



A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület mint az MTESZ tagegyesületének lapja

Szerkeszti a szerkesztőbizottság:

A szerkesztőbizottság elnöke:
dr. Kerényi István, Eötvös-díjas

Felelős szerkesztő:
Lázár Károly, Eötvös-díjas

Szerkesztőbizottság:

Barna Judit (szakmai események)
dr. Borsa Judit (a tudományos élet hírei)
Estu Klára (ruhaipari gyártás)
Galamboz Attila (piaci helyzet)
Karmos Viktor, Eötvös-díjas (személyi hírek)
dr. Koczor Zoltán (minőségirányítás)
dr. Kokasné Palicska Lúcia (kikészítés)
Kutasi Csaba (szakmai oktatás)
Lázár Károly (kötőtkelme-gyártás)
Máthé Csabáné dr. (nyersanyagok és fonalglyártás)
Orbán Istvánné dr. (színezés)
Szabó Rudolf (szövet- és nemszövetkele-gyártás, fonatolás)
Szalay László (vizsgálatok, szabványosítás, fogyasztóvédelem)
Tólos Jánosné (műszaki textiliák)

Szaktanácsadók:

dr. Császai Ferenc
dr. Kerényi István
dr. Pataki Pál
dr. Szűcs Iván
dr. Vass György

Kiadó: *Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület*

Felelős kiadó: *Lakatosné Győri Katalin*

A lap támogatója: *Staubli 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-1027 Budapest, Fő u. 68.
Tel.: (361) 201-8782,
Fax: (361) 224-1454
E-mail: info.tnte@ntesz.hu

HU ISSN 1788-1722

TARTALOM – CONTENT

<i>Lázár Károly</i> Hatvan éves a Magyar Textiltechnika <i>Magyar Textiltechnika is sixty years old</i>	106
<i>Dr. Patkó István, Szabó Lóránt</i> Vetülekbeviteli elvek összehasonlító elemzése <i>Comparative analysis of weft insertion principles</i>	108
<i>Máthé Csabáné dr.</i> Aktuális trendek az autókban használt textiliáknál <i>Current trends of automotive textiles</i>	119
<i>Dr. Borsa Judit</i> A cellulóz alapú természetes szálak módosítására irányuló kutatások a BME vegyészmérnöki és biomérnöki karán <i>Research works for modification of cellulose-based natural fibres on the Faculty of Chemical Engineering and Bio-Engineering of the Technical University of Budapest</i>	120
<i>K. Losonczy Anita</i> Pamutszövetek enzimes előkészítése <i>Bioscouring of cotton fabrics</i>	123
<i>Hottó Éva, Szűcs Ágnes</i> Történeti korok öltözkékeinek reneszánsza <i>Renaissance of clothes of hystorical ages</i>	126
<i>Kutasi Csaba, Lázár Károly</i> Korszerű alsóruházatok, sport- és szabadidő-öltözkékek <i>Up-to-date underwear, clothes for sports and leisure time</i>	129
<i>Dr. Csiszár Emília</i> Kína és a globalizáció – textiles szemmel <i>China and the globalization from aspect of the textile industry</i>	134
Indiai tulajdonba került a Klopman International <i>Klopman International has got to Indian property</i>	135
<i>Máthé Csabáné dr.</i> Szálanyag hírek <i>News about new textile raw materials</i>	136
<i>Máthé Csabáné dr.</i> Munkában a Textil- és Ruhaipari Európai Technológiai Platform <i>Activity of the Textile and Clothing Sector of the European Technology Platform</i>	138
<i>Böle Károlyné</i> Ruhaipari szakképzés Várpálotán <i>Vocational training for the clothing industry in Várpálotá</i>	140
<i>Kutasi Csaba</i> Felnőttképzési igények felmérése <i>Survey of needs of adults education</i>	141
A Pannon-Flax sikere Párizsban <i>Pannon-Flax's success in Paris</i>	142
Hongkong bemutatkozott <i>Lifestyle Expo Budapest</i>	143
Jancsecz Ferencné Pro Urbe kitüntetése <i>Pro Urbe Award to Mrs. F. Jancsecz</i>	145

A lapot Magyarország legnagyobb médiafigyelője, az



» **OBSERVER** «

OBSERVER BUDAPEST MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1084 Budapest, Auróra u. 11.

Tel.: 303-4738 Fax: 303-4744

E-mail: marketing.observer@alarmix.net

rendszeresen szemlézi

Hatvan éves a Magyar Textiltechnika

Lázár Károly

A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület 1948. szeptember 20-án tartotta alakuló közgyűlést és egy hónappal rá, októberben már megjelent a TMTE szaklapja, a Magyar Textiltechnika 1. száma.

A beköszöntőt Zilahi Márton, az egyesület újonnan megválasztott, első elnöke írta, aki ebