kvaterner-ammónium-só

Tartalom

1. Bevezetés
2. Célkitűzés
3. Anyag és módszer
4. Eredmények
 - 4.1. A hatóanyagok hatékonysága a táplevesben, MIC/MBC értékek
 - 4.2. A baktériumok túlélőképessége egy órás inkubációt követően
 - 4.2.1. Túlélőképesség egy órás inkubáció után kezeletlen textilián
 - 4.2.2. Túlélőképesség egy órás inkubáció után antibakteriális textilián
 - 4.3. A baktériumok túlélőképessége egy napos inkubációt követően
 - 4.3.1. Túlélőképesség egy órás inkubáció után kezeletlen textilián
 - 4.3.2. Túlélőképesség egy órás inkubáció után antibakteriális textilián
5. Diskusszió
 - 5.1. Baktériumok túlélőképessége kezeletlen textilián
 - 5.2. A hatóanyagok hatékonysága a táplevesben, MIC és MBC értékek
 - 5.3. Az antimikrobiális textiliák hatékonysága
 - 5.3.1. A QAC hatóanyag-tartalmú antimikrobiális textiliák hatékonysága
 - 5.3.2. Az ezüst hatóanyag-tartalmú antimikrobiális textiliák hatékonysága
 - 5.4. Az antimikrobiális hatóanyagok alkalmazásának korlátai
6. Konklúzió
7. Köszönetnyilvánítás
8. Irodalomjegyzék

1. Bevezetés

A nozokomiális (egészségügyi ellátással összefüggő) fertőzések globális problémát jelentenek [1]. Az Európai Betegségmegelőzési és Járványvédelmi Központ (ECDC) adatai alapján, az európai kórházakban naponta több, mint 116 000 beteg szerez legalább egy egészségügyi ellátással kapcsolatos (ún. nozokomiális) fertőzést [1]. Hazánkban 2014-ben 111 nozokomiális járványt jelentettek. A multirezisztens kórokozók okozta nozokomiális fertőzések száma 3995 volt [2].

A nozokomiális kórokozók gyakran multirezisztensek, tehát többféle antibiotikummal, fertőtlenítőszerrel szemben ellenállóak, és súlyos betegségeket okozhatnak (húgyúti- és sebfertőzéseket, tüdőgyulladást, véráramfertőzést stb.) Az irodalmi adatok alapján a nozokomiális kórokozók képesek hosszabb ideig (akár

hónapokig, évekig) megőrizni életképességüket az emberi szervezeten kívül, abiotikus felszíneken is [3]. A beteg testével kapcsolatba kerülő textiliák (ágynemű, hálóruga, törölköző stb.) szennyeződhetnek a kórokozókval, és így szerepet játszhatnak a fertőzések átvitelében, járványok kialakulásában [4, 5]. Az antimikrobiális hatóanyagot tartalmazó felületek elpusztíthatják a kórokozókat, vagy legalább csökkenthetik azok számát, akadályozva továbbterjedésüket [6, 7]. Az ezüst vegyületek és a kvaterner-ammóniumsók (QAC) a textilipar által leggyakrabban használt antimikrobiális szerek közé tartoznak.

Az antibiotikumok 1940-es években induló, általános alkalmazását megelőzően az ezüst volt a legfontosabb antimikrobiális szer [8]. Az antimikrobiális textiliák 25%-ának kikészítése 2011-ben is valamilyen ezüst vegyülettel történt [9]. Az ezüstöt használják égési sérülések, sebek és fekélyek kezelése során, valamint különféle orvosi eszközök és egyéb felületek antimikrobiális kikészítése céljából [10]. Az ezüstionok általában alacsony koncentrációban is mikrobicid hatásúak. Képesek roncsolni a bakteriális sejtmembránt, akadályozni a DNS-replikációt, illetve gátolni a kulcsfontosságú enzimek aktivitását [11, 12]. Az ezüstvegyületekkel gyakran kombinációban alkalmazott titánium-dioxid fotokatalitikus vegyület, UV-fény hatására szabad gyököket (pl. hidroxil- és szuperoxid anion-gyök) hoz létre. A szabad gyökök roncsolják a sejtek szerves anyagain, és így a baktérium pusztulásához vezetnek [11]. Egyes vizsgálatok szerint a titánium-dioxidnak önmagában mégis jelentős antibakteriális hatása [13, 14].

A szintén nagy népszerűségnek örvendő QAC-at az 1930-as évek közepe óta használják egészségügyi célokra [15]. A molekula egy hosszú hidrofób alkiláncból (6-20 szénatom) és egy hidrofil, pozitív töltésű kvaterner-ammónium-csoportból áll [16, 17]. Elsősorban a bakteriális sejtmembránt károsítja, és ehhez nincs feltétlenül szükség a sejtbe történő penetrációra sem. A pozitív töltésű ionok (Ca^{2+} , Mg^{2+}) cseréje, és a hidrofób lánc membránba való merülése révén kilyukasztja, és elpusztítja a baktériumokat, de képes gátolni a DNS-replikációt is [11, 16, 18-22].

2. Célkitűzés

Kutatásunk egyik célja, hogy megállapítsuk a hazai kórházi viszonyokra jellemző, multirezisztens baktériumtörzsek túlélőképességét pamutszöveten. Így megál-

* Lektorált cikk.

lapíthatjuk, hogy a baktériumokkal szennyezett textiliák jelenthetnek-e fertőzésveszélyt.

További célunk megvizsgálni, hogy a textiliparban népszerű ezüst és QAC tartalmú antimikrobiális kikészítőszerrek mennyire hatékonyak a multirezisztens kórokozókkal szemben. A hatóanyagok használata megszüntetheti vagy csökkentheti-e a szennyezett textiliák által közvetített, indirekt fertőzések esélyét?

A kórházi törzsek és az irodalomban gyakran használt, törzsközponti, sztenderd baktériumok összehasonlítása révén választ keresünk a kérdésre: Van-e különbség az érzékeny és multirezisztens kórokozók túlélésében kezeletlen és antimikrobiális felületeken?

3. Anyag és módszer

A nozokomiális fertőzésekben fontos szerepet játszó négy multidrog-rezisztens baktérium faj összesen hatvan törzsének túlélőképességét vizsgáltuk meg kezeletlen, illetve kétféle antimikrobiális textilián. A Gram-negatív baktériumcsoportok: MRKP (multirezisztens *Klebsiella pneumoniae*), és MACI (multirezisztens *Acinetobacter baumannii*), a Gram-pozitívak: MRSA (methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*), és VRE (vancomycin-rezisztens *Enterococcus faecium*). A fajoként megvizsgált 15-15 baktériumtörzset 1998 és 2014 között izolálták magyarországi kórházakban.

A multirezisztens kórokozók és a hatékonyságvizsgálatokban gyakran használt törzsközponti, sztenderd baktériumok összehasonlításához kiválasztottunk 4 ATCC (American Type Culture Collection) törzset (ATCC 25922 és ATCC 11105 *Escherichia coli*, illetve ATCC 25923 és ATCC 6538 *Staphylococcus aureus*), és megvizsgáltuk azok túlélőképességét is.

A vászonkötésű, 104 g/m² területi sűrűségű, 100% pamut lepedőt (Innovatext Zrt.) Sanitized T99-19 (50 m/m% dimetil-tetradecil(3-(trimetoxiszilil)propil)ammónium-klorid)) vagy Sanitized T27-22 Silver (2 m/m% AgCl és 8 m/m% TiO₂) hatóanyaggal készítettünk ki a gyártó (Sanitized AG) ajánlása alapján. A módszer lényege röviden, hogy a textil darabokat (10×20 cm) egy percig a hatóanyagokból készített oldatokban (T99-19: 5,6 g/l, Silver: 6,6 g/l) áztattuk, majd a felesleges folyadékot laboratóriumi fulár (átlagos prérhatásfok 106%) segítségével eltávolítottuk. A kezelt textilmintákat szobahőmérsékleten szárítottuk. A gyártó használati útmutatója alapján a hatóanyagok fixálásához nincs feltétlenül szükség hőkezelésre (az csak a mosásállóságot növeli, amit kutatásunkban nem vizsgáltunk). Kísérleteink során kezeletlen pamut lepedőt használtunk kontrollként.

A Sanitized hatóanyagok Minimum Gátoló Koncentrációját (MIC) és Minimum Baktericid Koncentrációját (MBC) mikrolevességhígítási módszerrel határoztuk meg [23]. A MIC az a legkisebb hatóanyag koncentráció (mg/l), amely már megakadályozza a baktériumok szaporodását. Az MBC az a legkisebb hatóanyag koncentráció (mg/l),

ami nemcsak a baktériumok szaporodását gátolja, hanem ≥99,9%-ukat el is pusztítja. Ha az MBC és az MIC érték hányadosa ≤4, akkor a hatóanyag baktericid, azaz baktériumölő, ennél nagyobb hányados esetén bakteriosztatikus.

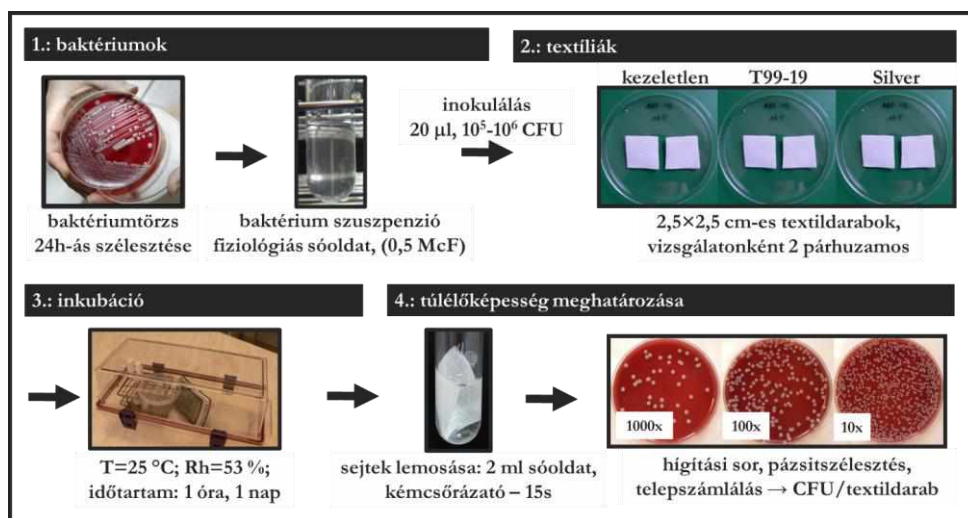
A túlélőképesség vizsgálatához (1. ábra) a kezeletlen és az antimikrobiális lepedőt 2,5×2,5 cm-es (6,25 cm²) textildarabokra vágtuk. A textildarabokat 10⁵–10⁶ bakteriális CFU-t (Colony Forming Unit – telepkepző egység) tartalmazó 20 µl fiziológiás sóoldattal (0,9 m/m% NaCl oldat) inokuláltuk, vagyis az abszorpciós módszernek (ISO 20743-2013 [24]) megfelelően pipettával több helyre (4-6) cseppentve felvittük a baktérium szuszpenziót. Az inokulált textildarabokat körtermi körülményeknek megfelelő hőmérsékleten (25°C), és relatív páratartalommal (53% – túltelített Mg(NO₃)₂ sóoldattal szabályozva) inkubáltuk. Elő-kísérleteink eredményei alapján egy óras, illetve egy napos inkubációs idő után vizsgáltuk a baktériumok túlélőképességét. A megfelelő inkubációs idő letelte után a textildarabokat 2 ml fiziológiás sóoldatba helyeztük, és 15 másodpercig 50 Hz-es kémcsórázatóval vortexeltük. Az így kapott lemosó oldatból hígítási sort (10-szeres, 100-szoros és 1000-szeres hígítás) készítettünk, majd minden hígításból 100-100 µl oldattal pázsítszélesztést csináltunk (a baktériumszuszenziót üvegbottal a véres agar teljes felületén egyenletesen szétkentük). Egyéjszakás, 35 °C-os inkubálást követően manuálisan megszámoltuk az agaron kinőtt telepeket. Mindig azt a hígítást használtuk a számoláshoz, amin a kinőtt telepek száma 20–100 között volt. A baktériumok túlélőképességét CFU/6,25 cm² textildarab egységben definiáltuk. Minden baktériumtörzset kétszer vizsgáltunk meg, és az eredményeket átlagoltuk.

Az antimikrobiális textiliák hatékonyságát az Antimikrobiális Aktivitás Értékkel (A) fejeztük ki, az ISO 20743-2013 szabványnak [24] megfelelően:

$$A = \log_{10} C_i - \log_{10} T_i$$

ahol, „C” a kontroll, „T” a megfelelő antimikrobiális textilián való bakteriális túlélőképesség (CFU/textildarab) számtani átlagát jelenti, a megfelelő „i” inkubációs időt követően. A kezelt textiliák antibakteriális hatékonysága szignifikáns, ha $2 \leq A < 3$, erősen szignifikáns, ha $A \geq 3$.

A statisztikai elemzések során IBM SPSS statisztika-



1. ábra. A baktériumtörzsek túlélőképességének vizsgálata kezeletlen és kétféle antimikrobiális kikészítésű textilián.

McF: McFarland (baktériumszuszenzió optikai sűrűsége, 0,5 McF=1,5×10⁸ CFU/ml), CFU: Colony Forming Unit – telepkepző egység, T: hőmérséklet, Rh: relatív páratartalom.

I. táblázat. MIC és MBC értékek **A.** Gram-negatív és **B.** Gram-pozitív törzsek esetében

mg/L		Silver		T99-19	
		MIC	MBC	MIC	MBC
MRKP	M	12,0	21,1	188,8	240,9
	SD	7,0	15,5	93,9	96,7
MACI	M	10,0	15,1	58,6	58,6
	SD	7,6	11,0	25,8	25,8
Σ nozokomiális Gram-negatívok	M	11,0	18,1	123,7	149,7
	SD	7,3	13,6	94,6	115,9
ATCC <i>E. coli</i>	M	0,7	0,7	36,6	36,6
	SD	0,3	0,3	17,3	17,3

mg/L		Silver		T99-19	
		MIC	MBC	MIC	MBC
MRSA	M	5,5	9,9	6,1	6,9
	SD	2,4	4,4	0,0	2,1
VRE	M	5,5	10,9	5,5	6,1
	SD	2,4	4,0	1,3	0,0
Σ nozokomiális Gram-pozitívok	M	5,5	10,4	5,8	6,5
	SD	2,3	4,1	0,9	1,5
ATCC <i>S. aureus</i>	M	7,8	11,7	6,1	6,1
	SD	0,0	5,5	0,0	0,0

A megvizsgált 15-15 nozokomiális MRKP, MACI, MRSA és VRE, illetve 2-2 ATCC sztenderd törzs (ATCC 25922 és ATCC 11105 *Escherichia coli*, illetve ATCC 25923 és ATCC 6538 *Staphylococcus aureus*) MIC és MBC értékének átlaga (M) és szórása (SD).

kai programot, egytényezős variancia-analízist (One-way ANOVA), párosított t-próbát és Pearson-féle korrelációs együtthatót használtunk. Az eredményt szignifikánsnak tekintettük, ha $P < 0,05$.

4. Eredmények

4.1. A hatóanyagok hatékonysága a táplevesben, MIC/MBC értékek

A MIC és MBC értékek (I. táblázat) aránya alapján mindkét hatóanyag baktericid hatású ($MBC/MIC \leq 4$) a hatvan megvizsgált multirezisztens kórokozóval, és a négy ATCC törzssel szemben. A multirezisztens, Gram-negatív MRKP és MACI törzsek szignifikánsan nagyobb koncentrációt képesek elviselni, mint a Gram-pozitívok (ANOVA, $P < 0,01$). Az ATCC *Escherichia coli* baktériumok alacsonyabb MIC és MBC értékeket mutatnak mind a két hatóanyag esetében, mint a multirezisztens Gram-negatív kórokozók. Az ATCC *Staphylococcus aureus* mindkét hatóanyagból a multirezisztens Gram-pozitív törzsekhez hasonló koncentrációt képesek elviselni.

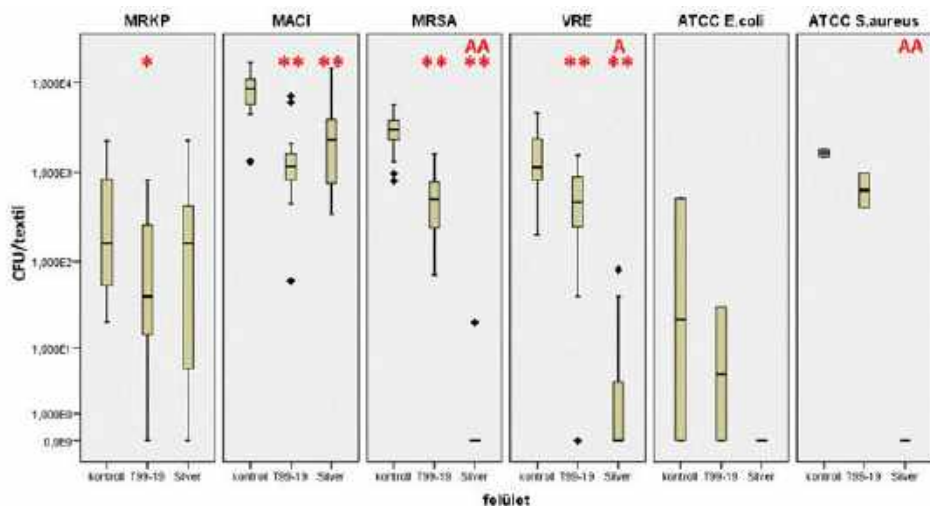
4.2. A baktériumok túlélőképessége egy órás inkubációt követően

4.2.1. Túlélőképesség egy órás inkubáció után kezeletlen textílián

Az eredmények összefoglalása a 2. ábrán látható. A textildarabokat átlagosan $2,10 \times 10^5$ CFU MRKP, $7,08 \times 10^5$ CFU MACI, $2,20 \times 10^6$ CFU MRSA és $2,20 \times 10^5$ CFU VRE baktériummal inokuláltuk. Mind a 60 nozokomiális baktériumtörzs megőrizte életképességét az egy órás inkubáció alatt, a tápanyag-hiányos környezetben, száraz pamut felületen. A négy baktérium-

csoport közül a MRKP rendelkezik a legalacsonyabb túlélőképességgel, átlagosan $5,70 \times 10^2$ CFU értéket mértünk textildarabonként. Az MRSA törzsek átlagos túlélőképessége $3,07 \times 10^3$ CFU/textildarab, a VRE és a MACI izolátumoké $1,74 \times 10^3$ illetve $8,80 \times 10^3$ CFU/textildarab volt. Az MRKP és MRSA törzsek szignifikánsan kisebb túlélőképességet mutattak kezeletlen pamut felületen, mint a MACI és VRE törzsek (ANOVA, $P < 0,01$).

Az ATCC sztenderd törzsek vizsgálata során a textildarabokat átlagosan $6,24 \times 10^5$ CFU *Escherichia coli* és $1,14 \times 10^6$ CFU *Staphylococcus aureus* baktériummal inokuláltuk. Az ATCC törzsek közül az *Escherichia coli* a multirezisztens MRKP izolátumokhoz hasonló, alacsonyabb túlélőképességet mutattak ($2,56 \times 10^2$ CFU/textildarab), de a két izolátumból az ATCC 25922-es törzs egy óra elteltével már nem volt visszatenyésztendő. Az ATCC *Staphylococcus aureus* törzsek átlaga ($1,65 \times 10^3$ CFU/textildarab) az MRSA izolátumokéhoz hasonló.



2. ábra. A multirezisztens, és az ATCC sztenderd törzsek túlélőképességének átlaga és szórása kezeletlen és kezelt pamutszöveten egy órás inkubációs idő után.

A dobozdiagramok mutatják a mediánt és az interkvartilis tartományt (IQR), a bajuszok jelzik a 75. percentilis + $1,5 \times IQR$ és a 25. percentilis - $1,5 \times IQR$ értékeket. A fekete rombuszok mutatják a kiugró és extrém értékeket. A dobozdiagramok felett pirossal jelöltük a párosított t-próba szerinti szignifikáns hatást (* ($P < 0,05$), illetve ** ($P < 0,01$)), és az Antibakteriális Aktivitás Érték szerinti szignifikáns (A) és erősen szignifikáns (AA) antibakteriális hatékonyságot.

4.2.2. Túlélőképesség egy órás inkubáció után antibakteriális textilián

A T99-19 antimikrobiális hatóanyaggal kezelt textília csökkentette valamennyi megvizsgált Gram-negatív és Gram-pozitív baktérium túlélőképességét (2. ábra). A párosított t-próba alapján a MRKP ($P<0,05$), a MACI ($P<0,01$), az MRSA ($P<0,01$) és a VRE ($P<0,01$) törzsek is szignifikánsan kisebb számban voltak visszatenyészthetők a kezeletlen pamutfelülethez képest. Ugyanakkor a T99-19 hatóanyaggal kezelt felületen csupán 3 MRKP és 1 VRE törzs pusztult el. 12 MRKP ($2,01 \times 10^2$ CFU/textildarab), 14 VRE ($5,7 \times 10^2$ CFU/textildarab) és mind a 15 MACI ($1,81 \times 10^3$ CFU/textildarab), illetve MRSA ($5,51 \times 10^2$ CFU/textildarab) törzs megőrizte életképességét.

Az ATCC *Escherichia coli* törzsek átlagos túlélőképessége $1,55 \times 10^1$ CFU/textildarab, de egy óra alatt a 25922-es mind a kezeletlen, mind a T99-19-cel kezelt pamutszöveten elpusztult. Az ATCC *Staphylococcus aureus* sztenderd törzsekből átlagosan $5,51 \times 10^2$ CFU/textildarab volt visszatenyészthető.

Az Antibakteriális Aktivitás Értékek alapján a T99-19-cel kezelt textiliák nem mutatnak szignifikáns antimikrobiális hatékonyságot sem a multirezisztens, sem az ATCC törzsek esetében (II. táblázat).

A Silver hatóanyaggal kezelt textília valamennyi megvizsgált baktérium túlélőképességét csökkentette, de különböző mértékben hatott a Gram-negatív és Gram-pozitív törzsekre (2. ábra).

A Gram-negatív MRKP izolátumok átlagos túlélőképessége $4,85 \times 10^2$ CFU/textildarab volt, és 4 törzs nem volt visszatenyészthető a megvizsgált 15-ből. Az MRKP baktériumok túlélőképességére a Silver hatóanyagnak nem volt szignifikáns hatása sem a párosított t-próba, sem az Antibakteriális Aktivitás Érték alapján. A multirezisztens MACI törzsek túlélőképességét viszont a t-próba szerint szignifikánsan csökkentette a Silver hatóanyag ($P<0,01$). Ugyanakkor egyetlen törzs sem pusztult el az egy órás inkubáció alatt, és átlagosan $3,57 \times 10^3$ CFU volt visszanyerhető mintaként. Az Antibakteriális Aktivitás Érték szerint nincs szignifikáns antibakteriális hatása a kezelt textilnek. Mindkét megvizsgált ATCC *Escherichia coli* törzs elpusztult a Silver hatóanyaggal kezelt felületen, de a kontrollon is csupán az egyik izolátum maradt visszatenyészthető. A Silver hatóanyagnak tehát összességében nem volt szignifikáns antibakteriális hatékonysága, de az „A”-érték magas szórása jelzi, hogy az *Escherichia coli* törzsek érzékeny-

sége igen nagy eltéréseket mutathat a hatóanyaggal szemben (II. táblázat).

A Gram-pozitív baktériumok túlélőképessége a Gram-negatívaknál nagyobb mértékben csökkent a Silver hatóanyaggal kikészített pamutszöveten (2. ábra). A multirezisztens törzsek esetében ez a hatás szignifikáns (t-próba, $P<0,01$). A 15-15 megvizsgált törzsből 1 MRSA ($1,33 \times 10^0$ CFU/textildarab) és 4 VRE izolátum ($1,07 \times 10^1$ CFU/textildarab) maradt visszatenyészthető. A Silver hatóanyag szignifikánsan nagyobb mértékben csökkentette a Gram-pozitív baktériumok túlélőképességét, mint a T99-19 (t-próba, $P<0,01$). Az ATCC *Staphylococcus aureus* sztenderdek már 10 perc alatt elpusztultak a Silverrel bevont felületen. Az Antibakteriális Aktivitás Érték a VRE törzsek esetén szignifikáns, az MRSA és az ATCC *Staphylococcus aureus* izolátumoknál erősen szignifikáns antibakteriális hatékonyságot jelez.

4.3. A baktériumok túlélőképessége egy napos inkubációt követően

4.3.1. Túlélőképesség egy napos inkubáció után kezeletlen textilián

Az eredmények a 3. ábrán láthatók. A textildarabokat átlagosan $2,10 \times 10^5$ CFU MRKP, $7,08 \times 10^5$ CFU MACI, $2,20 \times 10^6$ CFU MRSA és $2,20 \times 10^5$ CFU VRE baktériummal inokuláltuk. A megvizsgált 60 multirezisztens baktériumtörzs közül 53 izolátum őrizte meg az életképességét a kezeletlen textil felületen, az egy napos inkubáció során. Mind a 7 elpusztult törzs MRKP volt, ez a baktériumcsoport rendelkezett a legalacsonyabb túlélőképességgel ($4,00 \times 10^1$ CFU/textildarab) a megvizsgált négy, nozokomiális faj közül. Az MRSA törzsek átlagos túlélőképessége $3,81 \times 10^2$ CFU/textildarab, a VRE és a MACI izolátumoké $5,91 \times 10^2$ illetve $2,08 \times 10^3$ CFU/textildarab volt. A MACI törzsek szignifikánsan nagyobb túlélőképességet mutattak a kezeletlen pamut felületen, mint a MRKP és az MRSA törzsek (ANOVA, $P<0,01$).

Az ATCC sztenderd törzsek vizsgálata során a textildarabokat átlagosan $6,24 \times 10^5$ CFU *Escherichia coli* és $1,14 \times 10^6$ CFU *Staphylococcus aureus* baktériummal inokuláltuk. Az ATCC *Escherichia coli* törzsek alacsonyabb túlélőképességet mutattak ($5,5 \times 10^0$ CFU/textildarab), mint a nozokomiális kórokozók. Az ATCC *Staphylococcus aureus* törzsek átlagos túlélőképessége ($6,85 \times 10^2$ CFU/textildarab), ami a mérés hibahatárán belül megegyezik az MRSA izolátumok eredményeivel.

4.3.2. Túlélőképesség egy napos inkubáció után antibakteriális textilián

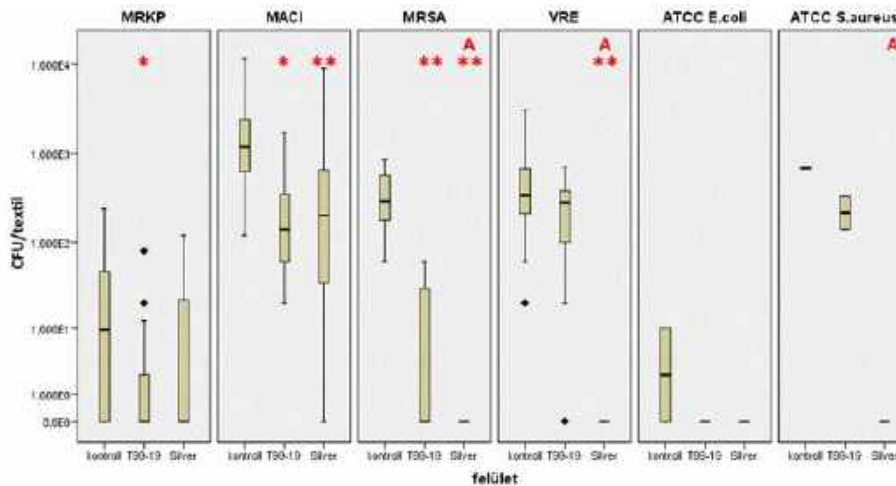
A T99-19 antimikrobiális hatóanyaggal kezelt textília csökkentette valamennyi megvizsgált Gram-negatív és Gram-pozitív baktérium túlélőképességét (3. ábra). A párosított t-próba alapján a MRKP ($P<0,05$), a MACI ($P<0,05$), és az MRSA ($P<0,01$) törzsek szignifikánsan kisebb számban voltak visszatenyészthetők a kezeletlen pamut felülethez képest. A hatóanyaggal kezelt felületen 4 MRKP ($8,17 \times 10^0$ CFU/textildarab), 7 MRSA ($1,67 \times 10^1$ CFU/textildarab), 14 VRE ($2,77 \times 10^2$ CFU/textildarab) és mind a 15 MACI ($3,44 \times 10^2$ CFU/textildarab) törzs megőrizte életképességét.

Az ATCC törzsek közül a két *Escherichia coli* a kezeletlen pamut felületről sem volt visszatenyészthető az egy napos inkubációt követően, így a hatóanyagok hatékonyságát nem lehetett

II. táblázat. Antibakteriális Aktivitás Értékek

A-érték	1 órás inkubáció		1 napos inkubáció	
	T99-19	Silver	T99-19	Silver
MRKP	$0,6 \pm 0,6$	$0,4 \pm 0,7$	$0,6 \pm 0,7$	$0,3 \pm 0,8$
MACI	$0,8 \pm 0,3$	$0,6 \pm 0,4$	$0,9 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,7$
MRSA	$0,8 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,4$	$1,8 \pm 0,9$	$2,5 \pm 0,3$
VRE	$0,7 \pm 0,6$	$2,7 \pm 0,6$	$0,3 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,5$
ATCC <i>E. coli</i>	$0,6 \pm 0,9$	$1,4 \pm 1,9$	$0,5 \pm 0,7$	0 ± 0
ATCC <i>S. aureus</i>	$0,4 \pm 0,3$	$3,2 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,3$

A táblázat a kétféle antimikrobiális textília átlagos Antibakteriális Aktivitás Értékeit (A-érték) és szórását mutatja a multirezisztens, illetve az ATCC sztenderd törzsekkel szemben. A szignifikáns ($2 \leq A < 3$), illetve erősen szignifikáns ($A \geq 3$) antibakteriális hatást jelentő „A”-értékeket szürke kiemelés jelzi.



3. ábra. A multirezisztens, illetve az ATCC sztenderd törzsek túlélőképességének átlaga és szórása kezeletlen és kezelt pamutszöveten egy napos inkubációs idő után.

A dobozdiagramok mutatják a mediánt és az interkvartilis tartományt (IQR), a bajszok jelzik a 75. percentilis + $1,5 \times \text{IQR}$ és a 25. percentilis - $1,5 \times \text{IQR}$ értékeket. A fekete rombuszok mutatják a kiugró és extrém értékeket. A dobozdiagramok felett pirossal jelöltük a párosított t-próba szerinti szignifikáns hatást (* ($P < 0,05$), illetve ** ($P < 0,01$)), és az Antibakteriális Aktivitás Érték szerinti szignifikáns (A) és erősen szignifikáns (AA) antibakteriális hatékonyságot.

mérni. Az ATCC *Staphylococcus aureus* az MRSA baktériumoknál átlagosan magasabb számban ($2,35 \times 10^2$ CFU/textil) éltek túl a T99-19 hatóanyaggal bevont lepedőn. Az Antibakteriális Aktivitás Értékek csupán az MRSA kórokozók esetében közelítették meg a szignifikáns hatást (II. táblázat). Az MRSA faj „A”-értékeinek nagy szórása jelzi a törzsek eltérő érzékenységét a T99-19 hatóanyaggal szemben.

A Silver hatóanyag az egy napos inkubáció alatt is alacsony hatékonyságot mutatott a Gram-negatív törzsekkel szemben (3. ábra). A párosított t-próba szerint szignifikánsan csökkentette a MACI izolátumok túlélőképességét ($P < 0,01$), ennek ellenére 14 MACI törzs megőrizte életképességét és átlagosan $1,21 \times 10^3$ CFU volt visszatenyészthető textildarabonként. A száraz, pamut felületeken legalacsonyabb túlélőképességet mutató MRKP törzsekből is életképes maradt 5 izolátum ($2,16 \times 10^1$ CFU/textildarab). Az Antibakteriális Aktivitás Érték (II. táblázat) megerősítette a hatóanyag alacsony hatékonyságát.

A Silver hatóanyag az egy napos inkubáció alatt elpusztította az összes megvizsgált Gram-pozitív baktériumot, a nozokomiális és az ATCC törzseket egyaránt. A szignifikáns antibakteriális hatékonyságot a párosított t-próba ($P < 0,01$) és az Antibakteriális Aktivitás Érték is alátámasztotta.

5. Diszkusszió

5.1. A baktériumok túlélőképessége kezeletlen textíliákon

Megvizsgáltuk 60 nozokomiális, multirezisztens és 4 ATCC sztenderd törzs túlélőképességét száraz, tápanyagszegény körülmények között, kezeletlen pamutlepedő felületén. Messaud és mtsai. [13] kísérletében, kezeletlen pamut-poliészter felületről az egy napos inkubáció után a megvizsgált egy-egy *Escherichia coli* és *Listeria innocua* törzs két nagyságrenddel nagyobb számban (CFU/g textília) volt visszatenyészthető, mint az inokulált mennyiség. Az általunk megvizsgált 64 törzs eredményei alapján azonban a baktériumok szo-

bahőmérséklet és átlagos szobai páratartalom mellett, tápanyagszegény közegben inokulálva nem képesek szaporodni a textíliákon. Ellenkezőleg, az inkubációs idő növelésével a visszatenyészthető CFU folyamatosan csökken. Ennek a csökkenésnek a mértéke, sebessége, így a baktériumok túlélőképessége fajonként eltérő. Tehát a textíliák önmagukban nem nyújtanak megfelelő környezetet a kórokozók szaporodásához, még a természetes alapú szálakból készülők sem. A szerves és szervetlen szennyezőanyagok, a nedvesség, a hőmérséklet, és a páratartalom stb. szerepe a baktériumok túlélésében még vitatott kérdés [3].

Ha szaporodni nem is képesek a baktériumok, hosszabb-rövidebb ideig, extrém esetben akár évekig is meg tudják őrizni élet- és azzal együtt fertőzőképességüket a száraz textíliákon

[3, 5, 25]. A különbségek fajon belül is igen nagyok lehetnek, például a *Klebsiella pneumoniae* baktériumok közül leírtak két óráig, illetve több, mint harminc hónapig életképes törzset is [3]. A nozokomiális fertőzések szempontjából azonban az az igazán érdekes kérdés, hogy a releváns időtartamokban (néhány óra, esetleg nap) milyen a jellemző törzsek átlagos, számszerűsített túlélőképessége. Kísérletünkben az egy órás inkubációs idő alatt mind a 60, az egy napos inkubációs idő alatt 53 multi-rezisztens baktériumtörzs maradt visszatenyészthető. Legalacsonyabb számban a MRKP törzsek maradtak életképesek, a legmagasabb CFU/textildarab értékeket a VRE és MACI törzseknél mértünk. Eredményeink megfelelnek az irodalmi adatoknak [25-28]. Kutatásunk alapján valamennyi megvizsgált multirezisztens kórokozó képes túlélni kezeletlen pamut felületen elegendő ideig és megfelelő csíraszámban ahhoz, hogy újabb fertőzéseket okozhasson [29]. A baktériumfajokon belüli különbségek ellenére eredményeink alapján a bakteriális túlélőképesség valószínűleg függő.

A multirezisztens MRSA és ATCC *Staphylococcus aureus* izolátumok összehasonlítása azt mutatta, hogy antibakteriális hatóanyag hiányában a multirezisztens és az érzékeny baktériumtörzsek túlélőképességében nem volt jelentős különbség. Ezt korábbi kutatások is megerősítik [28, 30, 31]. Ugyanakkor továbbra is vitatott az egy fajon belüli sporadikus (elszórta, csupán helyileg előforduló) és epidémiás (járványt okozó) multirezisztens törzsek túlélőképessége közötti különbség [32-34]. Jelenlegi adataink alapján a VRE és MRSA fajok esetén nincs különbség, de a MRKP és a MACI törzsek közül nagyobb számban voltak visszatenyészthetőek a gyakoribb, jelentősebb klónokba tartozó izolátumok. A nagyobb túlélőképességet és annak következtében az akár járványos előfordulást ebben az esetben sem az antibiotikum rezisztencia, hanem pl. a megnövekedett száritástűrési képesség leheteti lehetővé. A kérdés megválaszolására további kutatásokat igényel.

A kezeletlen textíliákon való túlélés vizsgálatához tehát jól kell megválasztani a kísérleti baktériumfajokat.

A Gram-pozitív kórokozók vizsgálatához a széles körben használt ATCC *Staphylococcus aureus* izolátumok is megfelelőek lehetnek, eredményeik nagyon hasonlóak az MRSA és VRE törzsekéhez. Ugyanakkor a Gram-negatív baktériumok esetében a megvizsgált ATCC *Escherichia coli* törzsek túlélőképessége jelentősen alacsonyabb, mint a legtöbb általunk kiválasztott nozokomiális izolátumé. Az említett ATCC *Escherichia coli* sztenderdek használatával alábecsülhető a Gram-negatív kórokozók jelentette fertőzésveszély.

5.2. A hatóanyagok hatékonysága a táplevesben, MIC és MBC értékek

Megvizsgáltuk a hatóanyagok hatékonyságát táplevesben, pamutszövet alkalmazása nélkül. A Sanitized hatóanyagok valamennyi multirezisztens és ATCC törzsszel szemben baktericid hatást mutattak.

A T99-19 hatóanyagból a multirezisztens, Gram-negatív izolátumok szignifikánsan nagyobb koncentrációt toleráltak, mint a Gram-pozitív baktériumok. Az ATCC *Escherichia coli* törzsek T99-19 MIC értéke is magasabb volt, mint az ATCC *Staphylococcus aureus*-oké. A T99-19 oldat hatóanyagával rokon QAC vegyületek esetében az irodalmi adatok is megerősítik eredményeinket [12, 21]. A jelenség lehetséges magyarázata, hogy a Gram-negatív baktériumok külső membránja akadályozza a hatóanyag sejtbe jutását, míg a peptidoglikánban és teichoinsavban gazdag Gram-pozitív sejtfal átengedi ezeket a nagy molekuláris tömegű anyagokat. Vagyis a Gram-negatív fajok természetes rezisztencia-mechanizmusa áll a háttérben [12].

Adataink alapján a multirezisztens, Gram-negatív törzsek a Silver hatóanyagból is szignifikánsan magasabb koncentrációt tolerálnak, mint a Gram-pozitív izolátumok. Ez ellentmond az irodalmi adatoknak [35]. Az általunk megvizsgált, antibiotikumokkal szemben érzékeny ATCC törzsek eredményei azonban összhangban vannak az irodalomban leírtakkal. Az MRKP és MACI törzsek nagyobb ezüst toleranciája hátterében biocid rezisztencia-mechanizmusok állhatnak, melyek feltáráshoz további genetikai vizsgálatokat tervezünk. A biocid és az antibiotikum-rezisztencia közötti összefüggés régóta kutatott téma, az eredmények azonban gyakran ellentmondásosak [36-39]. Ennek egyik oka lehet, hogy az antibiotikum-rezisztens törzsek az esetek egy részében biocid-rezisztenciagénüket is hordoznak, más esetekben ilyenekkel nem rendelkeznek. A kísérleti törzseknél tehát elengedhetetlen a genetikai vizsgálat, ami sok publikációból hiányzik.

A Pearson-féle korreláció szerint nincs összefüggés a baktériumtörzsek hatóanyagokkal szembeni MIC és MBC értéke, illetve ugyanazon hatóanyagokkal kikészített antimikrobiális felületen való túlélésük között.

Kísérletünkben az ATCC *Staphylococcus aureus* törzsek a multirezisztens MRSA, és VRE izolátumokkal megegyező érzékenységet mutattak mind a két hatóanyag esetén, ezért alkalmazásuk az ilyen vizsgálatokban megfelelő lehet. Az ATCC *Escherichia coli* törzsek viszont mind a két hatóanyaggal szemben érzékenyebbek voltak, mint a multirezisztens MRKP és MACI izolátumok, így alkalmazásuk megfontolandó az egészségügyi célokra szánt hatóanyagok vizsgálatában. Ráadásul a nozokomiális, multirezisztens törzsek hordozhatnak olyan géneket, amik a biocid-rezisztencia gyors kialakulását eredményezhetik [40].

5.3 Az antimikrobiális textíliák hatékonysága

Megvizsgáltuk az antibakteriális hatóanyagokkal kikészített pamutszövetek hatékonyságát. A kísérlet során alkalmazott egy órás és egy napos inkubációs idő megmutatta a hatóanyagok rövid és hosszú távú hatását is. Mitchell és mtsai. összefoglalója alapján nemcsak a körtermi textíliák, de az egészségügyi dolgozók, vagy akár a látogatók ruházata és keze is kórokozók szennyezett az esetek 18-92%-ában [41]. A keresztfertőzések esélyének hatékony csökkentéséhez tehát gyorsan élő hatóanyagokra van szükség. Eredményeink közül ezért különösen fontos az egy órás hatékonyság.

A különböző kutatásokban szereplő antimikrobiális textíliák hatékonyságának összehasonlítása nem könnyű feladat, igen sok tényező befolyásolhatja az eredményeket. A teljesség igénye nélkül néhány példa: a vizsgált baktériumtörzsek sajátosságai, az antimikrobiális textília kikészítésének paraméterei (hatóanyag, koncentráció, módszer), az inokulum nagysága, az inkubáció körülményei. Hasonlóan fontos az eredmények körülmekintő értékelése. A kísérletünk során kapott adatokat többféleképpen is elemeztük. A 2. és 3. ábrán jól összevethető a párosított t-próba és az Antibakteriális Aktivitás Érték számításának eredménye. Látható, hogy a baktériumsejtek számának szignifikáns csökkenése nem feltétlenül jelent szignifikáns antibakteriális hatékonyságot.

Tovább nehezíti az összehasonlítást, hogy a vizsgált hatóanyagok pontos koncentrációja nincs mindig feltüntetve a publikációkban. A kísérletünkben használt antimikrobiális textílek hatóanyagtartalma (számolás alapján) ~3000 mg/kg száraz textil, illetve 140,5 mg/kg száraz textil a Silver illetve a T99 textil esetében. Ez megfelel az irodalmi ajánlásoknak, és más publikációkban alkalmazott gyakorlatnak [9, 42-44]. A pamutszövet kikészítéséhez merítéses eljárás (bath-method) alkalmaztunk, ami Gutarowska és mtsai. tanulmánya alapján alkalmasabb az antibakteriális kikészítésre, mint a T99-19 hatóanyag spray-módszerrel történő felvitele [45].

A Sanitized hatóanyagainak antibakteriális hatását már korábbi publikációkban is vizsgálták, de tudomásunk szerint a korábbi kísérletekben nem használtak ilyen nagyszámú, nozokomiális, multirezisztens baktériumtörzset.

5.3.1. A QAC hatóanyag-tartalmú antimikrobiális textíliák hatékonysága

Budimir és mtsai. [46] 100% pamut felületen vizsgálták a T99-19 hatékonyságát. Az egy napos inkubációt követően az Antibakteriális Aktivitás Érték az általunk is megvizsgált ATCC 6538 *Staphylococcus aureus* törzs esetén 4,71, az ATCC 10536 *Escherichia coli* törzsnél 3,9 volt. Az antibakteriális aktivitás tíz mosási ciklust követően teljesen megszűnt. Az egy nap alatt mutatott szignifikáns hatás ellentmond saját eredményeinknek. Kísérletünk szerint a T99-19 hatóanyaggal kikészített textil sem az ATCC, sem a nozokomiális törzsek esetében nem mutatott szignifikáns hatékonyságot. A mi két ATCC *Escherichia coli* törzsünk kezeletlen textílián is alacsony túlélőképességet mutatott, ami miatt magas „A” érték nem is volt várható. Elképzeltető, hogy a Budimir és mtsai. által vizsgált izolátum egy, a kiszáritást jobban tűró, de QAC-ok iránt nagyobb érzékenységgel rendelkező törzs. Az ATCC 6538 *Staphylococcus aureus* törzsnél tapasztalt eltérést magyarázhatja, hogy Budimir és mtsai. táplevesben inoku-

lálták a vizsgált törzseket. A tápanyagok jelenléte, vagy a vizsgált textiliák különböző hatóanyagtartalma is okozhatja az eltérést (*Budimir és mtsai.* nem ismertették a T99-19 alkalmazott koncentrációját).

A T99-19 hatóanyagához hasonló QAC-vegyületek irodalmi eredményei azt mutatják, hogy a kvaterner-ammóniumsók nagyobb antibakteriális hatékonyságot mutatnak a Gram-pozitív, mint a Gram-negatív baktériumokkal szemben [47-49]. Kísérletünkben a T99-19 hatóanyag valóban a Gram-pozitív, multirezisztens MRSA törzsekkel szemben volt a leghatékonyabb. Az egy napos inkubáció alatt 8 MRSA törzs teljesen elpusztult a bevont felületről. Fontos megjegyeznünk azonban, hogy egyik fent említett cikk sem vizsgálta a hatékonyságot VRE izolátumokkal szemben, melyek igen ellenállónak bizonyultak.

5.3.2. Az ezüst hatóanyag-tartalmú antimikrobiális textiliák hatékonysága

Kulthong és mtsai. öt különböző koncentrációjú Silver oldattal kikészített pamutszövet antibakteriális hatékonyságát vizsgálták az ATCC 6538 *Staphylococcus aureus* és az ATCC 25922 *Escherichia coli* törzsek ellen. Eredményeik összhangban vannak a miénkkel, az ezüst-sók a Gram-pozitív kórokozók ellen hatékonyabbnak bizonyultak [50].

Lorenz és mtsai. összehasonlítottak nyolcféle, kereskedelmi forgalomban kapható, ezüsttartalmú antibakteriális textiliát [51]. Három nem rendelkezett semmiféle antibakteriális hatással a megvizsgált ATCC 4352 *Klebsiella pneumoniae* törzsszel szemben. Másik három termék 5 nagyságrendes CFU csökkenést eredményezett. *Messaud és mtsai.* egy Ag-TiO₂ nanorészecskékkel kikészített szövet szignifikáns antibakteriális hatékonyságát írták le egy-egy Gram-pozitív és negatív törzs ellen. Ugyanakkor azt tapasztalták, hogy a baktériumok képesek szaporodni a textília ezüstszegényebb területein [13]. Az általunk megvizsgált Silver hatóanyag nem mutatott szignifikáns hatást a multirezisztens MRKP izolátumokkal szemben. A felsorolt eredmények ellentmondása jelzi, hogy további kutatások szükségesek egy olyan módszer kidolgozásához, amivel az ezüst valóban hatékonyan alkalmazható a Gram-negatív kórokozókkal szemben.

Kísérletünkben az ATCC *Staphylococcus aureus* és az MRSA törzsek hasonló túlélőképességet mutattak mind a kétféle antimikrobiális textilián. Véleményünk szerint azonban mindenképpen érdemes más Gram-pozitív fajokat is tesztelni a hatékonyságvizsgálatok során, hiszen például a VRE izolátumok is ellenállóbbak a felületeken. A megvizsgált ATCC *Escherichia coli* szterderdek alacsony szárazságtűrésük és a hatóanyagokkal szembeni nagyobb érzékenyséjük miatt kevésbé alkalmasak a hatékonyságvizsgálatokra.

5.4. Antimikrobiális hatóanyagok alkalmazásának korlátai

Eredményeink alapján a megvizsgált hatóanyagok nem megfelelőek a multirezisztens, Gram-negatív kórokozók eliminálására. A Gram-pozitív kórokozók ellen hosszabb időtartam (egy napos inkubáció) alatt hatékonyak. Felvetődhet a kérdés, hogy lehetséges-e növelni a megvizsgált antimikrobiális textiliák hatékonyságát a fertőzésveszély további, illetve gyorsabb csökkentése érdekében. A legegyszerűbbnek tűnő lehetőség a hatóanyag koncentrációjának növelése a szöveten, ami

azonban a szennyvízbe kerülő hatóanyagok mennyiségének növekedésével járhat.

Budimir és mtsai. szerint a T99-19 hatóanyaggal kikészített cellulózsálak mosásállósága kicsi [46]. A QAC vegyületek biológiailag lebonthatók aerob körülmények között, de ennél a folyamathoz általában gyorsabb az anaerob üledékben való feldúsulásuk. A nagy mennyiségben akkumulálódott QAC vegyületek nemcsak mérgezőek a vízi és szárazföldi szervezetekre, de jelenlétük a biocid-rezisztencia kialakulásának esélyét is növelheti [52, 53].

Mosás, illetve használat során az ezüstvegyületek is leoldódnak mind a kereskedelmi forgalomban kapható, mind a laboratóriumi körülmények között kikészített szövetekről [50, 51]. Még nem teljesen világos, hogy a megnövekedett ezüsthasználatnak milyen hátrányai, káros következményei vannak [54]. Az azonban biztos, hogy a hatóanyag kimosódása csökkenti az antibakteriális textiliák hatékonyságát, az ezüsttel szennyezett szennyvíz veszélyezteti a vízi élővilágot [55], és az égési sérülések kezelése során a szervezetbe jutott ezüst argyriát, illetve toxikus hepatitist okozhat [56].

Egy másik lehetőség a textiliák hatékonyságának növelésére az antibakteriális szerek kombinációja. *Arain és mtsai.* kitozánnal kombinálták a Silver hatóanyagot. Az így kikészített szövet magasabb antibakteriális aktivitást mutatott [57].

6. Konklúzió

Megvizsgáltuk négy, Magyarországra jellemző, nozokomiális, multirezisztens baktériumcsoport (MRKP, MACI, MRSA, VRE) összesen 60 törzsének túlélőképességét pamutszöveten. Megállapítottuk, hogy az egészségügyi szempontból releváns időtartamokban (1 óra, 1 nap) valamennyi megvizsgált izolátum képes olyan mértékben túlélni, hogy a textiliákra kerülve potenciális fertőzésforrást jelenthetnek.

Kiválasztottunk két, a textiliparban népszerű antimikrobiális hatóanyagot (ezüst ill. QAC), és kvantitatív módszerrel megvizsgáltuk a hatékonyságukat a hatvan multirezisztens baktériumtörzsszel szemben. Kutatásunk során kiderült, hogy a tesztelt antibakteriális hatóanyagok hosszabb időtartam (egy nap) alatt képesek teljesen elpusztítani a Gram-pozitív kórokozókat (MRSA, VRE), és ezzel csökkenteni a fertőzésveszélyt. Ugyanakkor egyik hatóanyag sem képes eliminálni a multirezisztens, Gram-negatív baktériumokat (MRKP, MACI) a szövet felületéről. A MACI izolátumok kiszáradással és antimikrobiális szerekkel szembeni alacsony érzékenysége magyarázhatja növekvő szerepüket az egészségügyi fertőzésekben.

Az ATCC szterderdek és a nozokomiális törzsek összehasonlítása megmutatta, hogy az érzékeny és a multirezisztens *Staphylococcus aureus* törzsek hasonló túlélőképességgel és biocid-érzékenységgel rendelkeznek. Fontosnak tartjuk azonban más, ellenállóbb Gram-pozitív fajok vizsgálatát is. Az ATCC *Escherichia coli* törzsek jelentősen érzékenyebbek a kiszáradással, és a biocid hatóanyagokkal szemben, mint a multirezisztens, kórházi izolátumok. Adataink alapján ezek az ATCC *Escherichia coli* törzsek kevésbé alkalmasak a túlélési kísérletekhez, mivel használatukkal alábecsülhető a Gram-negatív kórokozók okozta fertőzésveszély.

Eredményeink felhívják a figyelmet a nozokomiális, multirezisztens baktériumtörzsek használatának fontosságára, illetve az eredmények körültekintő értékelésére az antibakteriális hatékonyság tesztelése során.

Adataink többféle módszerrel történő kiértékelése rámutatott, hogy a baktériumsejtek számának szignifikáns csökkenése nem feltétlenül jelent szignifikáns antibakteriális hatást, tehát nem elégséges a fertőzésveszély hatékony csökkentéséhez.

7. Köszönetnyilvánítás

A cikk az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-16-3/IV kódszámú *Új Nemzeti Kiválóság Programjának* támogatásával készült.

A szerzők ezúton is szeretnék kifejezni köszönetüket *Tóth Árpádnak* és a Clariant Hungária Kft.-nek, amiért rendelkezésünkre bocsátották a Sanitized hatóanyagokat, illetve az INNOVATEX Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Intézet Zrt.-nek, amelytől a vizsgálathoz használt pamut lepedőt kaptuk. Nagyon köszönjük *Frank Zsuzsanna* (BME, Szerves Kémia és Technológia Tanszék) segítségét a textília antibakteriális kikészítésében, *dr. Borsa Judit* (Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola) tanácsait és ötleteit, és *Vörös Gyula* irányítást a statisztikai értékelés elkészítésében.

8. Irodalomjegyzék

- ECDC, *Annual epidemiological report 2014. Antimicrobial resistance and healthcare-associated infections*. 2015 Stockholm.
- NNSR, *A Nemzeti Nosocomialis Surveillance Rendszer (NNSR) 2014. évi eredményei*.
- Kramer, A., I. Schwebke, and G. Kampf, *How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review*. BMC infectious diseases, 2006. **6**(1): p. 130.
- Weinstein, R.A. and B. Hota, *Contamination, disinfection, and cross-colonization: are hospital surfaces reservoirs for nosocomial infection?* Clinical infectious diseases, 2004. **39**(8): p. 1182-1189.
- Otter, J.A., et al., *Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings*. American journal of infection control, 2013. **41**(5): p. S6-S11.
- Sondi, I. and B. Salopek-Sondi, *Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on E. coli as a model for Gram-negative bacteria*. Journal of colloid and interface science, 2004. **275**(1): p. 177-182.
- Borkow, G. and J. Gabbay, *Putting copper into action: copper-impregnated products with potent biocidal activities*. The FASEB journal, 2004. **18**(14): p. 1728-1730.
- Alexander, J.W., *History of the medical use of silver*. Surgical infections, 2009. **10**(3): p. 289-292.
- Windler, L., M. Height, and B. Nowack, *Comparative evaluation of antimicrobials for textile applications*. Environment international, 2013. **53**: p. 62-73.
- Weber, D.J. and W.A. Rutala, *Self-disinfecting surfaces: review of current methodologies and future prospects*. American journal of infection control, 2013. **41**(5): p. S31-S35.
- Fouda, M.M., *Antibacterial Modification of Textiles Using Nanotechnology*. 2012: INTECH Open Access Publisher.
- McDonnell, G. and A.D. Russell, *Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance*. Clinical microbiology reviews, 1999. **12**(1): p. 147-179.
- Messaoud, M., et al., *Photocatalytic generation of silver nanoparticles and application to the antibacterial functionalization of textile fabrics*. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 2010. **215**(2): p. 147-156.
- Besinis, A., T. De Peralta, and R.D. Handy, *The antibacterial effects of silver, titanium dioxide and silica dioxide nanoparticles compared to the dental disinfectant chlorhexidine on Streptococcus mutans using a suite of bioassays*. Nanotoxicology, 2014. **8**(1): p. 1-16.
- Russell, A., *Bacterial adaptation and resistance to antiseptics, disinfectants and preservatives is not a new phenomenon*. Journal of Hospital Infection, 2004. **57**(2): p. 97-104.
- Gottenbos, B., et al., *In vitro and in vivo antimicrobial activity of covalently coupled quaternary ammonium silane coatings on silicone rubber*. Biomaterials, 2002. **23**(6): p. 1417-1423.
- Bhaskara, U.R., *Antibacterial textiles*. 2015.
- Yu, Q., Z. Wu, and H. Chen, *Dual-function antibacterial surfaces for biomedical applications*. Acta biomaterialia, 2015. **16**: p. 1-13.
- Yudovin-Farber, I., et al., *Antibacterial effect of composite resins containing quaternary ammonium polyethyleneimine nanoparticles*. Journal of Nanoparticle Research, 2010. **12**(2): p. 591-603.
- Messaoud, M., et al., *Quaternary ammonium-based composite particles for antibacterial finishing of cotton-based textiles*. Journal of Materials Science & Technology, 2014. **30**(1): p. 19-29.
- Yudovin-Farber, I., et al., *Quaternary ammonium polyethyleneimine: antibacterial activity*. Journal of nanomaterials, 2010. **2010**: p. 46.
- Ashjaran, A., et al., *Investigation On The Antimicrobial Effect Of Ammonyx On Some Pathogenic Microbes Observed On Sweatshirt Sport. environment*, 2010. **2**(4): p. 11.
- EUCAST, *Determination of minimum inhibitory concentrations (MICs) of antibacterial agents by broth dilution*. Clinical Microbiology and Infection, 2003. **9** (8).
- Textiles - *Determination of antibacterial activity of textile products*, in ISO 20743:2013(E). 2013.
- Otter, J.A. and G.L. French, *Survival of nosocomial bacteria and spores on surfaces and inactivation by hydrogen peroxide vapor*. Journal of Clinical Microbiology, 2009. **47**(1): p. 205-207.
- Noskin, G.A., et al., *Recovery of vancomycin-resistant enterococci on fingertips and environmental surfaces*. Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America, 1995. **16**(10): p. 577-581.
- Wendt, C., et al., *Survival of Acinetobacter baumannii on dry surfaces*. Journal of Clinical Microbiology, 1997. **35**(6): p. 1394-1397.
- Neely, A.N. and M.P. Maley, *Survival of enterococci and staphylococci on hospital fabrics and plastic*. Journal of Clinical Microbiology, 2000. **38**(2): p. 724-726.
- Dancer, S.J., *Importance of the environment in meticillin-resistant Staphylococcus aureus acquisition: the case for hospital cleaning*. The Lancet infectious diseases, 2008. **8**(2): p. 101-113.
- Wendt, C., et al., *Survival of vancomycin-resistant and vancomycin-susceptible enterococci on dry surfaces*. Journal of Clinical Microbiology, 1998. **36**(12): p. 3734-3736.
- Zarpellon, M., et al., *Survival of vancomycin-intermediate Staphylococcus aureus on hospital surfaces*. Journal of Hospital Infection, 2015.
- Jawad, A., et al., *Survival of Acinetobacter baumannii on dry surfaces: comparison of outbreak and sporadic isolates*. Journal of Clinical Microbiology, 1998. **36**(7): p. 1938-1941.
- Beard-Pegler, M.A., E. Stubbs, and A.M. Vickery, *Observations on the resistance to drying of staphylococcal strains*. Journal of Medical Microbiology, 1988. **26**(4): p. 251-255.
- Wagenvoort, J., W. Sluijsmans, and R. Penders, *Better environmental survival of outbreak vs. sporadic MRSA isolates*. Journal of Hospital Infection, 2000. **45**(3): p. 231-234.
- Suchomel, P., et al., *Comparative study of antimicrobial activity of AgBr and Ag nanoparticles (NPs)*. PloS one, 2015. **10**(3): p. e0119202.
- Lambert, R., *Comparative analysis of antibiotic and antimicrobial biocide susceptibility data in clinical isolates of methicillin-sensitive Staphylococcus aureus, methicillin-resistant Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa between 1989 and 2000*. Journal of applied microbiology, 2004. **97**(4): p. 699-711.
- Gilbert, P. and A.J. McBain, *Potential impact of increased use of biocides in consumer products on prevalence of antibiotic*

- resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, 2003. **16**(2): p. 189-208.
38. Gilbert, P., D. Allison, and A. McBain, *Biofilms in vitro and in vivo: do singular mechanisms imply cross-resistance?* *Journal of Applied Microbiology*, 2002. **92**(s1).
 39. Percival, S., P. Bowler, and D. Russell, *Bacterial resistance to silver in wound care*. *Journal of hospital infection*, 2005. **60**(1): p. 1-7.
 40. SÜTTERLIN, S., et al., *Effects of silver-based wound dressings on the bacterial flora in chronic leg ulcers and its susceptibility in vitro to silver*. *Acta dermato-venereologica*, 2012. **92**(1): p. 34-39.
 41. Mitchell, A., M. Spencer, and C. Edmiston, *Role of healthcare apparel and other healthcare textiles in the transmission of pathogens: a review of the literature*. *Journal of Hospital Infection*, 2015. **90**(4): p. 285-292.
 42. DEPA, *Assessment of nanosilver in textiles on the Danish market*. Environmental Project No. 1432. Copenhagen: Danish Environmental Protection Agency; 2012.
 43. BI., *Biocides in textiles*. Biocide Information Services; 2004.
 44. Benn, T., et al., *The release of nanosilver from consumer products used in the home*. *Journal of environmental quality*, 2010. **39**(6): p. 1875-1882.
 45. Gutarowska, B., et al., *Antimicrobial activity and filtration effectiveness of nonwovens with Sanitized for respiratory protective equipment*. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2014.
 46. Budimir, A., S.B. Vukusic, and S.G. Flincec, *Study of antimicrobial properties of cotton medical textiles treated with citric acid and dried/cured by microwaves*. *Cellulose*, 2012. **19**(1): p. 289-296.
 47. Erdem, A.K. and N.Ö.Ş. Yürüdü, *The evaluation of antibacterial activity of fabrics impregnated with dimethyltetradecyl (3-(trimethoxysilyl) propyl) ammonium chloride*. *IUFS Journal of Biology*, 2008. **67**(2): p. 115-122.
 48. Brady, M.J., et al., *Persistent silver disinfectant for the environmental control of pathogenic bacteria*. *American journal of infection control*, 2003. **31**(4): p. 208-214.
 49. Baxa, D., et al., *In vitro evaluation of a novel process for reducing bacterial contamination of environmental surfaces*. *American journal of infection control*, 2011. **39**(6): p. 483-487.
 50. Kulthong, K., et al., *Determination of silver nanoparticle release from antibacterial fabrics into artificial sweat*. *Particle and fibre toxicology*, 2010. **7**(1): p. 1.
 51. Lorenz, C., et al., *Characterization of silver release from commercially available functional (nano) textiles*. *Chemosphere*, 2012. **89**(7): p. 817-824.
 52. Zhang, C., et al., *Quaternary ammonium compounds (QACs): A review on occurrence, fate and toxicity in the environment*. *Science of The Total Environment*, 2015. **518**: p. 352-362.
 53. Tezel, U. and S.G. Pavlostathis, *Quaternary ammonium disinfectants: microbial adaptation, degradation and ecology*. *Current opinion in biotechnology*, 2015. **33**: p. 296-304.
 54. Wijnhoven, S.W., et al., *Nano-silver—a review of available data and knowledge gaps in human and environmental risk assessment*. *Nanotoxicology*, 2009. **3**(2): p. 109-138.
 55. Benn, T.M. and P. Westerhoff, *Nanoparticle silver released into water from commercially available sock fabrics*. *Environmental science & technology*, 2008. **42**(11): p. 4133-4139.
 56. Trop, M., et al., *Silver-coated dressing acticoat caused raised liver enzymes and argyria-like symptoms in burn patient*. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2006. **60**(3): p. 648-652.
 57. Arain, R.A., et al., *Antibacterial property and characterization of cotton fabric treated with chitosan/AgCl-TiO₂ colloid*. *Carbohydrate polymers*, 2013. **96**(1): p. 326-331.

SET zárókonferencia

Hatékony energiagazdálkodás a gyakorlatban

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: SET projekt, Energiahatékonyság a textiliparban, Energiamegtakarítás, Energiabeszerezés

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület a két éve folyó nemzetközi SET projekt zárásaként 2016. szeptember 26-án konferenciát rendezett, amelyen a projekt néhány magyar résztvevője beszámolt a program kereteiben elért eredményeiről, tapasztalatairól, eszmét cserélt a tudatos és takarékos energiavásárlásról, valamint azokról a textiltechnológiai újdonságokról, amelyek elősegítik az energia hatékonyabb felhasználását a termelő folyamatban. A rendezvénynek a projekt egyik fontos résztvevője, az Angyalföldi Cérnázó Kft. adott otthont, ahol egyúttal néhány olyan műszaki megoldást is bemutattak, amelyek az energiahatékonyság javítását eredményezték.

Az Angyalföldi Cérnázó Kft.



Az Angyalföldi Cérnázó Kft. tevékenységét és az energiahatékonyság terén elért eredményeit Korompay Gábor ügyvezető mutatta be. Az 1927-ben alapított cég ma magyar magántulajdonban van. A közel 90 éves vállalat kezdettől fogva meghatározó szereplője volt a hazai műszakitextil-gyártásnak: elsősorban a gumiipar számára gyártott és gyárt ma is kordcérnákat és kordszövegeteket. Termékeik 90%-át egy

nagy multinacionális gumiipari cégnek adják el, ahol azokat gumibroncsok gyártásában használják fel. Emellett azonban más felhasználási területeken is találkozhatunk ezekkel a speciális textiltermékekkel: ékszíjak, gumitömlők, szállítóhevederek erősítőanyagaként is fontos szerepet töltenek be. Ezeket kifejezetten a gumiszerkezetek erősítésére kifejlesztett szintetikus szálanyagokból (poliamidból, nagy modulusú és kis zsugorodású – ún. HMLS típusú – poliészterből, nagy szakítószilárdságú és hő hatására csak kevésbé zsugorodó viszkózból) gyártják. Készítenek ezekből a speciális szálanyagokból műszaki varrócérnákat és egyedi ve-
vőigények szerint különleges szöveteket, akár még lenfonalból is, kompozit erősítés céljára.

A vállalat 65 munkavállalóval dolgozik, évente 2400 t terméket állít elő, forgalma 16,6 millió €/év. Technológiájának megfelelően cérnázó-, keresztcsévlő- és légsugaras szövőgépekkel dolgozik. Fejlesztéseiket legnagyobb vevőjük, a Michelin igényeinek megfelelően alakítják. Minőség- és környezetpolitikai céljaik elérésének eszköze az MSZ EN ISO 9001 és az MSZ EN ISO 14001 szabvány, ezeknek megfelelően működtetik mi-



nőségirányításukat és környezetköz-pontú irányítási rendszerüket.

Az előadó hangsúlyozta, milyen fontos még az összes költségek kis szá-zalékát kitevő tételek folyamatos figye-lése is, mert az ezeknél elérhető meg-takarítások végül mégis jelentős össze-get tehetnek ki. Ennek eszköze a fo-lyamatos mérés és az adatok rendsze-res elemzése.

Az előadó ismertette a cég haté-konyság javítási célkitűzéseit, amelyek a következőkben foglalhatók össze:

- a foglalkoztatási rugalmasság javítása,
- a termelési kapacitás bővítése,
- a környezettudatosság javítása,
- a vevők minőséggel kapcsolatos követelményei-nek kiváló, a szállítási pontossággal összefüggő köve-telményeinek pedig maradéktalan teljesítése,
- a géppark rendelkezésre állási szintjének javítá-sa és további minőségjavító intézkedések megtétele,
- a kiszolgáló területek infrastruktúrájának javítá-sával az energiahatékonyság 10%-os javítása.

További üzemi tapasztalatok

A SET projekt keretében részt vevő néhány hazai vállalkozás vezetője a konferencián összefoglalta azokat a fő eredményeket, amelyeket a projekt kidolgozása kapcsán elértek, a cégükönél végrehajtott energiahaté-konysági fejlesztéseket.

Glovita Kesztyű Zrt. – A győri kesztyűgyár ma már elsősorban munkakesztyűket állít elő, amihez energiaforrásként áramot és gőzt használnak. Elvégez-ték az üzemi épületek szigetelését, újabb gépeket vásá-rolnak a régiék helyett, amelyek kevesebb áramot fo-gyasztanak.

Dinamika 97 Bt. – Kelmesszínézéssel és kikészítés-sel foglalkozó cég, ahol a gőztermelés költségcsökkenté-se érdekében nagyobb hatékonyságú kazánt állítottak üzembe.

Hungaro-Len Kft. – A lenfeldolgozással foglalkozó komáromi cégnél a széntüzelésű kazánt gázfűtésűre cserélték, a világítás korszerűsítése során a hatékony



fénycsövek mellett a LED fényforrások használatát is bevezették (ez utóbbiaknál a LED hosszú élettartama ellenére időszakonként a meghajtók cseréje szükségessé válik), a sűrítettlevegő-termelésnél és -felhasználásnál takarékosági intézkedéseket vezettek be.

Kromberg Kft. – A debreceni cég szalagszövessel foglalkozik. Áramfelhasználásuk jelentős, ennek költségét igyekeznek mérsékelni. A fűtésnél takarékos energiafelhasználásra törekednek.

März Fashion Kft. – A kötöttáru-gyártással foglalkozó, hódmezővásárhelyi cég régi kazánal rendelkezik, a szigetelés javításával csökkentették az energiafelhasználást.

Axamo Kft. – A kazári kötöttáru-konfekcionálással foglalkozó cégnél folyamatosan végzik a régi épületek szigetelését. Terveik szerint napkollektorokat kívánnak a tetőkre telepíteni. A termelés korszerűsítése érdekében automata szabázzsal létesítést tervezik.

MO-PA-TENT Kft. – A székesfehérvári textiltisztító üzem saját építésű mosodájában gazdaságos energiafelhasználást biztosítanak. A szárítókat gőz helyett gázzal fűtik és napkollektoros melegvíz rásegítő rendszert működtetnek. A műhelyekben fekete-sugárzós (sötét-infrásugárzós) fűtést alkalmaznak.

Lindström Kft. – A nemzetközi Lindström vállalat-csoport székesfehérvári gyárában munkaruhákat állítanak elő. Itt hőcserélővel takarítanak meg energiát és megfelelő karbantartással, új gépek beszerzésével teszik hatékonyra az energiagazdálkodást.

Miről „mesélnek” a SET projekt keretében feldolgozott üzemi adatok?

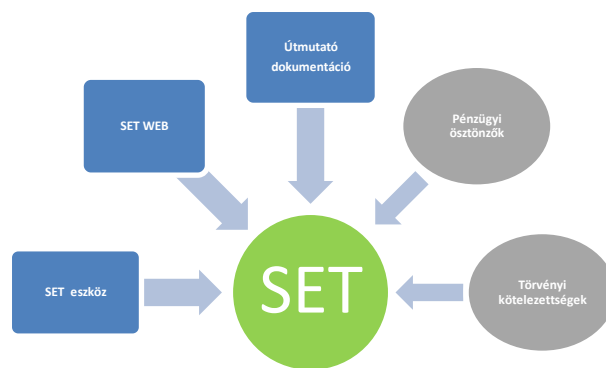


Szabó Rudolf SET projekt szakértő és Ecker Gabriella SET projekt koordinátor előadásukban arról adtak tájékoztatást, hogy milyen következtetéseket lehet levonni a projekt keretében kitöltött adattáblák adataiból.

Az előadás első része az utóbbi években kibontakozott ún. 4. ipari forradalom, a kibernetika széleskörű elterjedése folytán bekövetkező változások hatásaival foglalkozott: a nagyfokú szén-dioxid kibocsátással, a levegő szén-dioxid tartalmának rohamos növekedésével, az ener-

giahatékonyság fontosságával és irányával (2020-ra a most valószínűsíthető energiafelhasználáshoz képest 20% globális energiamegtakarítás volna a cél), a megújuló elektromosenergia-előállítás fontosságával. A textilipari folyamatokban nagyon nagy szerepe van a sűrítettlevegő-felhasználásnak, ami igen költséges technológia, ezért fontos az e téren elérhető megtakarítások kihasználása.

Fontos az is, hogy a szükségesnél ne alkalmazzanak nagyobb nyomású sűrített levegőt, mert ez növeli az előállítás költségét (1 bar nyomásnövelés 7% energiafelhasználási többletet



igényell). Nagy jelentősége van természetesen a szivárgások megszüntetésének is.

A technológiai folyamatokban és a gépek konstrukciójában, működésében is számos lehetőség kínálkozik az energiamegtakarításra. Fontos például annak ismerete, hogy a működési sebesség növelésével milyen mértékben nő az energiaigény, hogy optimumot lehessen találni az előállított termék értéke és az előállításához szükséges energia költségének arányában. Jó példa erre a gyűrűsfonás, amelynél az orsó fordulatszámának növelésével exponenciálisan nő a ballon légellenállása, következőképp a forgatáshoz szükséges energiaigény is. A légfűvások szövőgépeknél is a percnkénti vetésszám növelésével arányosan nő a sűrítettlevegő-felhasználás és így annak költsége is. A különböző erőátviteli rendszerek (lapos szíj, ékszíj, fogazott szíj, lánc) hatásfoka is különböző – a leírt sorrendben javul. Ezeket és az ehhez hasonló tényezőket a gépkonstrukciónál figyelembe is veszik, így a helyesen megválasztott gépkonstrukció a fajlagos energiafogyasztás csökkentését eredményezheti.

A gépek működése természetszerűleg hőtermeléssel jár, ezért nagy jelentősége van a hűtésüknek. A gépek által fejlesztett hő a helyiséget fűti, ami egyes esetekben előnyös lehet, más esetekben azonban kedvezőtlen, ezért ilyenkor a klímaberendezésre hárul nagyobb feladat. A klímaberendezés energiafogyasztását tehát a gépek közvetlen hűtésével lehet csökkenteni, ami kisebb energiát igényel.

Az előadás második részében az előadók nagy vonalakban bemutatták a SET projekt keretében kidolgozott energiahatékonyság-mérési rendszerek elemzését és azt a táblázatot, amely a projekt magyar résztvevőinek ilyen vonatkozású adatait foglalja össze és amelynek továbbfejlesztése, aktualizálása jól követhetővé teszi a megtett intézkedések eredményeit.

Megtakarítási lehetőségek az energia-beszerzésnél

A Get-Energy Magyarország Kft. energetikai igazgatója, Rácz Attila előadásában az általuk kifejlesztett Tarifa24 rendszert ismertette, amely lehetőséget ad az energiabeszerzések célszerű irányítása révén megtakarítások elérésére.

A cég független energetikai tanácsadó és kivitelező vállalkozás, amely 14 különböző energetikai szolgáltatást végez több mint 6000 szerződött ügyfél számára, köztük textil- és ruhaipari vállalatoknak is (Coats Ma-



gyarország Kft., Styl Fashion Kft., Woman' Secret – Springfield, Kunszöv Textilruházati Kft.). Több mint 800 cégnek végzett áram- ill. gázenergia beszerzést.

A textil- és ruhaipari kis- és középvállalatok gyakran nem foglalkoztatnak saját energetikust és még a nagyobb fogyasztók is csak egyszerű árajánlat-bekérő energiabeszerzést végeznek. Mivel azonban az energiabeszerzési árak folyamatosan változnak (naponta akár $\pm 10\%$ -os ingadozások is előfordulhatnak), sosem lehet tudni, mikor van „jó” ár. Az energiakereskedők is gyakran alkalmaznak gátló tényezőket. Mindezek miatt nagyon előnyös lehet, ha egy-egy cég hozzáértő tanácsadóval dolgozik együtt, aminek költsége a cég áram- és gázenergia-költségének 1%-át sem éri el. További előny, ha a vállalat beszerzési közösséghez is csatlakozik.

Az energiabeszerzésnek többféle módja van:

Villám áras beszerzés:

- az ügyfél megad egy olyan „álom árat” melyet a kereskedők bármikor leűthetnek;
- szerződési kötelezettség, ha bármely kereskedő leüti a kiírt árat és a szerződéses feltételeket.

Heti áras beszerzés:

- hetente egyszer a kereskedők minitőzsde (online) felületen árajánlatot adhatnak az ügyfél számára;
- a heti árakat az ügyfél véleményezi;
- ajánlat elfogadása esetén szerződéskötési kötelezettség keletkezik.

Ügyfélszolgálati támogatás:

- MÉF módosítás; számlázási problémák kezelése; adatpontosítás.

A **TARIFA24** energiabeszerzési program előnyei:

- kisebb kis- és középvállalatok számára javasolt energiabeszerzési típus (kb. 400 000 kWh/év vagy 150 000 m³/év alatt);
- online szerződéskötési lehetőséget biztosít: akár 5 perc alatt energiakereskedőt lehet váltani;
- több mint 10 kereskedő ajánlatai egy helyen láthatók;
- egyedi ajánlatok készíthetők akár a legkisebb fogyasztó számára is;
- online és telefonos ügyfélszolgálat áll rendelkezésre a kereskedőváltásban.

A textilipar fejlesztési irányai a 2015. évi ITMA és Techtextil kiállítás tükrében

Ezzel a címmel tartott előadást *Lázár Károly* műszaki szakértő, aki e témán belül különös hangsúlyt fektetett azokra a műszaki és technológiai újdonságokra, amelyek elősegítik a minél kisebb és minél hatékonyabb energiafelhasználást.

Az **ITMA kiállítás**, amelyen a világ textilgépgyártói mutatják be négyévenként legújabb fejlesztéseiket, számos példát szolgáltatott arra, hogy a gépgyárak mennyire komolyan veszik az energiatakarékos megoldásokat.

A textilgépgyártás földrajzi elhelyezkedésére jellemző, hogy Kína és a többi távolkeleti ország képviseli a gép-szállítások 50%-át, Európa 30, az USA 7% részarányt jelent. A fő fejlesztési irányai a következőkben foglalhatók össze:

- Automatizálás, robotok alkalmazása, de ezeket a gépe-



ket elsősorban a fejlett országokban használják, ahol drága a munkaerő. Fő gyártóik: brit, cseh, japán, német, olasz, svájci és USA-beli cégek.

- Jelentős a használt és felújított gépek forgalma, elsősorban az iparilag kevésbé fejlett országokban.
- Egyre fejlettebb információtechnikai alkalmazások (mintatervezés, mintavezérlés, termelésirányítás).
- Törekvés a termelékenység növelésére, elsősorban gyártási fázisok összevonásával (pl. Spinit, orrlézárás a harisnyakötőgépen).

- Törekvés a fenntartható fejlődés szempontjainak érvényesítésére (energiamegtakarítás).

- Újabb kelmeszerkezetek kialakítása és ezekhez megfelelő gépkonstrukció kifejlesztése, részben funkcionális, részben mintázási céllal. Pl.: kompozit erősítőkelmek, auxetikus textiliák, kötőgépeken új mintázási módszerek.

Az előadó példákat mutatott be ezeknek a fejlesztési irányoknak az érvényesülésére. Ilyen például

- a technológiai műveletek összevonása,
- konfekcionálást nem vagy csak alig igénylő kötéstechnológiai megoldások,
- a kötőgéptűk konstrukciójának módosítása a tű-tüágly súrlódás csökkentésére és ezáltal a hőfejlődés és az energiaigény csökkentése,
- a tűk és platinák együttműködésének módosítása, amivel nagyobb gépsebesség és kisebb villamosteljesítmény-felvétel érhető el;
- digitális mintanyomtatás anyag- és színezéktakarékos megoldása.

A **Techtextil kiállítást** két évente rendezik és azon a gyárak és fejlesztő intézmények a világ minden tájáról





a legtágabb értelemben vett műszaki felhasználású textiliák fejlesztései körében elért eredményeket mutatják be.

A műszaki textiliák a világ textilfelhasználása körében mintegy 24%-ot képviselnek, a ruházati textiliák 43, a lakás- és háztartási textiliák 33%-a mellett.

A műszaki textiliák fő fejlesztési irányai az alábbiak szerint foglalhatók össze:

- Fejlesztések a szálanyagok területén
 - Nanoszálak alkalmazásának kiterjesztése
 - Szálanyagok újabb tulajdonságokkal
 - Szálanyagok megújuló alapanyagokból
- Fejlesztések a kikészítés és a felületkezelési eljárások területén
 - Kikészítési eljárások
 - Felületkezelési eljárások
- Textiliák újfajta alkalmazásai
 - Újfajta textilszerkezetek
 - Kompozitok újabb alkalmazásai
 - Fejlesztések a funkcionális és intelligens ruházatok területén

A szálanyagok fejlesztése körében rendkívül sokféle megoldást mutattak be, amelyek a szálanyagba beépített más anyagok segítségével különleges hatásokat biztosítanak (gyógyszerek, gyógyító vagy a közérzetet javító hatású vegyületek, ásványok, a villamos vezető-képességet biztosító vagy a szilárdságot növelő anyagok stb.). Igen kiterjedt a nanoszálak alkalmazása és ezek előállítására újszerű megoldásokat ismerhettünk meg. A napenergia hasznosítását teszi lehetővé a napelemként működő, újfajta bikomponens szálanyag, amely a ráeső fényenergia mintegy 3%-át elektromos energiává alakítja át. Ennek a fejlesztésnek hatása lehet a hatékony energiahasznosításban is.

Nagy teret szenteltek a kiállításon a kompozitgyártásban hasznosítható textilanyagoknak is. A kompozitok tömegükhöz képest nagyon nagy szilárdságúak és például a gépgyártásban igen nagy előnyük, hogy hő okozta dilatációjuk minimális. Ez hosszú gépalkatrészek (tengelyek, sínek stb.) gyártásában, ami a textilgépgyártásban is gyakori, nagyon kedvező tulajdonság. A kompozitok textil erősítésének előállításában szerepet kapott a hímzési technika is, amellyel tetszőleges, bonyolult alakú felületeket lehet előállítani például szénszálakból, hogy azokat műanyagba ágyazva rögtön a kívánt alakzatot hozzák létre.

A nemszőtt kelmék jelentősége is egyre növekszik, mind a szorosan vett műszaki, mind az egészségügyi és

higiéniai felhasználásokban. Elterjedtségük a higiéniai alkalmazásban a legnagyobb, mintegy 32%, ezt követi az építőipar (20%), majd a törlőkendők gyártása (16%). A különböző gyártási módszerek között a kártolt fától alapú (*drylaid*) és a szálképzéssel egyesített fátolképzéssel (*spunlaid*) alapuló eljárás a legelterjedtebb, az előbbi mintegy 40, az utóbbi kb. 43%-ot képvisel. A kiállításon a nemszött kelmék igen széleskörű alkalmazási lehetőségeit mutatták be, amelyek között fontos szerepet töltenek be a hőszigetelések is, ezzel járulva hozzá az energiahatékonyság javításához.

Az auxetikus anyagok jellemzője az ún. negatív poisson-tényező, ami azt jelenti, hogy egyik irányban meghúzva ezeket az anyagokat, az erre merőleges irányban méretük nem csökken (mint a „szokványos” anyagoknál), hanem épp ellenkezőleg: növekszik. Ma már létrehoztak ilyen, akár szálgyártásra is alkalmas polimereket is, de kötött kelmeszerkezetet is. Ezeknek az anyagoknak műszaki és gyógyászati alkalmazását is bemutatták a kiállításon.

Fontos szerepe van a textiliáknak az építőiparban, amire az egyik kiváló példa a textilbeton, ahol a vasbetonra jellemző nehéz betonvasakkal szemben könnyű, de nagyon erős multiaxiális textilszerkezettel erősítik meg a betont. Ez idő szerint főleg falazóelemeket készítenek ily módon, de a fejlesztések tovább folynak nagyobb igénybevételű szerkezetek előállításának irányában is. Ezzel a módszerrel jelentős mértékű anyagmegtakarítás és – elsősorban a vasbetonhoz képest kisebb tömeg miatt – a szállítás és anyagmozgatás terén energiamegtakarítás érhető el.

A funkcionális ruházatok tervezői a test hőháztartásának stabilizálása érdekében fejlesztettek és fejlesztenek ki továbbra is különböző megoldásokat a ruhadarabok fűtésére és hűtésére, az erős mozgás közben keletkező izzadság gyors és hatékony elvezetésére, a viselési kényelem minél hatékonyabb fokozására. Ezt részben speciális szálanyagok felhasználásával, részben igen célratörően megalkotott kelmeszerkezetek kidolgozásával érik el, amely utóbbiak a ruhadarab különböző részein akár eltérőek is lehetnek, aszerint, hogy az adott helyen milyen hatás dominál.

* * *

Az előadásokat követően a konferencia résztvevői megtekintették az Albertfalvi Cérnázó Kft. cérnázóüzemét és széleskörű szakmai eszmecsere-t folytattak.

Ez úton is köszönetet mondunk a cég vezetőségének a vendéglátásért.



Pliszé, pliszírozás

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: *Pliszé, Pliszírozás, Kötött pliszé, Szövött pliszé*
Pleating, Pleated fabrics, Plaiting by knitting, Pleating by weaving

A pliszé a szöveten vagy más kelmén kialakított, éles hajtások sorozata, amit általában díszítő céllal hoznak létre ruhadarabokon (szoknyákon, blúzokon, gallérokön) vagy függönyökön, de más anyagokon (pl. papír) műszaki célokra is (pl. szűrők, árnyékoló szerkezetek). A szó a francia *plissé* szóból ered, aminek jelentése: ráncos, redős. A hajtások alakjától, elrendezésétől függően a pliszé különböző fajtáit különböztetik meg.

Történeti visszapillantás



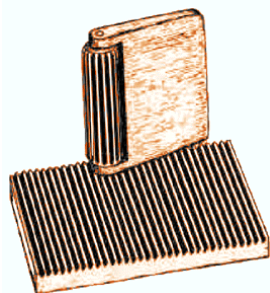
1. ábra.
Óegyiptomi pliszírozott ruha ábrázolása

A hajtásokkal történő díszítést i. e. 2000 táján már a babiloniaiak és az egyiptomiak ruházatán is alkalmazták, sőt Egyiptomban falfelületek díszítésére is felhasználták [1]. A középkorban is elterjedt díszítési mód volt, amit azonban nagy anyagigénye és a készítés körülményes volta miatt csak gazdag emberek és uralkodók engedhettek maguknak. Jellegzetes viselet

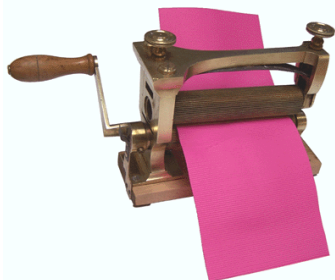
volt abban a korban a pliszírozott gallér és kézelő, amit számos korabeli festő- és szobrászművész megörökített.

A pliszírozás alapelve a hajtások rögzítése nyomás, magas hőmérséklet és – az anyagtól függően – szükség esetén vízgőz jelenlétében. Már az egyiptomiak is eszerint végezték a műveletet. Kézzel hajtogatták a nedves szövetet és a hajtásokat egy-egy kólappal nyomták le, majd az egészt egy újabb, sötét színű kólappal helyezték és a napon átforrósították, hogy így rögzítsék a hajtásokat [2].

A középkorban fapálcákat használtak a hajtások készítésére, a rögzítést pedig búzalisztből készített keményítővel oldották meg. A 18. században kezdtek már különféle kézi célszerszámokat is használni a hajtások készítésére (1. ábra), majd a 19. században megjelent az első, kézzel hajtott pliszírozógép is (2. ábra), amelyek Λ alakú ráncokat alakítottak ki a szöveten. A 19. század végén kezdték meg a kartonpapír-sablonok használatát. Abban az időben a papír még viszonylag drága volt és mivel be kellett nedvesíteni, csak egyszer lehetett felhasználni. Később kifejlesztették azokat a papírgyártási



1. ábra.
Fából készült pliszírozó szerszám 1818-ból [2]



2. ábra.
Az első kézi pliszírozógép 1870-ből [2]

eljárásokat, amelyekkel a pliszírozáshoz használható papírt többszöri felhasználásra is alkalmassá tették. Ez nagyban elősegítette a pliszírozás széleskörű alkalmazását. Nagy lökést adott a pliszírozással történő mintázásnak a ruhaipar, aminek hatására a pliszírozógépek fejlesztése is nagy lendületet kapott. 1980-ban jelent meg az első számítógéppel vezérelt pliszírozógép, amellyel programozni lehetett a különböző kialakítású hajtások létrehozását [2].

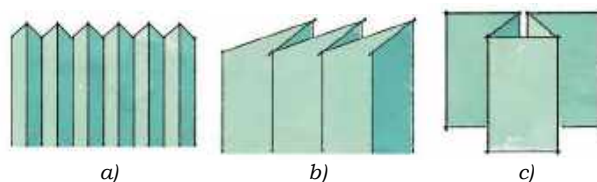
A 20. században megjelent szintetikus szálasanyagok alkalmazása nagyon megkönnyítette az előállítás módját, mert a száraz hőtörzítés révén külön nedvesítés vagy vegyi anyag hozzáadása nélkül is rögzíteni lehetett a legbonyolultabb hajtásokat is.

A hajtások előállítása (pliszírozás)

A gyakorlatban a divatnak ill. a célszerűségnek megfelelően többféle hajtásmódot alkalmaznak (3. ábra):

- álló (harmonikaszerű) hajtást,
- egyirányú hajtást,
- szembehajtást,
- mintázott hajtást (különböző fantáziaminták szerint, 4. ábra).

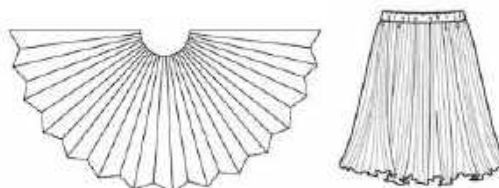
A hajtások készülhetnek egyenes vonalban hossz- vagy keresztirányban, vagy sugárirányban (5. ábra).



3. ábra. A leggyakoribb pliszé alaptípusok
a) álló pliszé, b) egy irányban hajtott, c) szembehajtott



4. ábra. Különböző fantáziamintás pliszék



5. ábra. Sugárpliszé

Pliszírozás kézi hajtogatással

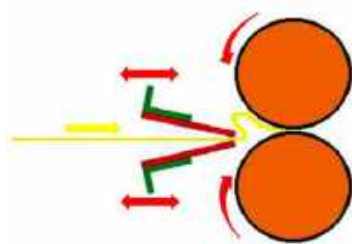
A kívánt hajtásokat először két lap csomagolópapíron alakítják ki. Pontosan kimérik a hajtások távolságát, vonalzóval megrajzolják a hajtásvonalakat és na-

gyon pontosan behajtogatják a vonalak mentén a papírt. Ezután a kelmét az egyik kisímitott papírlapra fektetik, ráhelyezik a másik papírlapot és a három réteget együtt újra hajtogatják az eredeti hajtásoknak megfelelően. A hajtogatás befejeztével nedves ruhán át – hogy a papír el ne égjen – forró vasalóval levasalják a hajtásokat. (A vasaló hőmérsékletét a vasalandó anyagtól függően kell beállítani.) A papírok óvatos eltávolításakor a bevasalt élek a kelmén megmaradnak. Ezek az előre hajtogatott papírok – ha nem égtek meg – többször is felhasználhatók.

Pliszirozás géppel

Pliszirozógépen a textiliával együtt papírt is bevezetnek, amely egyrészt elősegíti az anyag haladását, másrészt stabilizálja a létrehozott hajtásokat. A kelmét általában két papírréteg között vezetik, a gép kivezető oldalán pedig feltekerkeselik a pliszirozott kelmét és ekkor egy harmadik papírréteget is bevezetnek a tekercsrétegek közé. Pliszirozás céljára speciális papírokat is gyártanak. [3]

Az egyszerű pliszirozógép csak egyenes, egyirányú hajtások készítésére alkalmas. A hajtások szélessége 2–40 mm, de egyes gépeken akár 80 mm-ig is terjedhet. A papírrétegek közé fogott kelmét alul-fölül két keresztirányú kés csipteti be és tolja előre két egymásnak szorított, szakaszosan forgó, fűtött henger közé. A kések kiinduló helyzete és a hengerek érintkezési pontja közötti távolság határozza meg a hajtás méretét. Mialatt a kések közelítik a hengerpárt, a túladagolt kelme (a papírral együtt) hurkot vetve hátrahajlik és kialakul a keresztirányú hajtás, amit a hengerek azután lepréselnek (6. ábra). A kések ezután ismét hátrahúzódnak és újabb „fogást” vesznek. A hajtásokat tehát a gép szakaszosan, egymás után hozza létre. Számítógép vezérlésű gépeken a hajtások szélessége (azaz a kések előre-hátra mozgása) tetszés szerint változtatható, így akár különböző szélességű hajtások is váltakozhatnak. Ha a kések hullámvonalú éllel rendelkeznek, akkor hullámos pliszé keletkezik.



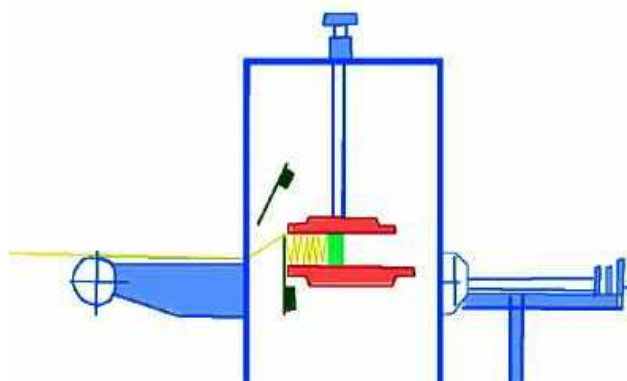
6. ábra.

Egyirányú hajtás előállítása egy előre-hátra mozgó késopár segítségével [3]

Pliszirozott szűrőbetéteket álló (harmonika-) hajtásokkal készítenek és az erre szolgáló gépek más elrendezésűek (7. ábra). Itt a két kés (az ábrán ezeket fekete vonal jelzi) függőlegesen helyezkedik el és váltakozva mozog íves pályán le-föl, aminek során a felső kés lefelé, az alsó fölfelé hajtja be a vízszintesen odavezetett anyagot (textiliát vagy papírt). Itt kísérő papírra nincs szükség. A hajtogatás tehát – szemben a 6. ábrán bemutatottal – nem vízszintesen, hanem függőlegesen rendeződnek el, szorosan egymás mellett két fűtött lemez között, ahol a hajtások rögzítése is megtörténik.

A hajtások létrehozását követi rögzítésük nyomás és hőmérséklet, valamint – az anyagtól függően – esetleg vízgőz jelenlétében. Ezeket a paramétereket a feldolgozott anyagnak megfelelően kell beállítani, mert túlzott mértékűk anyagsérülést és megjelenési (optikai) hibákat (foltokat, elszíneződést, moaré-hatást stb.) okozhat, ha pedig alulméretezettek, akkor a hajtások kinyílását vagy szintén foltosodást idézhetnek elő.

A hajtások létrehozását követi rögzítésük nyomás és hőmérséklet, valamint – az anyagtól függően – esetleg vízgőz jelenlétében. Ezeket a paramétereket a feldolgozott anyagnak megfelelően kell beállítani, mert túlzott mértékűk anyagsérülést és megjelenési (optikai) hibákat (foltokat, elszíneződést, moaré-hatást stb.) okozhat, ha pedig alulméretezettek, akkor a hajtások kinyílását vagy szintén foltosodást idézhetnek elő.



7. ábra.

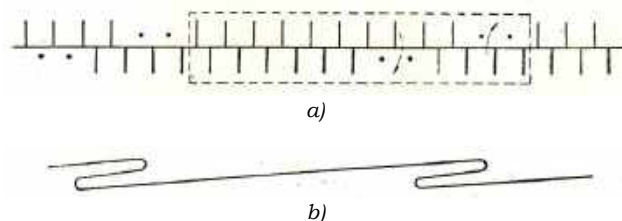
A hajtás előállítása függőleges késopár segítségével [3]

Nem hőörgézhető anyagokból (pl. pamutból) készült szöveteknél a hajtásokat nedves ruhán át, forró vasalóval vasalva kell kialakítani, de ezeken az anyagokon a pliszirozás nem mosásálló, azaz mosásban a hajtások kinyílnak. Ennek elkerülésére az e célra szánt szöveteket előzetesen vegyszeres (műgyantás) kezelésnek vetik alá, ez tartósítja a bevasalt hajtásokat. Gyapjuszövetek esetében a Siroset-eljárás alkalmazható, ami monoetanolamin-biszulfít rápermetezésével történik és ezt követi a vasalás. Az eredmény: nagyon jó éltartóság [4]. A poliamid-, poliészter- és triacetátfonalakból készült – vagy ezeket a szálanyagokat legalább 45%-ban tartalmazó – kelmék nagyon jól hőörgézhetőek, így ezekenél a hajtásokat a hőörgzésnek megfelelő hőfokon (általában 180 °C körül) vasalva tartós, a mosásnak is ellenálló pliszirozás készíthető [5].

Pliszirozás kötéstéchnológiai eljárásokkal

A kötéstéchnológia alkalmas olyan kelmeszerkezetek előállítására, amelyek már eleve létrehozzák a tartós pliszirozott hatást.

Két tűágyas vetülekrendszerű kötőgépen (akár sík-, akár körkötőgépeken) a hosszirányú pliszirozást célszerűen megválasztott tűkihagyásokkal érik el. Azt a jelenséget használják ki, hogy az egyszínoldalas kelme a fonákoldal felé pöndörödsre hajlamos. Így, ha a kívánt hajtásoknak megfelelően szakaszosan egyszínoldalas szakaszokat iktatnak be hol az egyik, hol a másik tűágyon, előre-hátra hajló hajtások készíthetők [6]. A 8. ábrán a működő tűket függőleges vonal, a hiányzó tűket pont jelöli. Ahol tűkkel szemben tűkihagyás van, ott az egymás melletti tűkön egyszínoldalas szemkapcsolódás jön létre, amely a fonákoldal felé igyekszik behajlani. Mivel ez hol a hátsó, hol a mellő oldalon fordul elő megfelelő elrendezésben, az egyébként két-színoldalas kelme is ezeken a részen hol a fonák oldal, hol a színoldal felé görbül el – ebből alakulnak ki a hajtások. A tűkihagyások elrendezésétől függ, hogy milyen mérté-



8. ábra.

Tűberakás vetülekrendszerű kötőgépen egyirányú hajtásokkal készült pliszé kötéséhez (a) és a hajtások kialakulása (b) [6]



9. ábra.

Síkkötőgépen készített pliszé díszítések kétféle változata.
a) Hosszanti, b) keresztirányú pliszírozás

kü és irányú áthajtások keletkeznek. A 9/a. ábra ilyen módon készült pliszé díszítést mutat.

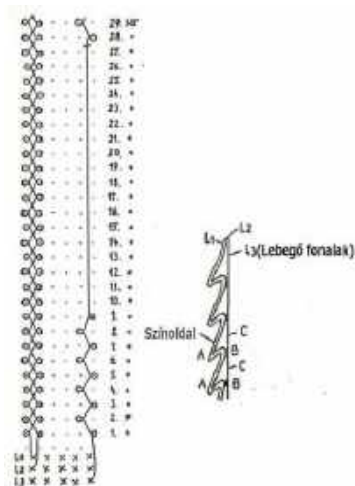
Kereszt- (vetülék-) irányú pliszészerű kidomborodást két tűágyas vetülékrendszerű gépen oly módon érnek el, hogy több szemsoron át csak az egyik tűágyon képeznek szemeket, a másik tűágyon ezalatt szünetel a szemképzés. Ahol a szemképzés folyamatos, ott a keletkező kelmeréteg kidomborodik, és ha ez elég széles, lelapítható egyirányú (lefelé hajló) hajtások formájában. A 9/b ábra ilyen módon készült díszítést mutat.

Lánchurkológépen az alapkélmét kiegészítő fonalrendszer fonaladagolásának átmeneti lassításával állítható elő keresztirányú pliszé. Az alapkélmét bizonyos szakaszokon összehúzó fonalrendszerrel a legfelső létrába fűzik, ami a kész kelme fonákoldalára kerül, így a színoldalon nem látszódik, ott az összehúzás folytán kialakuló hajtások jelennek meg (10. ábra) [7]. A 10. ábra szerint az alapkötés két létrával ($L1$ és $L2$) (fonalrendszerrel) készült trikó, a harmadik (a gépen a mellső) létrába ($L3$) fűzött fonalak az első 9 sorban az $L2$ létrával együtt kötnek, de a 10–27. sor között nem kötnek, csak húzódnak a kelme fonák oldalán. Ennek következtében az ez alatt a másik két létra által készített kelmet összehúzzák és így alakul ki a színoldalon a lesimítható hajtás (A). A kelme keresztmetszetét ábrázoló rajzon a B pont azt a szakaszt jelenti, ahol az $L3$ létra fonalai is részt vesznek a szemképzésben (1–9. sor). C a színoldali kelmeréteget összehúzó fonallebegést jelenti.

A pliszírozást előszeretettel alkalmazzák női ruhá-

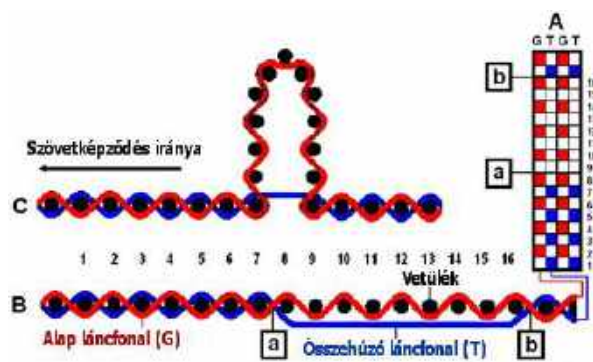
kon (szoknyákon, blúzokon), de emellett ez az eljárás fontos szerepet tölt be műszaki felhasználási területeken (pl. szűrők, függönyök készítésében) [8, 9]. A különböző célú pliszírozott szűrőbetétek anyaga szövet, kötött kelme, nemszött kelme, nemez vagy papír is lehet.

Nyersanyagukat annak megfelelően szerint választják meg, hogy a szűrő milyen mechanikai, kémiai és hőigény-



10. ábra.

Lánchurkolt pliszé kialakítása [7]



11. ábra.

Szövött pliszé kialakítása

bevételnek van kitéve. A függönyöknek – színüktől függetlenül – olyan anyagból kell készülniük, ami tartósan ellenáll a napsugárzásból eredő ibolyántúli sugaraknak; a legjobb erre a célra a poliészter [10].

Szövött pliszé

A szövött pliszé előállítási technikája elvileg hasonlít a lánchurkolt pliszé gyártásmódjához. Itt is arról van szó, hogy a szövetképzés egy-egy szakaszán az egyik lánchurkoltrendszer (11. ábra, T) adagolását az a–b szakaszon leállítják a szövetképződés sebességéhez viszonyítva és ezek a lánchurkoltak nem vesznek részt az alapszövet képzésében. Így ezek a T jelzésű fonalak összehúzzák a szövet egy részét és ebből alakul ki az a hurok, amelyet lelapítva létrehozzák a pliszé hajtást. [12]

A pliszírozás alkalmazásai

A pliszírozást előszeretettel alkalmazzák női ruhákon (szoknyákon, blúzokon), de emellett ez az eljárás fontos szerepet tölt be műszaki felhasználási területeken is (13. ábra) [13, 14]. A különböző célú pliszírozott szűrőbetétek anyaga szövet, kötött kelme, nemszött kelme, nemez vagy papír is lehet. Nyersanyagukat aszerint választják meg, hogy a szűrő milyen mechanikai, kémiai és hőigénybevételnek van kitéve. A függönyöknek – színüktől függetlenül – olyan anyagból kell készülniük, ami tartósan ellenáll a napsugárzásból eredő ibolyántúli sugaraknak; a legjobb erre a célra a poliészter. Szűrők esetében a pliszírozásnak az a jelentősége,



13. ábra. A pliszé néhány nem ruházati alkalmazása.
a) Árnyékoló redőny, b) levegőszűrő, c) folyadékszűrő, d) lámpaernyő, e) polírozó korong

hogy ezáltal sokszorosára megnövelhető a szűrőanyag felülete a sima felületű változathoz képest.

Felhasznált szakirodalom

- [1] Das Plisse.
http://www.burdastyle.de/aktuelles/news/lexikon-plissee_aid_3718.html
- [2] Geschichtliches zum Thema Plissee.
<http://lassner-plissee.de/Geschichte/geschichte.html>
- [3] Allgemein zu Maschinenplissee.
<http://lassner-plissee.de/Geschichte/masch.html>
- [4] Ryszard M. Kozłowski: Handbook of Natural Fibres. Vol. 2. Processing and Application.
https://books.google.hu/books?id=CqRtAgAAQBAJ&pg=PA81&lpg=PA81&dq=siroset+treatment&source=bl&ots=9trsqf2NR5&sig=_K6n9_u-bD9qL7XVy5533Xydoxc&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwiSq5iDnY7PAhWHdpoKHXRbCvY4ChDoAQgzMAQ#v=onepage&q=siroset%20treatment&f=false
- [5] Horovitz Magda, Kertész Pál: Szintetikus szálanyagok festése és kikészítése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963
- [6] Mazán Kálmán: Kötött-hurkolt kelmék kötéstana I. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1958
- [7] Lázár Károly: Kötéstan (Láncrendszerű kötések kötéstana). Ipari Minisztérium, Budapest, 1989
- [8] Pliszé szűnyogháló.
<http://bo-jasz.hu/termek/plisze-szunyoghalo>
- [9] Pliszé árnyékoló. <http://mapex.hu/page.php?76>
- [10] Plissee Stoffe Materialien.
<http://www.plissee1fach.de/89-plissee-stoffe-materialien.htm>
- [11] How to knit pleats?
<http://blog.shopmartingale.com/crochet-knitting/how-to-knit-pleats/>
- [12] Plated fabrics (Plissé)
<http://textilecentre.blogspot.hu/2013/11/pleated-fabrics-plisse.html>
- [13] Pliszé szűnyogháló.
<http://bo-jasz.hu/termek/plisze-szunyoghalo>
- [14] Pliszé árnyékoló.
<http://mapex.hu/page.php?76>
- [15] Wikipédia, Pliszé szócikk
<https://hu.wikipedia.org/wiki/Plisz%C3%A9>

Egykori jellegzetes nyomóipari kémiai technológiák

Szálonfejlesztett színezékek

Kutasi Csaba

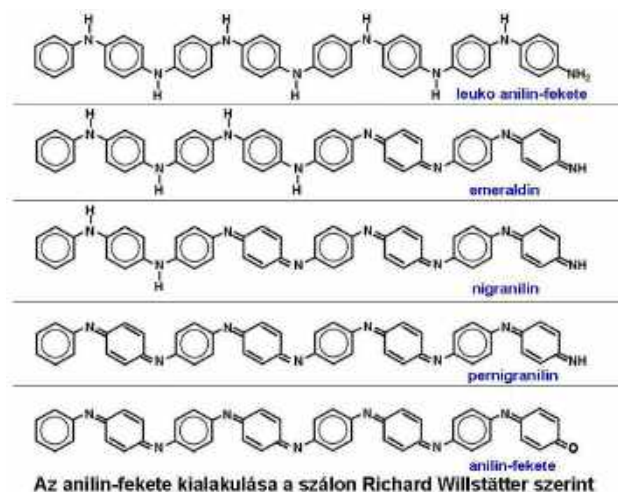
Kulcsszavak: szubsztantívítás, anilinfekete, naftol-színezék, ftalocianin, hengernyomás, közvetlen-nyomás, gátló-nyomás, naftolát-nyomás, hot-flue, fémkomplex

Mottó: „Az idő korántsem olyan, amilyennek látszik. Nemcsak egy irányban halad, hanem egyszerre létezik benne a jövő a múlttal.”
(Albert Einstein)

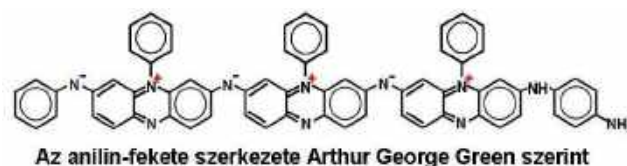
Az 1970-es évek végéig a pamutipari nyomóüzemekben mindennapos technológiának számított többek között a szálon fejlesztett színezékek széleskörű alkalmazása. Így az anilin-feketét, a szálon fejlesztett azo és a ftalocianin szerkezetű színezékeket sorra használták a különböző jellegzetes alap- és főként nyomószínek kivitelezése során. A jó és kiváló szintartósági tulajdonságok, a speciális színezetek és általában az olcsóság miatt ezek népszerű technológiák voltak.

Az ilyen technológiák fokozatos leépüléséhez több körülmény vezetett. Egyrészt a hengernyomás kiszorulásával előtérbe került a sík- és a rotációs filmnyomás, és a számos, főleg kristályosodó vegyi hozzáadót károsítja az ezekhez használt sablonokat (egyes elemek anyagait, a lakkréteget). Másrészt az egészség- és környezetvédelmi tényezők prioritása, az egyes technológiák dolgozóira gyakorolt kedvezőtlen hatásának felismerése, az így készült textilanyagban előforduló egészségre ártalmas anyagoknak műszeres analitikai kimutathatósága vezetett leépítésükhöz. Az addig klasszikus színek más színezékekkel történő kiváltása (ha nem is mindig teljesen tökéletes helyettesítéssel) szintén valamennyire hozzájárult leváltásukhoz. Nem utolsósorban ezek a nyomóreceptek és az elviekben egyszerű technológiák több műveletes kémiai eljárásokat öleltek fel, nemcsak a nyomóüzemben, hanem a festékkonyhai, előkészítő- és színezékrögzítő tevékenységek, ill. műveletek során is. Mindezekhez nagyszámú, szakképzett munkaerőre volt szükség.

A szálon fejlesztett színezékek közös jellemzője, hogy alkotó vegyületeiket külön-külön, nem kész színezék formájában vizetik fel a szála (pontosabban a szál belsejébe), hanem különböző kémiai módszerekkel magán a szálon fejlesztik ki. A szálanyagban kialakuló végső színes vegyületnek nincs affinitása a szálhoz és vízben oldhatatlan pigment formájában van jelen. A fel-



2. ábra



3. ábra

használt szerves vegyületek önmagukban nem színezékek, hanem vagy kondenzációs reakcióban, vagy két vízzoldható (vagy azzá tett) komponensből jönnek létre, a cellulóz alapú szálakat szintartóan színezve. Elsősorban az oxidációs – pl. anilinfekete, korábban a paraminbarna (diaminok és amino-fenolok oxidációjával) –, továbbá a naftol-színezékek (szálonfejlesztett azoszínezékek) és az egyes ftalocianin-fémsók tartoznak ide (1. ábra).

Anilinfekete

Az anilinfekete az azinszármazékok közé sorolt szálonfejlesztett oxidációs színezék. Az anilin – mint bázis – nem oxidálható, színezésre csak szerves és szervetlen sói alkalmazhatók, amelyek zöld színezetűek. Az anilin ásványi savas sójának a szálon végrehajtott oxidációjával jön létre a fekete színezék, aminek során az anilin nyolc gyűrűből álló vegyületté kondenzálódik. A folyamat során egyre több gyűrű alakul ki a kinoidális szerkezet, végül három újabb anilinmolekula bekapcsolódásával képződik az azin szerkezetű színezék. Az anilinfekete leukovegyületéből emeraldin, nigranilin, pernigranilin, majd a szál belsejében lesz az oldhatatlan fekete pigment (2. ábra).

Az anilinfekete legkövetkeztében folytatódó oxidáció eredménye az olyan fekete vegyület, amely sem sav, sem redukció hatására nem változtatja többé a színét. A víz-



1. ábra



Richard Martin Willstätter
1872 - 1942



Arthur George Green
1864 - 1941

Az anilin-fekete szerkezet kutatói

4. ábra

ben oldódó összetevőből a szál belsejében létrejövő mélyfekete, oldhatatlan pigment kiváló színtartóssági tulajdonságokat biztosít. *Richard Martin Willstätter* német vegyész és *Arthur George Green* angol kémikus nevéhez fűződik az anilinfekete szerkezetének leírása, a végtermék tekintetében kissé eltérő meghatározással (3. és 4. ábra).

Az anilin szervesetlen sói jobban oxidálhatók, azonban a nitrát drágább, a szulfát nehezen oldható, ezért a sósavas só terjedt el. Oxidálószerként általában nátrium-klorátot (NaClO_3), kálium-klorátot (KClO_3), ritkábban kálium-kromátot (K_2CrO_4) használnak. Oxigénátvivő katalizátorként meleg időszakban az idő előtti bomlás elkerülésére kálium-vas(II)-cianidot – más kifejezéssel kálium-hexaciano-ferrátot, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ –, hidegebb évszakban a nátrioszó változatot alkalmazták.

Az aránylag olcsó színezékcsoport hátrányos tulajdonsága, hogy a savas oxidációval történő kifejlesztés a cellulózsálakra károsító hatású. Olyan sók adagolása jelent védelmet, amelyek a sósavat semlegesítik, savmaradékuk pedig könnyebben oxidálható, mint a cellulóz. Például az ammónium-rodanidból (NH_4SCN) az erős sav és az oxidáció hatására szabaddá váló elemi kén szürkést okoz, ezért a keverékek váltak be (Kollamin, Nigramin elnevezéssel). A keverék szálvédőszerek, pl. az ammónium-rodanid és para-fenilén-diamin keveréke a felszabaduló sósavat megkötik. A para-fenilén-diamin, mint oxidációs színezék a kicsapódóként sötétbarnára színezve ellensúlyozza a fekete kedvezőtlen elváltozását. Védőkolloidként alkalmazható még glükóz, karbamid és lebontott fehérje is. Az optimális szálvédőszert ellenére a 10 (akár 20) %-os szilárdságcsökkenéssel számolni kell. Emiatt pl. az OE fonási eljárással készült fonalakból szövött nyomóalapanyagokon alkalmazásuk nem javasolt.

Az anilinfekete közvetlen nyomása

A nyomópép anilin-klórhidrátot, kis mennyiségű anilint, nátrium-klorát oxidálószer, sárgavérlúgsót (kálium-ferro-cianidot, más kifejezéssel kálium-hexaciano-ferrátot) oxigénátvivő katalizátort és szálvédőszert tartalmaz (a felszabaduló sósav megkötésével gátolva a cellulóz hidrolízisét). Sűrítőként nem redukáló nagymolekulájú anyagok (pl. keményítő, keményítő-tragant, keményítő-éter, jánoskenyér-mag-liszt) alkalmasak.

Fontos a nyomópép közvetlen felhasználás előtti elkészítése, hogy a pépben bekövetkező oxidációt elkerüljék (a kifejlődött fekete pigment nem rögzíthető a szálban). A nyomópép közel színtelen, ezért a nyomás ellenőrizhetősége érdekében később kimosható savas színezékekkel teszik jól láthatóvá.

A nyomott szövetet óvatosan szárítják, nehogy túlmelegedés következtében a kondenzációs reakció a szárítószekrényben meginduljon, ami szálkárosodást is okozhat. A gőzölést telített gőztérben 96–98 °C-on végzik 1–2 perces kezelési idővel, biztosítva a gőztér cseréjét a savas gőzök dúsulásának kiküszöbölésére. A gőzölt kelme feketés-zöld színű (visszazöldülő anilinfeketének nevezik), a mosásnál végbemenő oxidáció hatására alakul ki a végső fekete pigment.

A mosás során utánoxidálást végeznek 50 °C-os kálium-bikromátot ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) és szódát (Na_2CO_3) tartalmazó fürdőben. Egyéb oxidálószeresek nem ajánlottak, mert pl. a hidrogén-peroxid bomlását az anilinfekete katalizálja, a nátrium-perborátban nyomokban előforduló klór nemkívánatos barnítást idéz elő. A különböző vegyszerek, bomlástermékek és a sűrítő eltávolítása öblítéssel és szappanozással történik.

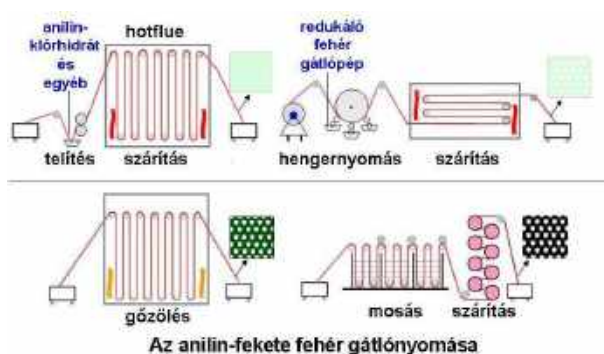
Az anilinfekete fehér- és színesgátló (rezerva) nyomása

Az anilinfeketével egyszínűre színezett textilanyag marónyomására nincs mód, mert redukció hatására csak kizöldül és hamar visszaoxidálódik. Az utólagos helyi színtelenítés hiányában a kémiai gátló (rezerva-) nyomás kerül előtérbe, ahol a leendő minta helyén az anilinfekete kifejlődését akadályozó alkálikus semlegesítés és az oxidációt gátló redukálás kerül előtérbe.

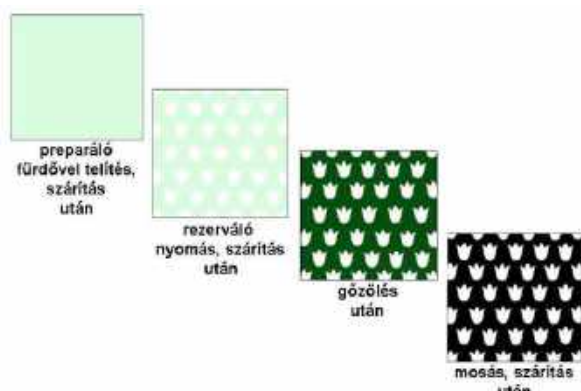
A „rányomásos rezerválású” nyomandó kelmét először átítatják a közvetlen nyomásnál alkalmazott nyomópép összetevőinek híg vizes oldatával, amely kevés sűrítőanyagot is tartalmaz (a preparáló fürdőt a szakmában *trauernek* nevezik). A sűrítő a kelmére ragasztja a cellulózhoz nem kötődő (nem szubsztantív) kikristályosodó vegyszereket, hogy kiporlásukat megelőzzék. A preparálást ún. hot-flue gépen végzik, amely fulárból (teknőben telítés és hengerek között kipréselés) és vezetőhengeres forrólevegős szárítószekrényből áll. A szárításnál lényeges a magas hőmérséklet kerülése (az idő előtti oxidáció zöld, majd feketés-zöld textilanyagot okoz, ez már nem rezerválható fehérre), továbbá az exoterm (hőtermelő) reakció miatt szálkárosodás is bekövetkezhet. Ezért a szárítószekrény ajtóinak egy részét időnként, szellőztetés céljából kinyitják. A telítést és szárítást követően a kelmét mielőbb nyomni kell, a hosszabb tárolás során megindul az idő előtti, nemkívánatos oxidáció.

A sav közömbösítésére a nyomópépbe adagolt nátrium-hidroxidot (NaOH), hamuzsirt (kálium-karbonát: K_2CO_3), szódát (Na_2CO_3), valamint alkáli- és alkáliföldfémek szerves sóit – acetátok (ecetsavas sók), formiátok (hangyasavas sók), citrátok (citromsavas sók) – adagolnak. Redukálószerként kálium-szulfit (K_2SO_3), nátrium-hidrogén-szulfit (NaHSO_3), hidroszulfit (nátrium-ditionit: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), nátrium-tioszulfát ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ill. Redit C (nátrium-formaldehid-szulfoxilát: $\text{NaHSO}_2 \cdot \text{CH}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) a nyomópép fő alkotórésze.

A fehér gátló nyomópép redukálószer, alkáliát, sűrítőt (keményítő és származékai), valamint a nyomott felületek fehérségének fokozására cinkoxidot tartalmaz. A kíméletes szárítást gőzölés követi. Ezt telített gőztérben 96–98 °C-on végzik 1–2 perces kezelési idővel, biztosítva a gőztér cseréjét a savgőzök mérséklésére. A mosás során utánoxidálást végeznek alkálikus fürdőben. A már szükségtelen vegyszerek, bomlástermékek és a sűrítő eltávolítását alapos öblítéssel és szappanozással végzik.



5. ábra



Az anilin-fekete fehér gátló nyomási folyamatainak fázismintái

6. ábra

Lehetőség van arra is, hogy a fehér rezerválás mellett egyéb színű mintaelemeket is nyomjanak. Erre a célra az alkálikus redukciónak ellenálló (pontosabban az ilyen körülmények között helyi színezésre alkalmas) csávaszínezékeket alkalmaznak. Ilyen esetben először kb. 1–2 perces előgőzölést végeznek, majd ezt követi a kísérőszínek 8–10 perces gőzölése. A hosszú gőzölés előtt ammóniákos gőzkamrán átvezetve célszerű kezelést végezni a további szálkárosodás elkerülésére (a szálak ill. egyes sűrítők által megkötött sav, esetleg a nem disszociált klórhidrát semlegesítésére). A kétszer gőzölt, többszínes mintázatú kelme esetén nincs szükség utólagos oxidációra, miután a második kezelésnél kifejlődik a vissza nem zöldülő fekete. A mosás és a forró szappanozás viszont fontos, mert a visszamaradó pernigranilintól kellemetlen szagú lesz a textilanyag, ami a tároláskor tovább fokozódik (5. és 6. ábra).

Naftol színezékek

Élénk és tiszta színek olcsó előállítására alkalmasak ezek a szálonfejlesztett színezékek, amelyek általában naftol- és bázis („Base”, diazotálható primer aromás amin) komponensek külön-külön történő felvitelével alakíthatók ki a szál belsejében. Ezek a vegyületek önállóan nem színezékek. Az alkalmas azopigmentek általánoságban a β -naftolnak, vagy a β -oxi-naftoesavnak és származékainak, ill. egyéb vegyületeknek (pl. antracén-, karbazol oxikarbonsavak) diazotált aromás primer aminosokkal alkotott színes vegyületei. Az így nyert naftol színezékek vízzoldhatatlanok, így a pigmentnyomáson kívül nem lennének alkalmasak a cellulózalapú szálak színezésére, nyomására. A külön-külön, eltérő módon oldható komponensekből azonban a szálban lehetőség van a jó szintartósági tulajdonságokkal rendelkező színes vegyület kialakítására. Ebben a folyamatban a diazotált aromás primer amin az aktív, a kapcsolásba lépő naftol a

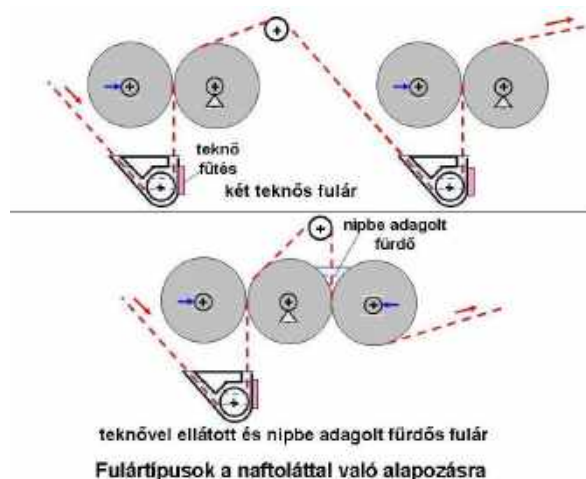
passzív komponens. A megfelelő diazotált bázissal széles színskála érhető el, kivéve egyes színezeteket.

A nyomóiparban a β -naftol nem terjedt el, mert nem szubsztantív és így a képződött színek dörzsállósága gyenge. A széleskörűen használt Naphtol AS sorozat (AS, AS-D, AS-BS, AS-G) a β -oxi-naftoesav arilidjeiből tevődik össze, ezeket vörös naftolnak is nevezik. 1912-ben a Hoechst cég vegyészei *Adolph Winther*, *August Lepold Laska* és *Arthur Zitscher* nevéhez fűződik a sorozat megteremtése. A Naphtol AS-sel alapozott szöveteiken a különböző diazo-komponensekkel narancs, vörös, bordó, kék, barna és fekete mintaelemek hozhatók létre. Az ún. sárga naftolok (amelyek naftolátja szintelen) acetecetsav és tolidin származékok (pl. AS-G), az ezekkel reagáló, alkalmas diazo-vegyületekkel sárga színezetek is képezhetők. A Naphtol AS sorozatba tartozó naftolok vízben nem oldódnak, nátrium-hidroxid hatására kialakuló naftolátjaik ill. enolátjaik vízzoldhatók és szubsztantívak. A rosszul nedvesedő szürkésfehér naftol-porokat először nedvesítő és diszpergálószerrel elpépesítik, ezután a tömény lúggal elkeverve alakul ki a forró, lágy vízben oldódó naftolát (a kemény vízben levő kalcium- és magnézium miatt sóik oldhatatlanok). Lényeges a lúgfelesleg, mert a naftolát könnyen hidrolizál, a kicsapódó vegyület oldhatatlan. A közvetlen (direkt) nyomás előtti telítéshez a kisebb szubsztantivitásúakat használják, mert így a nem kapcsolt felületről könnyen kimosható (a naftolátnyomáshoz az erősebben kötődők is alkalmasak). A naftolok szubsztantivitását az oxi-karbonsav ill. a diketonsav molekula nagysága mellett az arilid-rész is befolyásolja. Például kis szubsztantivitású a Naphtol AS, közepes a Naphtol AS-BO, nagy szubsztantivitású a Naphtol AS-SW.

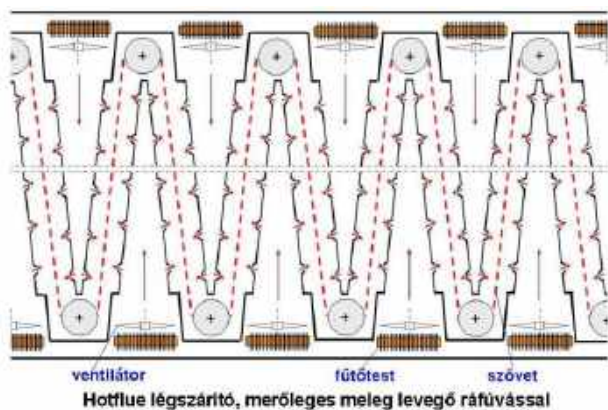
A közvetlen nyomás (bázisnyomás)

A naftoláttal előkezelt, szárított szövetre diazónium-sót tartalmazó nyomópépet nyomnak. Ekkor rögtön végbemegy a kapcsolási reakció, a szál belsejében kialakul a megfelelő színes azopigment. Így nincs szükség külön színezékrögztető folyamatra, valamint a nyomószínek kialakulása, a nyomás minősége jól követhető. Az egyszerű eljárás olcsó, egyedüli hátránya, hogy a Naphtol AS ill. AS-D alapozással egyes színek (sárga, türkiz, zöld) szálonfejlesztétként egy menetben nem érhető el (más színezékcsoportú kísérőszínek szükségessége).

A fehérített szövet alapozása során a megfelelő naftolát oldattal telítik a szövetet a vezetőhengeres lég-



7. ábra



8. ábra

szárító gép (hot-flue) fulárján (7. ábra). A kétszeri merülést biztosító 3-4 hengeres telítőegységen a kihűzés (szubsztantiválás) csökkentésére a teknő kis térfogatú (vagy nipbe adagolt), továbbá a 90 °C-os fürdő melegen tartásáról indirekt gőz teknőfűtéssel gondoskodnak. A 80–85%-os kipréselés után a szövetet a szárítószekrényben szárítják (8. ábra).

A nedvesen maradt textilanyagon a naftolát a lúgfelesleg ellenére hidrolizál, túlszáritás esetén pedig a levegő oxigénje következtében a naftol kondenzációja miatt kimoshatatlan dinaftol képződik. A naftolozott textilanyag fényre, nedvességre, savgőzökre, a levegő széndioxidjára érzékeny, ezért ezektől a hatásoktól védeni kell (lauferrel bélelt ládakocsiba kerül a hajtogatott szövet, amit betakarnak). Az alapozott szövet hosszabb ideig nem tárolható károsodás nélkül, ezért mielőbb szükséges a nyomás végrehajtása (9. ábra).

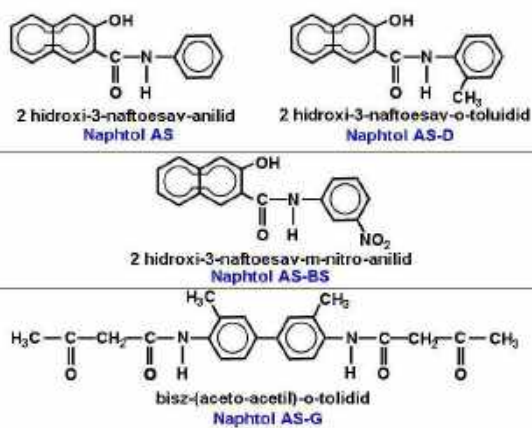
A nyomópép fő összetevője diazónium-só, ezért a szabad bázisokat diazotálni kell. Ez a folyamat hőtermelő (exoterm), ezért a hűtésről jég hozzáadásával gondoskodnak, innen a „jeges” színezékek kifejezés (pl. jég-kék BB, jég-lila B, jég-fekete stb. elnevezések). A fénytől védve végrehajtott diazotálás módszerét az határozza meg, hogy a bázis sósavas sója vízben oldódik, vagy sem. A savmennyiség pontos betartása lényeges, mert kevesebb sav jelenlétében kapcsolásra alkalmatlan diazoamino vegyületek jönnek létre. Az egyenes diazotálásnál a bázisból forró, majd hideg víz hozzáadásával készült elegyet adagolják állandó keverés közben, elszívott térben a nátrium-nitrit oldatba, jég hozzáadása mellett. A fordított diazotálás során a bázishoz forró, majd hideg vizet és jeget adagolnak és a feloldott nátri-

um-nitritet. Ezt öntik be a vizes hígítású sósavat és jeget tartalmazó oldatba. A diazónium-sók kapcsolási reakciójának aktivitását a kapcsolási energia (reakció képesség) és a kapcsolási sebesség (teljes kapcsolási folyamat idejével arányos) befolyásolja. Ezért a diazónium-sókat kapcsolási energiájuk alapján csoportosítják, a besorolás szerinti pH tartományban kedvező a kapcsolási reakció. A különböző szubsztituensek kapcsolási energiát befolyásoló képessége pontosan ismert. Az elektronegatív gyökökre a különböző mértékű elektronzvonzó képesség jellemző. Az elektronegativitások változó mértékben hajlamosak elektronleadásra. Így pl. az erősen elektronegatív helyettesítésű aminok olyan nagy kapcsolási energiával rendelkeznek, hogy elvileg ásványi savas közegben képesek azo-pigment képződésre. A gyakorlatban ennek ellenére ezeknél is szerves savak sóit alkalmazzák az optimális pH beállítására, részben a jobb színezék kihasználás érdekében, másrészt a szállárosodás megelőzésére (10. ábra).

Az optimális kapcsolási pH beállítására a diazónium-só oldatban levő fölösleges ásványi-sav semlegesítésével, ill. tompításával, a naftolát alap lúgfeleslegének megkötésével, vagy puffer-elegyeket alkalmaznak. Az ennél a folyamatnál alkalmazott pufferek gyenge savak (pl. ecetsav, hangyasav) és ezek erős bázissal (nátrium-hidroxid) képzett sóinak elegye (pl. nátrium-acetát, nátrium-formiát). Amennyiben kis mennyiségű pl. sósav kerül a rendszerbe, akkor a sósav ecetsavat szabadít fel (ez alig változtatja a kémhatást, mert gyenge sav), a sósav és a keletkezett nátrium-hidroxid egymásra hatásából semleges nátrium-klorid lesz (nem változik a pH). A nagy kapcsolási energiájuk következtében például a vörös bázisok erősen savas közegben is képesek kapcsolni. A variamin-kék kicsi kapcsolási energiával rendelkezik, csak a semleges pH körüli szűk tartományban játszódik le a folyamat. Az egyes diazovegyületek kapcsolási energiája és sebessége nagyon eltérő, amit a különböző nyomási eljárások során célirányosan ki lehet használni.

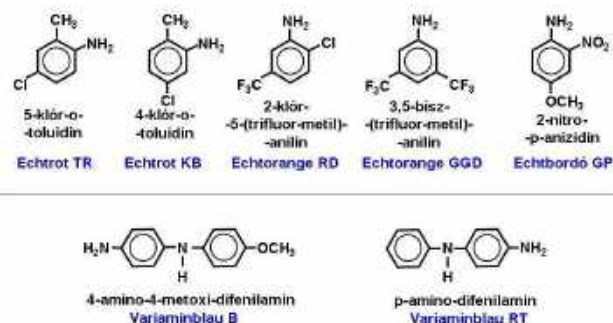
A gyakran használt állandósított diazónium-sók (üzemi nyelven *salz*-ok) mint festősók 40, majd 20 °C-os vízzel elkeverve kerülnek a sűrítőbe. Az Echterangesalz RD és GGD esetében nátrium-acetátot vagy ecetsavat fontos adagolni a pH=6–7 biztosítására, mert a színezékgyártói tartósításnál használt alumínium-szulfát vagy kénsav semlegesítésének hiányában a cellulóz károsodik (a pamutszövet a mintaelem helyén „morsch” – szakadékony, mállekony – lesz).

Sűrítőnek számos nagymolekulájú anyag alkalmas, kivéve a redukáló hatásúakat ill. az alkália-megkötőkre érzékenyeket (ami a színezősókban általában előfordul) (pl. az alginát sűrítő alumínium-szulfát hatására kicsa-



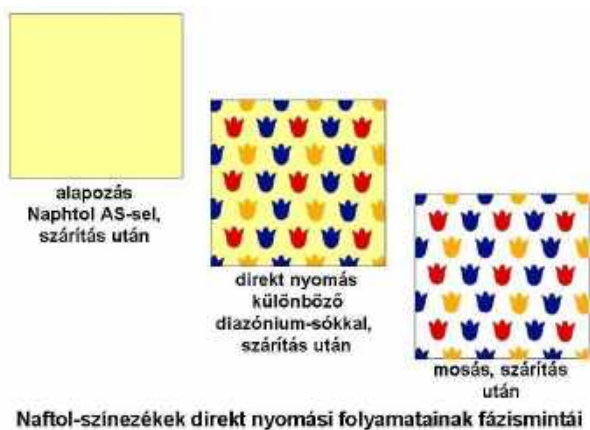
A Naphthol-AS sorozat jellegzetesen használt változatai

9. ábra



Néhány fontosabb diazo-komponens

10. ábra



Naftol-színezékek direkt nyomási folyamatainak fázismintái

12. ábra

pódik). A diazónium-sókból kialakított nyomópépek eltarthatósága korlátozott, ezért csak közvetlen a felhasználás előtt szabad elkészíteni. Hűtéssel a bomlásmentes tárolás ideje kismértékben növelhető.

A széles állapotban végrehajtandó mosás első fázisában a nem kapcsolt diazónium-sót inaktíválni kell, majd el kell távolítani. Ennek tökéletes végrehajtása azért lényeges, mert ez a vegyület vízben nem oldódik, így a nem nyomott részekben levő naftoláttal kedvezőtlenül kapcsolna. Ennek érdekében nátrium-hidrogén-szulfit (NaHSO_3) – üzemi nevén nátrium-biszulfit – forró oldatával kezelve a felesleges diazónium-só inaktív válik. A következő feladat a nem mintázott felületekről a már szükségtelen naftolát kimosása forró alkálikus fürdőben, amelyhez a szubsztantivitás csökkentését nagy hőmérséklettel és nagy fürdőaránytal biztosítják. Végül a szállal nem kötődött azopigmenttől forró mosószeres mosással szabadítják meg a szövetet. Az utóbbi művelet a kötődött azopigment diszperzitás fokát növeli, fokozva a szálba történő bediffundálást, élénkítve a színt és javítva a dörzsöléssel szembeni színtartósságot (11. és 12. ábra).

A naftolát-nyomási eljárás

A naftolát-nyomás a bázisnyomás fordítottjaként fogható fel. A fehér szövetre különböző naftolátokból készített nyomópépeket nyomnak a kialakítandó minta leendő színeinek megfelelően, majd megszáritják. A különböző naftolátokkal az egyféle diazónium-só színskálát alkot, amely messze nem olyan sok színezetből áll, mint a bázisnyomásnál. Rendszerint valamelyik vörös bázissal végzik a kapcsolást, így sárga és barna színek is előállíthatók a megszokott narancs, vörös és bordó színek mellett.

A naftolát-nyomási eljáráshoz kedvezőbb a nagyobb szubsztantivitású naftolok használata. Különböző

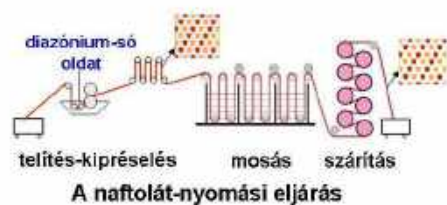
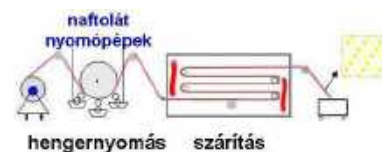
naftolátok is keverhetők a nyomópépen belül. A naftol komponensek igény szerint hígíthatók (szemben az erre biztonságosan nem alkalmas diazónium-sókkal), így világos színek is elérhetők. A naftolátokkal nyomott szövet fénytől, nedvességtől és savgőzöktől megóvva hosszú ideig eltartható károsodás nélkül.

A nyomópép készítésekor a nedvesítőszerrel elpépesített naftolporhoz adott nátrium-hidroxiddal alakul ki a naftolát, amit forró vízben oldanak. Ezt keverik be az alkáliára nem érzékeny sűrítőbe (pl. keményítő, vagy keményítő származék). A naftolát-nyomópépek alig színesek, így az esetleges nyomóhibák észrevétele nehézkes. A nyomás minőségének külsőképi ellenőrzését segítheti a nyomott szövet UV-fényforrással történő sugárzása (a naftolok fluoreszkálnak), ill. a lúgos nyomópép fenoltalein indikátorral való átmeneti színezése.

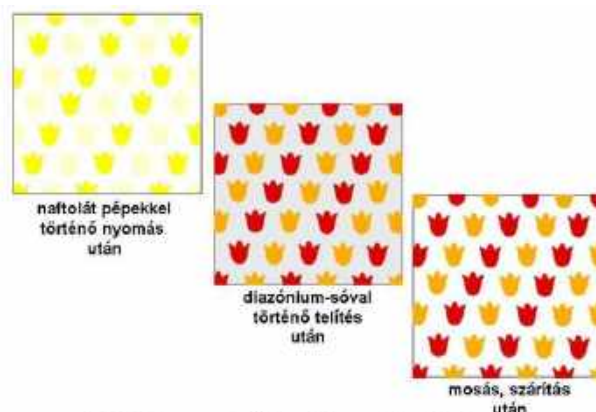
A kapcsolási reakcióhoz csak olyan bázisok diazónium-sói alkalmazhatók, amelyekkel a fehér szövetfelület kimoshatatlan elszíneződése nem következik be. A kifejlesztés érdekében a nyomott és szárított szövetet egy adott diazónium-só oldatába és elektrolitot (levezetés ellen) tartalmazó fürdőbe merítik széles állapotban és kipréselik (fulározás). A kapcsolás idejének biztosítására célszerű vezetőhengeres légjáratot alkalmazni a mosógépbe merülés előtt. A széles-mosás forró nátrium-hidrogén-szulfitos (NaHSO_3) fürdőben kezdődik a már felesleges diazónium-só inaktíválására, majd alkálikus és felületaktív-anyagot tartalmazó kezelés következik (13. és 14. ábra).

A naftolszínek gátló (rezerva) nyomása

Ezt az eljárást alapvetően a variáminkek – ritkábban naftol-lila (Echtviolett-salz B) – esetében alkalmaz-



13. ábra



Naftolát-nyomási eljárás folyamatainak fázismintái

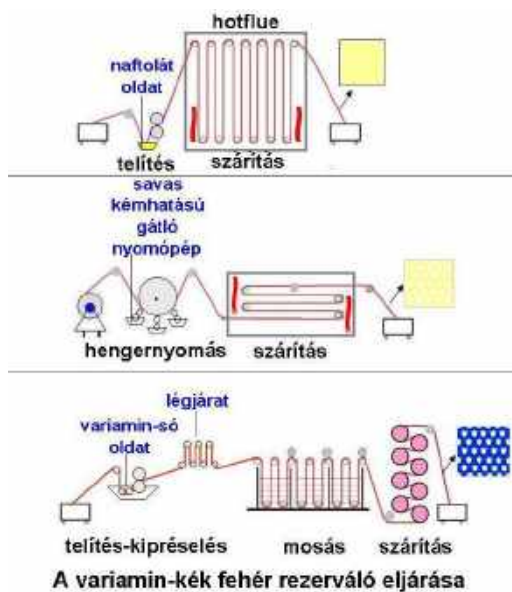
14. ábra

zák. Ezekre a diazónium-sókra olyan kicsi kapcsolási energia jellemző, hogy csak a semleges közeli pH-tartományban képesek kapcsolni. Ezért ha a nyomópép savas kémhatású, akkor a nyomott helyeken a variaminsó (lilát képező diazónium-só) nem képes kapcsolni, megvédi a fehér alapot a sötétkék (lila) elszíneződéstől.

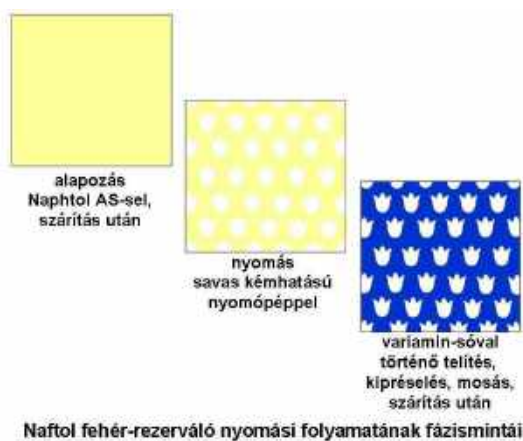
A naftoláttal alapozott szövetre fehér rezerválás során olyan nyomópép kerül, amely savasan hidrolizáló sötét – pl. alumínium-szulfátot, $Al_2(SO_4)_3$ – vagy nem illékony szerves savat (pl. borkósavat, $C_4H_6O_6$) tartalmaz (szabad ásványi sav a szálfárosodási veszély miatt nem alkalmazható). Sűrítőnek savakra és fém sókra nem érzékeny nagymolekulájú anyagot (tragant, jánoskenyér-mag-liszt) használnak. Színes gátlónyomásnál nagy kapcsolási energiájú diazotált bázis oldata is a nyomópépbe kerül.

A túlszáritás elkerülésével szárított szövet kifejlesztését variamin-só (esetleg naftollila só) oldatával végzik, amely telítógépen és kipréseléssel történik, majd rövid légjárat (a kapcsolás reakcióidejének biztosítására) következik. A mosás során, a variamin-só feleslegét nátrium-hidrogén-szulfitos forró fürdővel inaktívválik, amit alkálikus kezelés, forró szappanozás, öblítés és kipréselés követ a szárítás előtt (15. és 16. ábra).

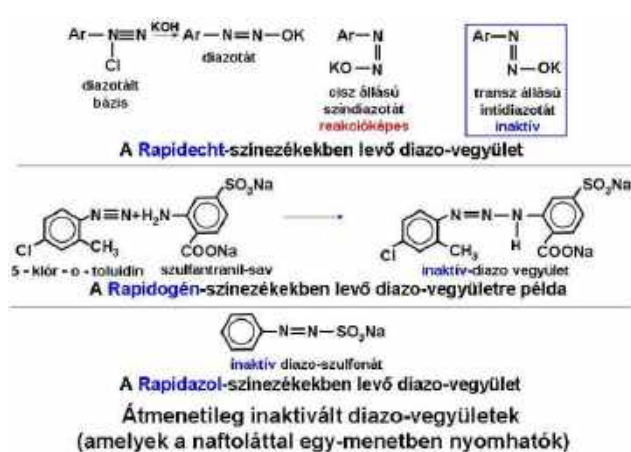
Közvetlen nyomás naftolok és inaktívált



15. ábra



16. ábra



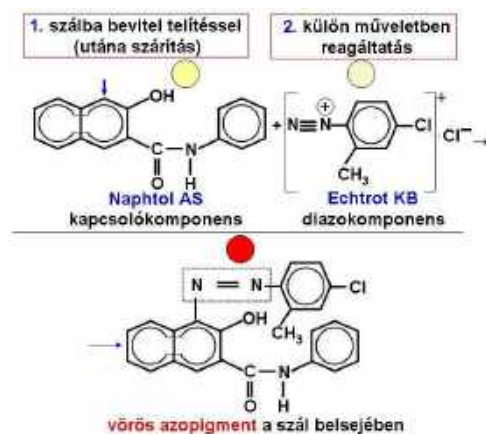
17. ábra

diazo-vegyületek keverékeivel

Az eddigi kétfázisú eljárásokon (ahol a naftol vagy diazo komponens feleslegben kerül a szövet nem mintázott felületeire) kívül, lehetőség van egy menetben mintázásra, ami főleg a kis felületű minták esetében gazdaságos. Az átmenetileg inaktívált és stabilizált diazónium-só esetében a naftolkomponens bekeverhető a nyomópépbe. Az azo-pigment kialakulásához szükséges két vegyület egyszerre kerül a fehér szövetre a mintának megfelelő helyeken. Megfelelő módszerrel a szöveten levő diazónium-só aktiválható, így végbemegy a kapcsolás. Az aktiválásra savas vagy semleges közegű gőzölést vagy savazást alkalmaznak.

Az inaktíválás módja szerint főleg háromféle, a naftollal együtt nyomható átalakított diazónium-só típus ismert. A Rapidecht színezékekben anti-diazotát formában, a Rapidazolok estében diazo-szulfonáttá alakítva, a Rapidogén színezékekben diazo-amino vegyületként történik a stabilizálás. Ezekben a kereskedelmi forgalomba kerülő színezéktípusokban benne van a naftolkomponens. Oldásukhoz felületaktív-segédanyag (nedvesítő és diszpergálószer) és nátrium-hidroxid szükséges (17. ábra). A Rapidecht színezékek alkalmazásakor a kapcsolásra alkalmas szín-diazotát savas hatásra alakul ki. A Rapidogén színezékek inaktívált diazónium-vegyülete savas gőzölés hatására válik kapcsolásra kész aktív diazo-vegyületté. A Rapidazol típusnál az inaktív diazo-szulfonát fény és gőzölés hatására lesz alkalmas a naftolláttal azo-pigment képzésre.

A naftol-színek egy menetben történő nyomása azonban széleskörűen nem terjedt el. Ennek okaként a színezékek keverhetőségi problémái (nem kívánatos



Példa a szálon-fejlesztett azoszínezék kialakulására

18. ábra



Reginald Patrick Linstead
1902 - 1966

A ftalocianin kutatója

19. ábra

A ftalocianin fémkomplexek (ftálsav-dinitrilből fémekkel kialakítva) tiszta, élénk kék, türkiz és zöld színek kiváló szín-tartósságú előállítására alkalmasak. Többek között *Reginald Patrick Linstead* (1902-1966) angol kémikus nevéhez fűződik az ilyen vegyületek eredményes kutatása, amelynek első képviselője komplexben kötött rézsó volt (később kobalt és nízzel komplexsók bővítették a palettát) (19. ábra).

A ftalocianin komplexek egyik fajtája szálonfejlesztett típusú. A színezék közbelső termékéből és a fémét szolgáltató komplexképzőből közvetlen a szálon alakítják ki. A ftalocianin-szerkezet számos színezékcsoportban (direkt, kénes, reaktív, csáva, bázisos, pigment stb.) megtalálható, főleg a hiányzó élénk-türkiz pótlására (20. ábra).

A nyomástechnológiában három ftalocianin szerkezetű színezék terjedt el.

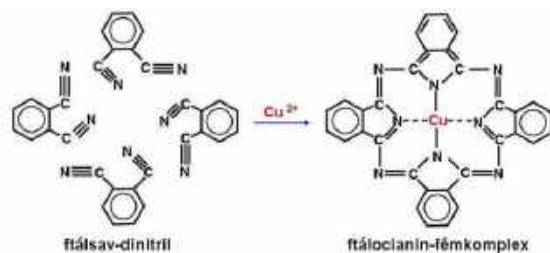
- Az egyes Phtalogen (ftalogen) márkajelzésű színezékek abban különböznek egymástól, hogy a komplexképzéshez szükséges fémsó és a szerves oldószerben oldható színezék-intermedier hogyan és mikor kerül a rendszerbe. Az egyik fajtánál mindkét komponens önállóan benne van a kereskedelmi forgalomba kerülő színező-anyagban, a másikonál külön kell adagolni a nyomópépbe a komplexképző fémsót. Ezeknél a nyomás utáni gőzölésnél jön létre a szálon belüli fém-ftalocianin. Van olyan változat is, amely kész ftalocianin-fém komplexet tartalmaz, ezt szerves oldószerben lehet oldani vagy diszpergálni. Az oldószer a nyomás utáni szárítás, ill. gőzölés során elpárolog, a szálban kicsapódó pigment tartós színezést biztosít. A ftalogen színezékek nemcsak közvetlen-nyomásra, hanem az anilinfekete és a variamin színes rezerválására is alkalmasak.

- A kationaktív Alcian színezékek olyan helyettesített származékok, amelyek szerves savakban oldhatóvá tett kész fémkomplexek. Az ecetsavban oldott színezék (amely képes a szálra felhúzni) kerül a nyomópépbe, majd a gőzölés során leszakad az oldhatóságot biztosító csoport. A szál belsejében kialakult oldhatatlan színezék garantálja a kiváló szintartóssági tulajdonságokat. A mosás elején, az esetlegesen előforduló kedvezőtlen leoldódás (hiányos pigment regeneráció, ami a szövet fehér részeinek elszíneződéséhez vezet) elkerülésére anionaktív vegyületekkel (kálium-bikromát vagy aromás szulfonsavak) védekeznek (a színezékekkel oldhatatlan vegyületet képezve elősegítik a rögzítést). Az anilinfekete és a variamin színes gátlónyomására szintén alkalmasak az alcianok.

- Az Panduran színezékek krómozható (krómmal történő komplexképzésre alkalmas) vegyületből állnak. A vízdoldhatóságot biztosító csoportokkal ellátott ftalocianin molekula úgy válik krómmal utánkezelhetővé,

egymásra-hatások következtében nem a várakozásnak megfelelő árnyalatok kialakulása), a nyomótechnikai gondok (a gép nyomóhenger és kés károsodási veszélye, a nyomás minőségének nehéz ellenőrizhetősége), valamint a kifejlesztési technológiai nehézségei említhetők (18. ábra).

Ftalocianin színezékek



Élénk-kék ftalocianin színezék szerkezete

20. ábra



sablon károsítás kiküszöbölése



egészség és környezetvédelem



teljes színskála, élénk, telt színek



szakképzett munkaeő

Korszerű nyomószínezékekkel és alkalmazásukkal kapcsolatos elvárások vázlatosan

21. ábra

hogy további komplexképző helyettesítésekkel is kiegészítik. A színezék mellett a krómvegyület a nyomópépben van, a gőzölés során alakul ki a krómkomplex vegyület.

Összefoglalás

Az említett technológiák csak részben maradhatnak a múlté. Igaz, hogy a hengernyomás kiszorulásával a filmnyomási eljárások (sík és rotációs) kerültek előtérbe, és sablonjainak elemeit, lakkanyagát károsítják a szálonfejlesztett színezékeknek használt egyes vegyi anyagok. Az egészség- és környezetvédelmi kritériumok szem előtt tartása, az egyes technológiák dolgozókra gyakorolt kedvezőtlen hatásának elkerülése, az így készült textilanyagban előforduló egészségre ártalmas anyagoknak – általában minimális – előfordulása ismeretében változtatni kell. A korábbi időszakokban klaszszikus színek más színezékekkel történő kiváltása nem mindig tette lehetővé tökéletes helyettesítésüket. A szóban forgó nyomóreceptek esetenkénti összetettsége és a több műveletes kémiai eljárások – amelyek szakképzett munkaeő igényelnek – ellenére nem kellene teljesen elzárkózni az egyes technológiáktól. Ennek érdekében az egyes színezékgyártók korábban célirányos fejlesztésekbe kezdtek, vannak biztató eredmények (21. ábra).

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Csűrös Zoltán – Dr. Rusznák István: Textilkémia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1964.
- [2] Bencze Károly – Véber Zoltán: Textilnyomás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.
- [3] Lőrinc Andor – Péter Ferenc: Textilipari színezékek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.
- [4] Gáspár Emma – Kézdy Árpád: Textilvegypari kémiai technológia II. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
- [5] Wikipédia szócikkek

A kékfestő mintázás és kémiája

Kutasi Csaba

Kulcsszavak: Kékfestés, Indigó, Mintázó szerszámok, Rezerváló szigetelőpép, Csávázás, Mángorlás

A legrégebbi kémiai textilmintázási eljárások egyike a kékfestés, pontosabban a kékfestéssel történő mintás kelme előállítás. Lényege egy olyan gátoló (rezerváló) nyomási eljárás, amelynél a fehér textilanyagra mintásan felhordott védőréteg a későbbi indigókék színezésnél megakadályozza a fehér alap elszíneződését, így fehér mintázat alakul ki. Speciális féműs pácokkal többszínű minták alakíthatók ki.

A kékfestés Indiából terjedt el. A kék szín előállítására az ottani növényből (Indigofera tinctoria) származó festő-indigót használták. A 16.–17. századi kereskedelmi fejlődés eredményeként – az Afrikát megkerülő hajókaravánok jóvoltából – az indigónövényből nyert, rostmentes és tömbökbe formált színezőanyag eljutott Európába. Így a Franciaországban és Tübingenben termesztett és kevésbé gazdaságos festőnövényt, a csülleget (*Isatis tinctoria*) felváltotta a tökéletes színezést biztosító természetes indigószínezék.

A 18. században, a keleti kék-fehér porcelánok színhatását kölcsönző „Porzellandruck” textiliákon megjelenő rezerva-nyomási eljárása különleges külsőképző kelméket eredményezett. Hazánkban az 1760-as években honosodott meg az ilyen jellegű vászonmintázás. A legkorábbi, évszámmal jelölt magyarországi kékfestő kelme feltehetően 1783-ból származik és Kőrmöcbányán készítették. A 18. században többek között Sopronban Kistler Jakab, Pápán Kluge Károly, Óbudán Goldberger Ferenc működtetett sikeresen kékfestő műhelyt. A 19. század közepén a Goldberger- és a szegedi Felmayer Antal-féle vállalkozás már üzemként gyártotta a kékfestő mintázású kelméket. Jelenleg is több kékfestő tömester tevékenykedik hazánkban. A pápai Kékfestő Múzeumban pedig megelevenedik a több mint 230 éves Kluge-féle kékfestő üzem. Az Óbudai Múzeum Goldberger Textilipari Gyűjteményében szintén tanulmányozhatók a kékfestő mintázás egyes folyamatai (1. ábra).

A vászon előkészítése a mintázásra

A nyers vászon (eleinte lenből készült, de ennek



A kékfestő mintázás főbb műveletei

1. ábra

nehézebb színezhetősége miatt később áttértek a pamutszövetekre) előkészítése hamuzsíros (lúgos, szappantartalmú) fürdőben történő főzéssel kezdődik. Ezzel távolítják el a kelmében levő szennyezőanyagokat, így lesz alkalmas a mintázásra. Az előkészítő, majd színezési műveleteket az ún. fekete konyhában végzik. Nevét a falak sötétre festéséről kapta, miután a főzőüstök füstje és a színes folyadékok falra kerülése eleve a helyiség belsőjének sötéttedésével járt volna. A lúgos lefőzést alapos öblítés és szárítás követi. A textilanyagot ezután a fűre terítették, így kitétték a napfény fehéritő hatásának (ez az ún. gyepefehérítés). A harmatos fűvön a textiliában előforduló vízmolekulák egy része a napfény ibolyántúli (UV) sugarainak hatására peroxid-jellegű vegyületrésszé alakult. Az ebből felszabaduló aktív oxigén a zavaró, elszíneződést okozó anyagokat elszíntelenítette, így a textília fehérsége fokozódott.

A következő lépésben a mintázás előtti kelmét forró burgonya- vagy kukoricakeményítőt tartalmazó üstben húzzák át. A keményítőfürdőben átnyomkodott textilanyagot a falból kiálló rúdra dobják, majd fából vagy csontból készült karikán áthúzza, a nedves szövetből a felesleges keményítőt szinte kipréselik.

A fehéritett, keményített és mángorolt szövetet ezután a mintázóba (tarkázóba) viszik. A keményfából készült mintázóasztalt posztó, ill. filcréteggel vonják be (a rugalmas alátét biztosítására), majd vékony vászonnal burkolják. Az előkészített kelmét gondosan kisimítva fektetik fel a mintázóasztalra.

A minta felvittele

A mintázószerszámok általában körtefából faragott mintahordozók, vagy egyéb keményfa alapba szögecseléssel, bádогоzással, huzalozással rögzített magasnyomó formák, ezeket *módlinak* nevezik (2. és 3. ábra). A mintázó szerszámmal a fehér kelmére a leendő mintázatnak megfelelő helyeken viszik fel a későbbi színezésnél a fehér alap megővését biztosító anyagot. Eleinte viaszot használtak, ami a mintázás során a melegen tartás miatt problémás volt, a végső mosáskor eltávolítása nehézségekkel járt. A 18. század húszas éveiben festőmesterek és kémikusok együttes fejlesztése eredményeként elterjedt a hidegen alkalmazható és könnyen kimosható, *pap* elnevezésű szigetelőpép (a német Pappe kifejezés pépet jelent). Ez a réteg védi meg – részben mechanikai védelemmel, másrészt kémiai rezerválással – a későbbi



Példák a magas nyomó szerszámok (módlis) kialakítására

2. ábra



Módlik és a mintázott kelmék

3. ábra

kifestésnél a kék színezéktől a kelme mintás részeit, azaz megakadályozza a mintás helyeken a fehér szövetfelület elszíneződését. A vizes alapú szigetelőpépek rézsókat (réz-szulfát, réz-nitrát, réz-acetát), gumiarábikum sűrítő-ragasztóanyagot, továbbá a sűrítést és fedést fokozó kaolint tartalmaz. Enyhén zöldes színét a réz-sóktól kapja. A lúgos színező fürdőben a réz-sók félig áteresztő tulajdonságú réz-hidroxidot képeznek, ami helyi lúgmegkötéssel jár, így az oldott indigó ezeken a részeken kicsapódik, mielőtt átjutna a védőrétegen. A színezést követő savas kémhatású fürdőben a szigetelőanyag kimosható lesz.

A szigetelőpépet egy tepsiszerű falárában (az ún. *sasiban*) speciálisan tárolva használják fel. Ebben néhány ujjnyi vastagságban helyezkedik el a sűrű pép, felszínén egy molinóval és viaszosvászonnal „befenekelt”, jól illeszkedő keret lebeg. Az így vagy egyéb módon (pl. széles kefével) felkent pépbe mártják a mintázószerszámot. A nyomópéppel bevont módlit helyezik a kelmére és a bélyegzőszerűen nyomják a felületre. A minta jellegétől függ, hogy milyen nyomóerőt gyakorolnak. Apró elemekből álló, vékony kontúrú, ritka mintáknál még a nyomószerszám teljes tömegét sem szabad ráengedni a textilanyagra. Nagyobb felületű, foltyszerű részekből felépülő mintázatoknál a kéz élével ütemesen ütögetve használják a módlit. Fokozottabb nyomást igénylő mintáknál *tarkázó kalapácsot* használnak. Ennek az esztergált keményfa-eszköznek a köze-

A festő-indigó növény (*Indigofera tinctoria*) leveleiből nyerik a színezék alapanyagát

4. ábra

pébe fűrt lyukakba öntött ólom tovább növeli a tömeget, biztosítva a nagyobb nyomóerő kifejtést. A nyomószerszámmal történő pépfelvitelt a kívánt mintának megfelelően ismétlik mindaddig, amíg a teljes kelmefelület mintázott nem lesz. A mintázott kelmét végül szárítják (a fehér kelme a mintázatnak megfelelő helyen enyhén zöldes a papban levő rézsók miatt). Ezt

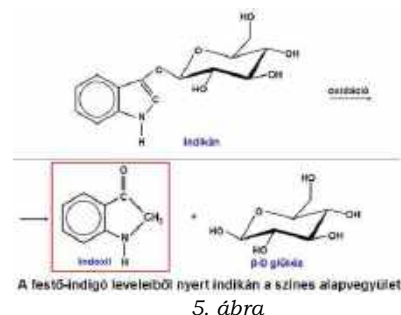
általában a mintázószoba mennyezetgerendáira szögelt lécek segítségével végzik, akár egy végnyi mintázott kelmét tudnak a felhúzott lécek sorozatán tárolni.

Az indigó csávázása, majd a kékfestés

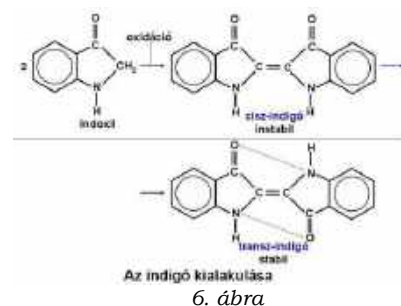
Az indigót, mint festőanyagot, eredetileg a trópusokon termesztett festőnövény, a pillangósok csoportjába tartozó indigócserjéből (*Indigofera tinctoria*) nyerték (4. ábra). A növény levegőn szárított levelei tartalmazzák az indikánt. A rostmentes indigót tömbökké formálva (kockák, táblák alakjában) szállítják, ezért porrá őrléssel lehet felhasználásra alkalmassá tenni. Ehhez az ún. *kockaindigót* vasmozsárban, kevés víz hozzáadásával vasgolyók görgetésével porítják. A vízben közvetlenül nem oldódó indigót lúgos redukciós kezeléssel (csávázás) alakítják át vízzoldható, átmeneti módosulattá. Ez azért lényeges, mert a cellulóz alapú szálakra csak a vízben oldható színezék húz fel (5. ábra).

A múlt század elején a festőnövényből nyert színezőanyagot felváltotta a mesterséges indigó, az indanthren színezék (6. ábra). *Adolf von Baeyer* német kémikus (1835–1917) (7. ábra). 1866-tól foglalkozott az indigó mesterséges előállításával, 1880-ban sikerült az indigót szintetizálnia. Ipari méretekben 1897-től először a BASF kezdte gyártani a szintetikus indigót

A kékfestéshez az indigót csávázni kell, azaz az egyébként vízzoldhatatlan színezék vízzoldható módosulattá kell előállítani lúgos redukcióval (8. ábra). A cellulóz alapú szálakból (pamut, len stb.) álló szöveteket csak vízzoldható színezékek képesek tartósan színezni, amelyek finom eloszlásban a szál belsejében rögzítődnek. Eleinte erjesztéses módszerrel, fűtött kádakban történt a csávázás, azonban az így képzett színezőfürdő csak rövid ideig volt bomlás nélkül tárolható. Az időközben kifejlesztett hideg eljárás, a vasgálicos (vas-szulfát), meszes (fris-



5. ábra



6. ábra



Adolf von Baeyer

7. ábra



Az indigó csávázása, a színezés lényege

8. ábra



Az indigó csávázott (1) és levegőn visszaoxidálódott (2) formában

9. ábra

sen égetett mész) ill. cinporos (ón-dioxid, ónhamu) csávázás gyorsan népszerűvé vált. A *serfolásnak* is nevezett művelettel az örölt vagy eleve por alakú indigót meleg vízben keveréssel eloszlatják, ezután kalcium-oxidot és oldott vas-szulfátot adagolnak hozzá folytonos keverés mellett. Folyamatos keverés és kb. 12 órás pihentetés után az egyébként sötétkék oldat megfelelő csávázás eredményeként sárgás színű lesz. (Az átmeneti kémiai átalakítás szerkezetváltozással párosul, ennek oka az időleges színváltás.) Az így készült hideg csáva hosszú ideig eltartható, a fürdő felületén kialakuló vékony mészköréteg védi meg a levegő oxidációjától az indigót. Az eszerint előállított színező folyadékot akár egy évig is használják úgy, hogy a munkanap végén annyi tömény színezőoldatot adagolnak hozzá, amennyit napközben elhasználtak belőle (8., 9. ábra).

A mintázás után megszáritott kelmén a minta helyén erősen tapadó, levegőtől is védő réteg helyezkedik el. Színezését az ún. *küpa-szobában* végezzük. (A német Küpe kifejezés a kádban tárolótartályban, ill. színezőmedencében vízdíhatóvá alakított indigófürdőt, a festő-



A kétfestő mintázás fázisai

10. ábra



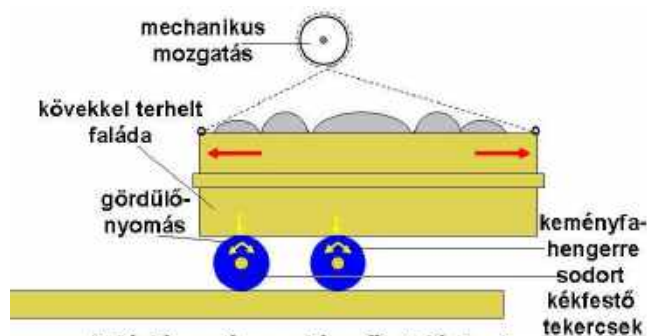
A szárított „meszes vászon” mosására példa

11. ábra

csávát jelenti.) A küpák fölött egy akasztófaszerű állványon, csigán átvett kötélén függ a *csillagfa*. Ennek a fakerészrű eszköznek a kör alakú ráfján, ill. küllőin levő kampókra függesztik egyik szélénél fogva a mintázott kelmét. A ráfok csavarmentet segítségével mozgathatók, így a feltűzött textilanyag szükség szerint feszíthető. A ráaggatott kelmével telt csillagfát a csigán átvett kötél leengedésével a festőfürdőbe merítik és kb. fél óra elteltével kihúzzák. A kívánt színmélységtől függően a merítést többször megismétlik. Sötétkék szín eléréséhez összesen kb. 8–10 kihúzás szükséges. A megfelelő színeződést követően játszódik le a kékfestés „csodája”, amikor a mintázatlan részek zöldessárga, zöld és végül kék színűvé válnak a levegő oxigénjének hatására, és kezd megjelenni a minta. A színezés végén a felhúzott ráfon levő textilanyagot az ún. *meszes vásznot* lecsorgás után szárítják.

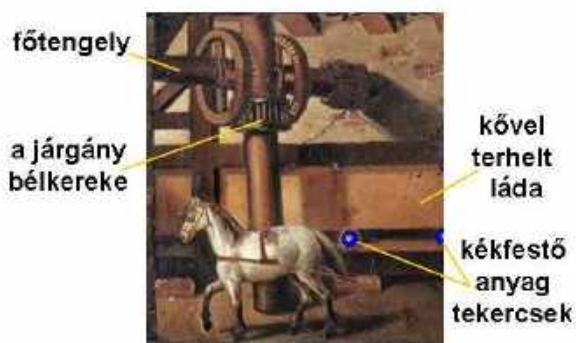
Befejező műveletek, csínozás

A már fölősslegessé vált szigetelőpépet híg kénsavas vagy sósavas kezeléssel távolítják el a kelmefelületről, így véglegesen megjelenik a gyönyörű fehér minta. (10., 11. ábra.) A savazott szövet intenzív mosását régebben sebes folyású patakokban, folyók sodrában végezték. Goldbergerék például a nedves anyagot rácsos szekrényekbe helyezve, csónakból engedték a Dunába. Sopronban az Ikva patak partján állt festőház, Pápán a meleg vizű Tapolca patak szolgáltatja a mosófürdőt, az épület végén épített mosóhidról végezték a kezelést. A szárított szövet keményítése és mángorlása adja meg az esztétikusan mintázott kelme kedvező külső képét (fényét, habosságát). Nem véletlenül hívták már a korabeli végkészítési műveleteket is *csínozásnak*. A mintázott festett kelmét keményfa-hengerre sodorják fel ráncmentesen, majd a mángorló hengerrel terhelik ládája alá helyezik a kelmehengereket. A mozgásba hozott szerkezet következtében a láda ide-oda gördül. A gördülőnyomás



A ládas mángorló működési elve

12. ábra



A lójárgányos mángorló

13. ábra

hatására a fonalközökben is hat a megmunkálás a feltekerített kékfestő-kelmén (12. ábra). A kezdeti időkben a súlyos ládát ló-járgánnyal mozgatták (13. ábra), de előfordult az emberi erő hasznosítása is.

A kendők fényezését külön asztalon végzik, a tapétakészítőktől átvett eszközzel, pl. fényes kovakővel. (14. ábra).

A kékfestők többszínű mintákat is készítenek. Ehhez speciális fémsós-pácokat alkalmaznak nyomópépként, sárga, piros, zöld stb. színű minták elérésére. A színes pácok alá olyan rezerváló pépet nyomnak, amely nemcsak az indigófestésre, hanem a pácszínezékre is védőhatást fejt ki. Így a fehér mintázó szín nemcsak a kék kelmefelületen, hanem a színes mintaelemeken belül is igény szerint érvényesülhet. Többszínű mintázatok esetén így először a fő szigetelő-védő pépet nyomják a kelmére, ezután következik a feketét kialakító nyomópép, majd a vörös szín eléréséhez szükséges vegyületet tartalmazó pép, ezután kerül sor a többi szín nyomására. Az így kivitelezett mintázás után a kelmét több napig meleg, nedves helyen függesztve tárolják, majd a rövid idejű kékfestés következik, amit levegőn történő oxidálás, majd hatékony mosás követ. Megfelelő öblítés után



Kész kékfestő-mintázású vég

14. ábra



Példák a színes kékfestő mintázásra

15. ábra

a vörös szín kifejtésére festőbuzér-kivonatos (alizarin) kezelést végeznek (15. ábra).

A számos hazai nagyszerű kékfestő alkotás közül különösen kiemelésre méltó Bódy Irén (1925–2011) Munkácsy Mihály-díjas magyar iparművész, textilművész munkásságának több remekműve (16. ábra). Ő a kékfestő dúcokat elemként, motívumként kezelte, folyamatosan építkezett belőlük és létrehozta saját kékfestő-mintázó világát.



Bódy Irén

A Munkácsy Mihály-díjas iparművészre, textilművészre emlékezve

16. ábra

Felhasznált irodalom

- [1] Domonkos Ottó: A magyarországi kékfestés, Corvina Könyvkiadó Budapest, 1981.
- [2] Domonkos Ottó: A pápai Kluge-féle kékfestő üzem 200 éves jubileumára. A Textilipari Múzeum évkönyve, 5.szám, Budapest, 1983.
- [3] Pápa Kékfestő Múzeum, Tájak-Korok-Múzeumok Kiskönyvtára, 205. szám, 1995.
- [4] Lőrinc Andor – Péter Ferenc: Textilipari színezékek, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1962.
- [5] Wikipédia szócikkek

A hazai textil- és ruházati ipar helyzete

Elemzés a KSH 2016. I.–VII. havi adatai alapján

Galambos Attila

A KSH statisztikai adatai alapján a magyar ipar folyóáron számított termelése 2016 I.–VII. hónapjaiban 1,7 %-kal haladta meg az előző év azonos időszakának eredményét. Ez azt jelzi, hogy az előző évek dinamikus termelésnövekedése megtorpant, mivel 2014 első 7 hónapjában 11,3 %-kal, 2015 ugyanezen időszakában pedig 7,0 %-kal volt nagyobb a termelés az előző év azonos időszakához viszonyítva. A termelés lassúbb növekedését alapvetően az exportértékesítés 1,5 %-os növekedése és a belföldi értékesítés 1,2 %-os elmaradása határozta meg. A feldolgozóipar egyes szakágazatainál, köztük, a textil- és ruházati iparban is hasonló tendenciák alakultak ki.

Termelés

A **textil- és ruházati ipar** 2016 első 7 hónapjában 126 853 millió Ft értékű terméket állított elő, ami 2199 millió Ft-tal (1,7 %-kal) maradt el az előző év azonos időszakához képest. Ez azt mutatja, hogy a korábbi évek dinamikus növekedési tendenciája megtorpant, mivel 2014 azonos időszakában 21 226 millió Ft-tal (20,0 %-kal), 2015 azonos időszakában pedig 1634 millió Ft-tal (1,3 %-kal) növekedett a folyóáron számított termelés. A két szakágazat termelésének alakulásában azonban eltérő folyamatok figyelhetők meg.

A **textilipar** folyóáron számított termelése 2014 I.–VII. hónapjaiban 23,3 %-kal, 2015 I.–VII. hónapjaiban 8,5 %-kal növekedett a mindenkor előző évhez viszonyítva. 2016 I.–VII. hónapjaiban azonban a folyóáron számított termelés 67 976 millió Ft volt, ami 8,5 %-kal elmaradt az előző év azonos időszakához viszonyítva. Az elmaradást alapvetően az exportértékesítés jelentős, 16,2 %-os elmaradása okozta, amit a belföldi értékesítés dinamikus, 29,9 %-os növekedése sem tudta ellen súlyozni.

A **ruházati ipar** folyóáron számított termelése az elmúlt években jelentős ingadozásokat mutatott: 2014 első 7 hónapjában 16,4 %-kal növekedett, 2015 azonos időszakában 7,1 %-kal csökkent, 2016 azonos időszakában pedig ismét növekedett. A 2016. I.–VII. havi, folyóáron számított termelés 58 877 millió Ft volt, ez 7,6 %-kal haladta meg az előző év azonos időszakának eredményét. A termelés növekedését az exportértékesítés előző évi szinten tartása és a belföldi értékesítés dinamikus (21,4 %-os) növekedése tette lehetővé. A rész-

letes adatokat az 1. ábra és I. táblázat mutatja.

I. táblázat. A textil és ruhaipar termelésének alakulása (az előző év %-ában)

Időszak	Textilipar	Ruhaipar	Textil- és ruhaipar
2013. I.–VII. hó	100	100	100
2014. I.–VII. hó	123,3	116,4	120,0
2015. I.–VII. hó	108,5	92,9	101,3
2016. I.–VII. hó	91,5	107,6	98,3

Export értékesítés

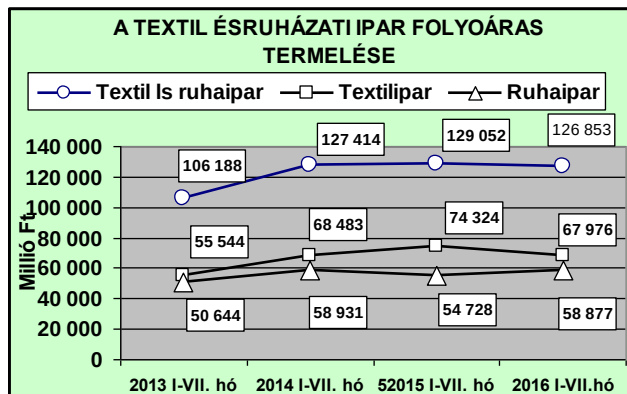
A **textil- és ruházati ipar** folyóáron számított együttes export értékesítése 2014 I.–VII. hónapjaiban dinamikus növekedett és 17 129 millió Ft-tal (20,7 %-kal) haladta meg az előző év azonos időszakában elért árbevételét. 2015 ugyanezen időszakában már csak 1486 millió Ft-tal (0,5%-kal) nőtt az exportértékesítés, 2016 első 7 hónapjában pedig a 90 935 millió Ft-os export árbevétel 10 310 millió Ft-tal (10,2%-kal) már elmaradt az előző év azonos időszakának eredményétől.

A **textilipar export értékesítése** 2014 I.–VII. hónapjaiban 13 650 millió Ft-tal (30,0 %-kal) nőtt, 2015 azonos időszakában is tovább növekedett 4677 millió Ft-tal (+7,9 %) az előző év azonos időszakához viszonyítva. 2016 első 7 hónapjában az export növekedése megtorpant és már 10 337 millió Ft-tal (16,2 %-kal) elmaradt az előző évihez képest.

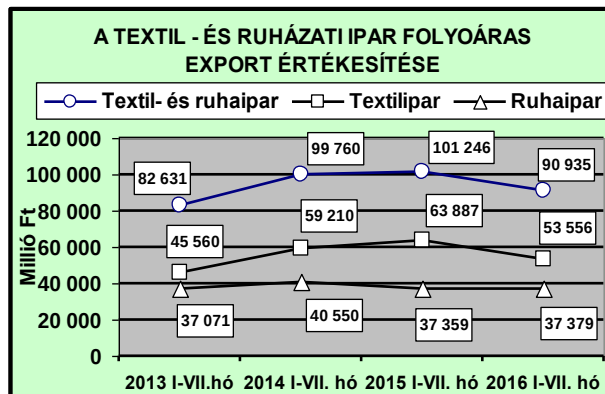
A **ruházati ipar export értékesítése** 2014 I.–VII. hónapjában 3479 millió Ft-tal (9,3 %-kal) növekedett az előző év azonos időszakához viszonyítva, majd 2015-ben 3191 millió Ft-tal (7,9 %-kal) elmaradt az előző év export árbevételétől. 2016 azonos időszakában a 37 379 millió Ft-os export árbevétel lényegében a 2015. évi szinten teljesült (2. ábra, II. táblázat).

II. táblázat. A textil- és ruhaipar export értékesítésének alakulása (az előző év %-ában)

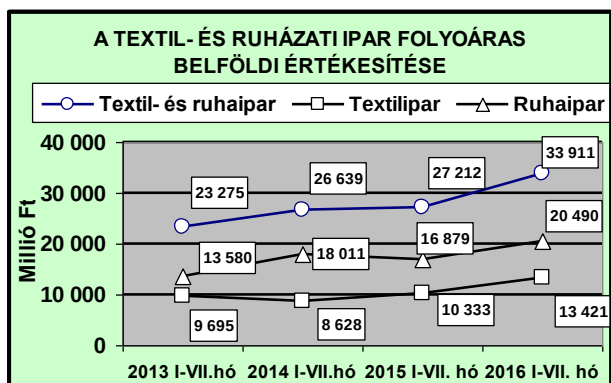
Megnevezés	Textilipar	Ruhaipar	Textil- és ruhaipar
2013. I.–VII. hó	100	100	100
2014. I.–VII. hó	130,0	109,3	120,7
2015. I.–VII. hó	107,9	92,1	100,5



1. ábra



2. ábra



3. ábra

eredményétől. 2016 azonos időszakában a belföldi értékesítés 20 490 millió Ft volt, ez 3611 millió Ft-tal (21,4 %-kal) volt több, mint a 2015. évi árbevétel. A részletes adatokat a 3. ábra és a III. táblázat szemlélteti.

III. táblázat. A textil- és ruházati ipar belföldi értékesítése. (az előző év %-ában)

Megnevezés	Textilipar	Ruhaipar	Textil- és ruhaipar
2013. I.-VII. hó	100	100	100
2014. I.-VII. hó	89,0	132,6	114,5
2015. I.-VII. hó	119,8	93,7	102,2
2016. I.-VII. hó	129,9	121,4	124,6

Összefoglalás

A **textil- és ruházati ipar** folyóáron számított termelése 2016 január-júliusi időszakában 126 853 millió Ft volt, ami 1,7 %-kal elmaradt az előző év azonos időszak eredményétől. Az összes értékesítés 71,7 %-át adó külpiaci eladások volumene 10,2 %-kal volt kisebb, a 28,3 %-ot képviselő hazai értékesítés viszont 24,6 %-kal volt nagyobb, mint az előző év azonos időszakának eredménye. A két szakágazatban jelentősen eltérő folyamatok valósultak meg.

A **textilipar** folyóáron számított termelése 2016 I.-VII. hónapjaiban 67 976 millió Ft volt, ez 8,5%-kal elmaradt az előző év azonos időszakának eredményétől. A szakágazat összes értékesítés 78,8 %-át kitevő külpiaci eladások volumene 16,2 %-kal csökkent, a 21,2 %-ot képviselő hazai értékesítés ezzel szemben 29,9 %-kal növekedett.

A **ruházati ipar** folyó áron számított termelése 2016 I.-VII. hónapjaiban 58 877 millió Ft volt, vagyis 7,6 %-kal növekedett az előző év azonos időszak eredményéhez viszonyítva. A ruházati ipar összes értékesítésének 63,5 %-át adó külpiaci értékesítések 0,1 %-kal, a 36,5 %-ot képviselő hazai értékesítések pedig 21,4 %-kal növekedtek.

Belföldi értékesítés

A **textil- és ruházati ipar** folyóáron számított belföldi értékesítése 2014 I.-VII. hónapjaiban dinamikusan növekedett és 3364 millió Ft-tal (14,5 %-kal) haladta meg az előző év azonos időszakának árbevételét. 2015 azonos időszakában már csak 573 millió Ft-tal (2,2 %-kal) bővült a belföldi értékesítés, 2016 I.-VII. hónapjaiban pedig a folyóáron számított belföldi értékesítés 33 911 millió Ft volt, ez 6699 millió Ft-tal (24,6 %-kal) volt több, mint az előző év azonos időszakának eredménye.

A **textilipar** belföldi értékesítése folyóáron 2014 első 7 hónapjában az előző év azonos időszakához viszonyítva jelentősen, 1067 millió Ft-tal visszaesett (-11,0 %), 2015 azonos időszakában viszont jelentősen, 1705 millió Ft-tal (19,8 %-kal), 2016 I.-VII. hónapjaiban pedig további 3088 millió Ft-tal (29,9 %-kal) növekedett.

A **ruházati ipar belföldi értékesítése** 2014 első 7 hónapjában 4431 millió Ft-tal (32,6 %-kal) értékesített többet, mint az előző év azonos időszakában. 2015 január-júliusi értékesítése azonban már 1132 millió Ft-tal (6,3 %-kal) elmaradt az előző év azonos időszakának

Vizsga előtt

Textiltisztító és textilszínező OKJ-s képzés

Kutasi Csaba

A korábban *Kelmefestő, vegytisztító, mosodás* elnevezésű OKJ szerinti szakképzést pár éve felváltotta *Textiltisztító és textilszínező* felnőttképzés. A megváltozott iskolarendszeren kívüli szakoktatás három féléves. A sikeres modulzáró vizsgák után – az új rendszer szerint – először komplex szakmai vizsgára kerül sor, előreláthatólag 2017 márciusában. Ennek megfelelően nem egymástól elszigetelt vizsgarészekre (modulokra) alapozva ellenőrzik a vizsgázók tudását, hanem az ezeken átnyúló legfontosabb munkaműveletekre és cselekvési kompetenciákra helyezik a hangsúlyt. Így a szakterületnek, munkakörnek megfelelő szakmai sajátosságoknak, gyakorlati munkatevékenységeknek való megfelelés képezi a felkészültség mérésének alapját.

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) által legutóbb szervezett 32 542 02 OKJ-számú *Textiltisztító és textilszínező* képzés 2015. szeptember 9-én indult 12 fővel, majd 2016 elejétől további 6 fővel egészült ki, akik intenzív felzárkóztató képzés keretében csatlakoztak. Az elméleti képzések a TMTE székhelyén folytak, 2016 őszétől az egyesület korábbi helyén, a Thököly úti székházban kerül sor az előadásokra. A nagyüzemi mosással és kapcsolódó műveleteivel, ill. a foltkezeléssel és vegytisztítással kapcsolatos gyakorlati foglalkozásokat a Top Clean Hungária Kft.-nél tartottuk ez év júniusáig. Ezért a lehetőségért ez úton is köszönetet mondunk *dr. Varró Tamás* ügyvezető-igazgatónak, a gyakorlatvezetésért *Giliczné Kasza Katalin* mester fokozattal rendelkező szakoktatónak. A mosással-tisztítással összefüggő további szakterületeket a Danubius Hotel Heliában működő, a Mova Kft. által működtetett mosodában, ill. a Corinthia Hotel Budapest mosodájában, üzemplátogatások keretében tanulmányozhatták a hallgatók.

2016 szeptemberétől a gyakorlati képzés a Sinka és Társa Kft.-nél folyik, megköszönve *Sinka József* és *Richolm János* vállalkozásvezetők ez irányú jelentős segítségét. A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara (BKIK) a gyakorlati képzőhellyé nyilvánító eljárást sikerrel lefolytatta. Közismerten a cégnél körkötőgépekkel állítják elő a természetes, ill. szintetikus szálakból és ezek keverékeiből készült nyers kelméket (egy- és kétszínoldalal, ill. rugalmas fonalat tartalmazó kelmék, béléskelmék stb.), amelyek színezése és vegyi ill. mechanikai kikészítése a saját kikészítőüzemben történik. A festőedényben a színezést döntően korszerű, zártrendszerű kötegsszínező gépeken és széles állapotban, HT készüléken, ill. a bérfestést (szövött termékek csáva színezése) részben jiggeren hajtják végre. A szárítást hevederes légszárítóval, ill. nagyteljesítményű, hőörgzítésre is alkalmas szárító-feszítő rárával, a méretállandósítást csökkelme-tömörítőgépen (kompaktorral) végzik. A kelmefelület igény szerinti módosítására (pl. száltakaró kialakítás) kárttús bolyhozógép és csiszológép áll rendelkezésre. A készkelme külsőképi minősítésére számítástechnikai háttérrel támogatott átnézőgépen kerül sor, amely kereskedelmi részlegükkel hálózati kapcsolatban

működik. A mérhető minőségjellemzőket fontosabb laboratóriumi anyagvizsgálatokkal ellenőrzik. Az új színek irányreceptjeit infrasu-gárgázós fűtésű laboratóriumi színező készülékeken végzett modellkísérletekkel állítják be, az alapanyagtól függően reaktív és/vagy diszperziós színezőekkel.

A Sinka és Társa Kft.-ben a kihelyezett gyakorlatot *Fidel József* üzemvezető vezeti, a laboratóriumi foglalkozásokat *Burján Csabáné* irányítja. Először pamutkelme közép és sötét árnyalatú színezésére került sor reaktív színezővel, konkrét receptek szerint. A szakmai számítások elvégzése után – a laboratóriumi méretek miatt – törzsoldatok készítése vált szükségessé (mérőlombikokból lehetett pipettával kimérni a recept szerinti parányi színezőket tartalmazó oldatmennyiségeket). A színezéshez adagolandó vegyszerek és segédanyagok mérése és oldása után laboratóriumi színező készülék tegelyeibe került a színező fürdő, a mintavágot és a program beállítása után elindult a színezés. A színezett, szárított minták színtartóssági ellenőrzése után szükség szerint utánkezelést végeztek a hallgatók. Nagybani gyártásból származó kelmevágatokon a mosás hatására bekövetkező méretváltozási vizsgálatokkal ellenőrizték a kelme zsugorodását, esetleges területét, valamint területi sűrűségét. Egy további színezési gyakorlaton poliészterkelme diszperziós színezése, majd pamut-poliészter keverékfonalakból kötött textiliák színezése volt a feladat reaktív ill. diszperziós eljárással. A szakképesítést érintő, használt darabáruk, konfekcionált termékek igény szerinti átszínezése (esetenként színlehúzással kombináltan) is a gyakorlati programok között szerepel. Később nagybani tételek fehérlítésének, színezésének előkészítését végzik a hallgatók. A kötött kelmék köteg alakú színezésén kívül szövött méteráruk csáva-színezésével kapcsolatos feladatokkal is foglalkoznak. A szárító-feszítő-hőörgzítő rárán számos gépbeállítást elsajátítanak (előadagolás, hőmérséklet, maradék nedvesség szerinti sebesség stb.).

A komplex záróvizsgára csak azok a hallgatók bocsáthatók, akik a modulzáró vizsgákat sikeresen letették.

- A 11367-12 Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek modul anyagából (textil- és vázlatos bőr- és szőrmeipari anyagismeret; a kikészítéshez és tisztításhoz szükséges vegyszerek, segédanyagok ismerete) írásbeli;

- a 11368-12 Textiliák elő- és utókezelése anyag-részből (textilanyagok előkészítése és fehérlítése; színezést és textil színnyomást követő műveletek) gyakorlati;





- a 11369-12 Textiliák színezése, tulajdonságjavító műveletek modulból (különböző készültségi fokú textilanyagok színezése; mintázása textilnyomással; végkikészítések) gyakorlati;

- a 11370-12 Textiliák mosása, vegytisztítása, műveletei, gépei (technológiák ismerete, vegyszerek, segédanyagok alkalmazása; különböző berendezések keze-

lése stb.) esetében szintén gyakorlati modulzáró vizsgára kerül sor.

Írásbeli modulzáró vizsgákon adnak számot a hallgatók

- a 11497-12 Foglalkoztatás I. (minimális szakmai idegen nyelvismeret),

- a 11499-12 Foglalkoztatás II. (munkaügyi- és vállalkozási ismeretek) és a

- 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság (munkásvédelem, környezetvédelem, tűzvédelem, vegyi anyagok szabályos kezelése, védőeszközök helyes használata stb.) modulokból tanultakról.

A sikeres modulzáró vizsgákat követően állami szakmai vizsgabizottság előtt komplex szakmai vizsgára kerül sor, amelyet a Nemzeti Szak- és Felnőttképzési Hivatal szervez. A komplex szakmai vizsgán a gyakorlati vizsgatevékenységet a „Textiliák elő- és utókezelése; szí-

nezése, mosása” c anyagrészekből elsajátított ismeretek képezik, a szóbeli vizsga a „Textilipari alap- és segédanyagok, textiltermékek” tárgykör anyagára épül.

Az állami szakmai vizsgabizottság előtt folyó szakmai vizsgán a korábbi modulrendszerű rendszert felváltotta a komplex szakmai vizsga. Eszerint nem egymástól elszigetelt vizsgarészekre (modulokra) építve ellenőrzik a vizsgázók tudását, hanem az ezeken átnyúló legfontosabb munkaműveletekre és cselekvési kompetenciákra helyezik a hangsúlyt. A vizsgakövetelményeket integráltan számon kérő komplex vizsgán nem kell minden követelménymodulhoz külön vizsgarészeket rendelni, eszerint vizsgafeladatokat végrehajtani. A szakmai vizsga komplex jellege abban nyilvánul meg, hogy a vizsgázóknak teljességgel, a szakképesítés valamennyi követelményére kiterjedően kell számot adniuk a tudásukról. A komplex jellege következtében viszont jelentősen csökken a korábbi vizsgabeszámítás, felmentés lehetősége, amit a modulos vizsgáztatás automatikusan lehetővé tett.

A TMTE hamarosan beindítja az újabb szabályozású 32 542 02 OKJ-számú *Textiltisztító és textilszínező* felnőttképzést az érdeklődések ismeretében. A 29/2016. (VIII.26) NGM rendeletben kiadott szakmai és vizsgakövetelmény figyelembevételével az előzőnél valamivel kisebb óraszámmal folyik majd a képzés, amelyben a modulok tartalma korszerűsödött és a szakmai aktualitásoknak megfelelő ismeretekre koncentrált. Az ennek megfelelő képzési programot elkészítettük, amit a felnőttképzési szakértő jóváhagyott. A képzés lebonyolításával és a jelentkezéssel kapcsolatos információk a www.tmte.hu honlapon elérhetők.

Palóc népi motívumok a hollókői új hotelben

Barna Judit

Hollókő nem a dombtetőn magasodó váráról ismert elsősorban, hanem a 17.–18. században kialakult Ófalu jellegzetes házairól és a köztük álló aprócska templomról. Az eredeti állapotukban megőrzött épületek a régi palóc világ egyedi emlékei, ezért az UNESCO 1987-ben a Világörökség részévé nyilvánította a települést. A 2015-ben felújított Ófalu eddig is sok vendéget vonzott, de a helyi turizmusnak nagy lendületet ad az új szálloda.

Mikszáth Kálmán kedvenc vidéke

Nógrád megyében, a Kelet-Cserhát dimbes-dombos tájvédelmi körzetében a 21-es úton tábla mutatja az irányt, ahol elfordulunk. Még pár kilométer a kanyargós úton, és az erdőkkel övezett tájon Alsótold, Felsőtold után jön Hollókő. Nevét a legenda szerint arról kapta, hogy a falucska szélén álló várban fogvatartott lány boszorkány dajkája szövetkezett az ördöggel, akinek parancsára az ördögfiak éjszaka-kánként hollóvá változva kővenként bontották le a várat, míg nem a várúr végül elengedte a lányt.

A festői környezetről Mikszáth Kálmán így írt: „Sok földet bejártam, de mégis csak Nógrád tetszik legjobban: hegyeivel, völgyeivel, egyenesre nőtt fáival; itt úgy látom, a fűvek zölddebbek, a virágok illata édesebb, mint bárhol másutt a világon. Még a felhő is mintha rózsaszínbe öltözne, amikor átsuhan fölöttünk.”

Az Ófalu őrzi az értékeket

A településnek mindössze 380 lakosa van, akiknek mindennapos elfoglaltsága, hogy az Ófalu házaiban az idelátogató turistákat palóc népviseletbe öltöztött lányok, asszonyok fogadják finom péksüteményekkel, házi szörpökkel, kézműves sajtokkal és a hely jellegzetes emléktárgyaival. Azon túl, hogy Hollókő a kulturális világörökség része, történelméből és múltjából adódóan itt egy helyen megtalálhatóak az épített, a természeti, a szellemi és a kulturális értékek is. A falu központi jelképe a fatornyos, zsindeletű, kis katolikus templom. A körülötte futó utcácskák házaiban a Palóc Babamúzeum, a Játsszoház, a Postamúzeum, a Nyomdaműhely és a Szövőműhely is sok érdekességet ígér. A falu fölé magasodó Hollókői Várhoz a szépséges kilátásért egy negyedórás kaptatón séltathatunk fel.

Új hotel régi motívumokkal

Hollókő neve jól ismert a nemzetközi turisztikai piacon. Eddig főleg a tradicionális palóc bútorokkal és szőttesekkel berendezett, fehérre meszelt vendégházakban szállhatott meg az évi száztízezer turista az Ófalu-ban és a környéken, mert korábban nem volt olyan nívós szálloda itt, amely legalább egy éjszakás maradásra bírta volna a vendéget. Október elején azonban hivatalosan is átadták a 4 csillagos, 68 szobás *Castellum Hotel Hollókő* szállodát, amely már augusztusban fogadta az első vendégeket.

A modern külsejű hotel szobáinak ablakaiból pazar kilátás nyílik a szépséges vidékre. A tervező az erkélyeket átlátszó üveggel oldotta meg, hogy az érintetlen természetet a szobából is élvezhesse a vendég. Az impozáns belső design figyelemreméltóan színvonalas, a kifejezetten ide tervezett és gyártott szürke-bézs-barna-türkiz-napsárga színösszeállítású bútorokig és textilekig. A jó minőségű ágynemű fehér szöveteit megtörik a türkizkék díszpárnák, amelyek a törtfehér organza függönyökkel és a falba épített LED lámpákkal hangulatos hatást keltenek a szobákban. A belső építész, *Szolnoki Mária* felhasználta a palóc népművészet hagyományos mintavilágát: a jellegzetes száraz-leveles-virágmotívumot szinte minden helységben ismétli a fal- és padlóburkolat. A vendégszobák, az étterem, a folyosók, a wellness részleg, de még a lift is visszatükrözi a népi elemeket a fafaragásokon, tapétákon, dekorációkon keresztül.

Hét szoknyás a rimóci népviselet

Az ünnepélyes megnyitón a szomszéd falu, Rimóc népviseletébe, a mesés „újmenyecske” ruhába öltözött hölgyek fogadták a vendégeket. Kérdésünkre elmondták, hogy a hajuk közepén kettéválasztva és „semerítve” hátravezetve a legelterjedtebb frizura. Fejükön két részből álló újmenyecske főkötő volt, amelynek alsó részét bera-kott gyolcs között színes gyöngyökkel díszítették, felső részét a menyasszonyi koszorú alkotta. Ingvállaik pamut-vászon, a kézelőjükön színes kereszt-szemes hímzéssel, a könyök felett szorosan sűrű ráncba fogva. A színes brokátból készült, sűrűn szedett felsőszoknya alatt még hat szoknyát, a



Fotók: Okolicsányi Zoltán



Fotók: Oolicsánui Zoltán



szoknya előtt fekete anyagból készült, ráncolt és színes gyapjúhímzéssel és fémrojttal díszített kötényt, „szakácskát” viselnek. A lajbi horgolt, vagy zsinóros, gombos vászon.

A vidék jellemző motívumai a szegfű, a rózsza, a gyöngyvirág és ezek bimbói, amelyeket levelek, kacsok, kalászkák kötnek össze. Ami a színeket illeti, a piros a főszín, a kék a kiegészítőszín, és megjelenhet a rózsaszín és a zöld is. Mintáik gazdagodására hatással voltak a környező települések hagyományai, főleg a kalocsai, a matyó és a Galga-vidék hímzései. A rajzolatok elhelyezése legtöbbször szalagszerű, amely végigfut a díszítendő területen, ritkább esetben bokordísz vagy különálló csokorminta.

Öltéseikre jellemző a laposöltés, a száröltés, a margitöltés, a díszöltés, a boszorkányöltés, a csavart öltés és a huroköltés, a huszadik században ezek kiegészültek a keresztöltéssel is. Kiegészítő technikaként alkalmazták a lyukhímzést, a horgolást, a slingelést, a subrikát, a borsókát és az azsúrdíszítést. A hímzéshez pamut- és selyemfonalat használnak.

* * *

A magas minőségi színvonalú szolgáltatásokat nyújtó új szálloda, a hagyományörző hollókői falusi turizmussal karöltve, együtt méltón képviselik a világörökségi helyszín turisztikai értékét.

Hírek a nagyvilágból

Máthé Csabáné dr., Lázár Károly

Gazdasági hírek a világból

Visszaeső ruházati fogyasztás a világon

A világ ruházati fogyasztása 2015-ben 7,9%-kal csökkent, bár ez a visszaesés kisebb, mint a válság évében, 2009-ben tapasztalt 13,23%. A kisebb fogyasztás visszaesést okozott a főbb ruhaipari beszállító országok ruhaiparában. Ez alól Banglades kivétel, részaránya a világ ruházati termelésében ugyanis 5,1-ről 5,9%-ra nőtt. A legnagyobb szereplő Kína, amelynek részaránya 39,26%, exportjának 6,37%-os csökkenését volt kénytelen elviselni. Hasonlóan csökkent Törökország és Indonézia ruházati exportja is. Kína exportjának csökkenését a csökkenő fogyasztás mellett az is okozza, hogy a magasabb bérek miatt más országokba – így pl. Bangladesbe – viszik a rendeléseiket.

Az EU textil- és ruházati exportjának alakulása 2015-ben

Az Euratex tanulmánya szerint 2015-ben a legnagyobb exportnövekedést a műszaki textiliák és a női ruha köré produkálta. A műszaki textiltermékek exportja 5,3%-kal nőtt, a fő piac az Egyesült Államok volt. A ruházati export 40%-át a női ruházati termékek adták, ez 6,3%-kal nőtt. A férfiruha exportja 23%-ot tett ki, növekedése 3,8% volt.

A szövetek és kötött kelmék fő vásárlója Marokkó és Tunisz volt, amelyek ezeket nyilvánvalóan részben bér munkában használták fel. A szövetek exportja több év után először csökkent (-0,4%), a kötött kelmék exportja pedig stagnált. Az EU-ban gyártott szőnyegek, lakástextiliák (ezek 38%-a ágynemű) fő vevői az Egyesült Államok és Svájc.

Az EU textil- és ruhaipar 2016. első félévében, az előző év azonos időszakával összehasonlítva (%)

Mutató	Textilipar	Ruhaipar
Termelés	+2,5	-2,8
Foglalkoztatás	+4,3	+0,7
Árbevétel	+2,7	-0,6
Fogyasztás	-0,05	
Import EU-n kívülről	+3,4	+1,9
Export EU-n kívültre	+0,5	+0,9

Szabadkereskedelmi szerződés az EU és Vietnam között

Szabadkereskedelmi megállapodást kötött az Európai Unió (EU) és Vietnam. Az egyezmény várhatóan 2017 végén vagy 2018-ban lép életbe. Az egyezmény eredményeképpen a következő években lebontják majdnem az összes vámot az Unió és a mintegy 90 millió lakosú ázsiai ország közötti árukereskedelemben. A két és fél évi tárgyalás után elért megállapodást az Európai Tanácsnak és az Európai Parlamentnek is jóvá kell még hagynia. Az EU munkaadói szervezete, a Business Europe szeptember 16-i rendezvényén sürgették a megállapodás hatályba lépését. A Külkereskedelmi Szövetség igazgatója szerint az egyezményben a kiskereskedelem különösen érdekelt, hiszen egyrészt Vietnam a második beszerzési forrásuk Kína után, másrészt nagyon érdekelt a vietnami kereskedelmi beruházásokban. Az EU kiskereskedelme jelenleg a mindennapi fogyasztási ter-

mékek (FMCG) 50%-át még Kínából importálja, Vietnamból csak 8%-ot. Tavaly még a szabadkereskedelmi egyezmény nélkül is 3,2%-kal nőtt a ruházati termékek importja az EU-ba. A vámok teljes eltűnésével az egyezmény életbe lépése után hét év elteltével számolnak.

Ázsiaiban az EU másik szabadkereskedelmi partnere Dél-Korea. Ez azt jelenti, hogy a ruházati termékeket a vietnami származáshoz dél-koreai alapanyagból kell gyártani. A szabadkereskedelmi egyezmény életbe lépése 90 milliós piac – ezen belül a becslések szerint 30 millió középosztálybeli vásárló – megközelítését teszi lehetővé az EU termékek számára. Ennek alapján Vietnam vonzó beruházási célponttá válik.

Nő a vietnami ruházati export Mexikóba a TPP életbelépésének eredményeképpen

Vietnam és Mexikó textil- és ruhaipari szövetsége (a Vitas és a Canaintex) a Trans-Pacific Partnership (TPP – Csendes- Óceáni Partnerség) életbe lépésétől a vietnami ruházati export erőteljes növekedését várja. A Vitas szerint Vietnam célja a textilexport növelése a jelenlegi 28 milliárd dollárról 50 milliárdra 2020-ra. A Canaintex delegációja már fel is kereste a Vietnami, hogy kétoldalú ruházati kooperációs egyezményt kössenek.

Textilipari növekedési program Nagy-Britanniában

A textil- és ruhaipar növekedését célzó növekedési programot indítottak el a brit textil- és ruhaipar hagyományos térségében, Manchesterben, Lancashire-ben és West Yorkshire-ben. A 97 millió angol font költségvetésű program beruházási, energiahatékonysági és bővítési projekteket, kutatás-fejlesztést és szakmai képzést támogat. A programban valamennyi textil- és ruhaipari cég részt vehet, de pályázhatnak a textilipar beszállítói, így a gépgyártók és a textiltervezők is.

Bővítette csehországi gépgyártó üzemét a Mayer & Cie. cég

A körkötőgépeket gyártó német Mayer & Cie. cég 2011-ben vásárolta ki a csődeljárásból a cseh Amtek vállalatot. A cseh gyár 2012-ben bocsátotta ki az első Mayer körkötőgépet. 2014-re, három évvel a gyár átvétele után már minden negyedik Mayer-gépet Csehországban állították össze. A gyár sikerességét mutatja, hogy 2016-ban 5000 m² területű új gyártócsarnokot építettek Vsetinben.

Források:

Textile-future.com, Yarnsandfibers.com, Euratex.eu, Textilmedia.com (mk)

Hírek a szálanyagok világából

Megkapta a fenntarthatósági tanúsítást a kender

Bár a természetes szálaknak, mint megújuló nyersanyagnak egy sor előnye van a fenntarthatóság szempontjából, erről eddig nem volt tanúsításuk. 2016 júniusában elsőként a világon a holland HempFlax cég kenderszála kapta meg az ISSC PLUS fenntarthatósági tanúsítást. Az

ISSC az egyik vezető tanúsító cég a fenntarthatóság és az üvegházhatású gázok tekintetében. Az Európa Bizottság 2011 júliusában fogadta el, hogy az ISSC PLUS tanúsítás igazolja az EU megújuló energia direktívájának való megfelelést. Az előző években eddig mintegy 4500 megújuló nyersanyagot tanúsítottak.

A hollandiai HempFlax cég 1994 óta aktív a kender feldolgozásában, beleértve a betakarításhoz és feldolgozáshoz szükséges gépek tervezését és magát a kender termelését és feldolgozását is. Az utóbbit Romániában végzi, ahol 2015-ben nyitotta meg 5 millió eurós beruházással épített kenderfeldolgozó kapacitását. 1989 előtt Románia a világ negyedik kender exportőre volt, azóta azonban a kender termelése – hasonlóan a magyarországihoz – a 2000-es évekre néhány hektárra esett vissza. Az új gyárat, a HempFlax Romania céget Fehér megyében, a Sebes-Körös közelében építették fel. A gyár feldolgozó kapacitása 4 tonna/óra. Ennek a maximális kapacitásnak az elérésére 5000 hektárnyi kendertermelésre lesz szükség. Jelenleg a cég 500 hektáron kezdte meg a termelést, de ezt évente 300 hektárral növelni akarják.

2015-ben az Európai Ipari Kender Szövetség, amely az egész kenderfeldolgozó ágazatot képviseli – a farmerektől a feldolgozóig –, arra ösztönözte tagjait, hogy tanúsíttassák anyagaikat, hogy bizonyítsák a kenderipar fenntarthatóságát. A kendertermelők közül elsőként, 2016 januárjában a német HANF FARM GmbH kapott tanúsítást az általa termelt kendermagra, kenderlevélre és virágra. A szálra először a HempFlax BV (Hollandia) kapott tanúsítást, a második várhatóan a cég romániai gyára lesz a jövő évben.

*Forrás: textilmedia.com
(mk)*

Hidrofób viszkózsál

Új alkalmazási területeket nyit meg a német Kelheim Fibres cég innovatív hidrofób Olea szála, amely alkalmas olaj-víz emulziók szétválasztására. A hidrofób tulajdonság elérésére az adalékot a szálképzés során keverik a szálba, ami biztosítja a tartós hidrofób tulajdonságot. Ez az adalék az FDA tanúsítás szerint alkalmas az élelmiszerrel érintkező termék gyártására, és ugyanakkor nem tartalmaz szilikont. Az adalék a szálhoz hasonlóan megújuló nyersanyagból készül, így az Olea szál teljes mértékben biológiailag lebontható.

*Forrás: kelheim-fibres.com
(mk)*

A Lenzing cég Tencel szála pamuthulladékból

Megoldották a Tencel cellulózsál előállítását pamuthulladékból. Ennek a fejlesztésnek nem a költségcsökkentés az elsődleges célja, a pamuthulladék ilyen hasznosítási módja a textil- és ruhaipar fenntartható növekedését segíti, és hozzájárul az ún. körforgásos, vagy cirkuláris gazdaság megvalósításához a textiltermékek tekintetében. Ennek alapkritériuma a különféle textilhulladékok újrahasznosítása a gyártásba való visszavezetés formájában. A fenntarthatóság szempontjából az is fontos, hogy a pamuthulladékból történő gyártás csökkenti a fa felhasználását alapanyagként.

*Forrás: lenzing.com
(mk)*

Szagelnyelő elasztánszál

A Hyosung Corporation Dél-Korea vezető multinacionális holdingja. Több területen működik, ezek közül az egyik a textilipar, amelyen három üzletága van:

- poliészter- és poliamidfonalak gyártása, köztük hulladék felhasználásával készített fonalak is,
- elasztánfonal gyártása Creora márkanéven,
- méteráru színezése.

A cég legújabb innovációja a szagelnyelő Creora fonal. Ez megköti azokat az anyagokat, amelyek a testszagot okozzák. A Creora Fresh szál szagelnyelő képességének tartóssága jobb, mint az antimikrobiális poliamidoké és poliésztereké. Ennek nagy jelentőségét az adja, hogy a rugalmas Creora szálak legnagyobb alkalmazási területe a sport- és a szabadidő ruházat, azon belül is elsősorban a testen viselt termékek és fehérnemű. Az új típus után nagy az érdeklődés, azért is, mert ennek alkalmazásával a sportmárkák elkerülhetik a vegyszerek használatát a bőrrel érintkező termékeknél az antimikrobiális hatás elérésére.

A szagelnyelő típus mellett a Creora szálak több speciális típusát kínálja a Hyosung: színezhető és masszában színezett, klór- és hőálló típust, alacsony és magas hőmérsékleten hőregézhető típust. A harisnyákhoz a nagy nyúlású típust ajánlja, és a pelenkához is külön speciális száluk van.

*Forrás: hyosung.com
(mk)*

Színváltó fonalak

A Berkley School of Information és a Google ATAP Jacquard projekt kutatói elektromosan vezető fonalat olyan bevonattal láttak el, amely változtatja a színét, ha a fonalban áram folyik. Az áram hatására a fonal felmelegszik és ettől változik meg a hőre színezhető pigment színe. Különböző bevonatokkal különböző szín-

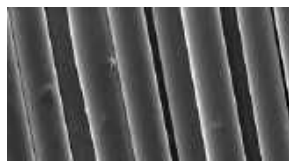


változások érhetők el, így megfelelő programozással az ezekből az Ebb néven készült fonalakból készült minta színösszeállítása megváltoztatható.

*Forrás:
http://artfordorks.com/2016/04/ebb/
LK*

A QmilK szál

A német Qmilch GmbH által gyártott QmilK márkanevű szálát teljes egészében megújuló forrásból, emberi fogyasztásra nem alkalmas tejből állítják elő.



A QmilK szál mikroszkópi képe

Anyaga 100% fehérje (kazein). 1 kg szál gyártásához legfeljebb 2 liter vízre van szükség. A gyártási eljárás minimális széndioxid felszabadulással jár. Feldolgozása csak 80 °C hőmérsékleten történik, ami szintén hozzájárul az energiatakarékos gyártási eljáráshoz. A gyártásban egészségre káros vegyi anyagot nem használnak. A szál biológiailag lebontható (komposztálható) és nem marad vissza káros anyag. Természeténél fogva antibakteriális hatású (elsősorban az e.coli, a Staphylococcus aureus és a Pseudomonas aeruginosa baktériumok megtelepedését gátolja) és nem okoz allergiát. Az ibolyántúli sugárzás ellen is védelmet nyújt. Jól színezhető. A belőle készült textília nagyon kellemes viselési tulajdonságú. Ha keverékben használják, már 20%-nyi mennyiség is jótékony hatású, a kelmét nagyon puhává, kellemes fogásúvá teszi. A szál ez idő szerint kör keresztmetszet-

tel gyártják, 1,7, 3,3 és 6,1 dtex finomságban, filamentfonalként és vágott szálként (5–60 mm vágási hosszal).

Forrás:

http://de.qmilk.eu/presite/index_en.html
LK

Elektronika alkalmazása a textíliákban

A mikroelektronika és a rádiófrekvenciás érzékelők (R&D) alkalmazása a textíliákban fontos témája volt a 2015. évi ITMA kiállításnak. A fejlesztés első lépcsője a mikroelektronikai vagy érzékelő egységek, készülékek egyszerű beépítése textiltermékbe. Az újabb fejlesztési munka arra irányul, hogy a szálakat vagy azok bevonatát elektromosan vezetővé vagy valamilyen hatás iránt érzékelővé tegyék, hogy így nyomtatott elektronikai egységeket lehessen kialakítani. Az ilyen termékek a sportruházatban, a gyógyászatban és a védőruhákban lehetnek nagyon érdekesek, de ezek iránt a fejlesztések iránt az autóipar is érdeklődik. A szakemberek úgy vélik, néhány éven belül megjelenhetnek a színváltó és öntisztító textil képernyők, az energiatakarékos felületek, az önmagukat kijavító szerkezetek és a hasonló, ma még a fantázia világába tartozó megoldások.

Forrás:

<https://itma2015.wordpress.com/2015/04/15/the-technology-vital-to-the-success-of-technical-textiles-and-nonwovens-at-itma-2015/>
LK

Fejlesztési irányok az intelligens ruházat területén

A Cotton Incorporated által végzett közvéleménykutatás eredménye szerint a megkérdezettek 45%-a szívesen vásárolna olyan funkcionális ruhadarabot, amely olyan tulajdonságokkal rendelkezik, mint az intelligens ruhadarabok. Közülük 24% már most is rendelkezik valamilyen viselhető „okos” termékkel (okos óra, lépésszámláló, szív működés-monitor stb.) és 69%-uk rendszeresen használja is ezeket. Ők szívesen vennének olyan funkcionális ruhát, amelybe ezek a készülékek be vannak építve.

Az ausztriai We:eX cég (a rövidítés a Wearable Experiments, azaz viselhető mozgásgyakorlatok kifejezést takarja) *Nadi X* néven olyan – főleg jogagyakorlatokhoz kifejlesztett – nadrágokat hoz forgalomba, amelyekben egy biometrikus érzékelő az izommozgásokból adódó vibrációkat érzékeli és továbbítja egy megfigyelő állomásnak. Ez segít a helyes testtartások beállításában. A módszer természetesen más sportok esetén is alkalmazható.

Forrás:

<http://www.adsale.com.hk/CTA/contents/article.aspx?id=67024108&lang=eng>
LK

Néhány érdekesség a farmernadrágról

A ma farmernadrág néven ismert ruhadarab első példányát 1870-ben készítette el *Jacob Davis* amerikai szabómester, aki ehhez az anyagot *Levi Strauss* San Francisco-i szövetkereskedőtől vásárolta meg. Ez a nadrág hamar népszerű lett a munkások és cowboyok körében. A nagy sikeren felbuzdulva ők ketten társultak és 1873-ban szabadalmaztatták a nadrág kialakítását, különös tekintettel a zsebek szegecsekkel való megerősítésére. 1883 óta színezik a farmernadrághoz használt szövetet indigóval. (Az indigó színezék mesterséges előállítását 1882-ben fedezte fel *Adolf Baeyer* és *Viggo Drewson*, a szintetikus indigó gyártása a BASF gyárban 1897-ben indult meg.) 1890 óta használják az „501” cikkszám megjelölést az eredeti *Levi Strauss*-nadrágokon.

A 20. század első évtizedeiben ezt a nadrágot még csak munkásnadrággént viselték és csak az USA-ban terjedt el. Amikor azonban a hagyományos nadrágtartót („hózzenträger”) az 1930-as években felváltotta a derékszíj használata, már a fiatalok körében is egyre népszerűbbé vált szabadidő-ruházatként. Európát a II. világháború után hódította meg és megjelentek az európai márkák is, a Mustang, a Rifle és a Diesel.

Ma már mindenütt a világon hordják és minden korosztály viseli, nők és férfiak egyaránt, beleértve a gyerekeket is. Évente mintegy 1,2 milliárd farmernadrágot adnak el a világban, ezek összértéke kerekén 56 milliárd dollárt tesz ki. A nőknek átlagosan 7, a férfiaknak 6 farmernadrágjuk van. Szerte a világon kb. 510 gyár foglalkozik farmernadrágok előállításával (ezek fele Ázsiában, főleg Kínában, Indiában és Bangladesben van), amihez évente 2,7 milliárd folyóméter szövetet dolgoznak fel. A színezéshez évente 20 tonna indigót használnak el – egy-egy nadrághoz mindössze néhány grammra van szükség. A varráshoz hagyományosan használt narancssárga cérna színét az eredeti rézszegecsek színéhez igazodva választották ki. Kezdetben cipzárat csak a nadrág elejére varrtak, minthogy azt férfiak viselték, később, amikor nők is használatba vették, megjelent az oldalsó cipzár is. Egy farmernadrág elkészítéséhez több mint 30 különböző varrási műveletet alkalmaznak.



Szegecsekkel megerősített farmernadrág-zseb

Forrás:

Wikipédia, Farmernadrág
<http://konyvtar2.mome.hu/doktori/ertekezesek/DLAertekezes-HorvathHanga-2010.pdf>
https://www.grozbeckert.com/cms/en/news/newsletter/newsletter_archive/getPrm/letter/n38_magazine_juli_2016/
LK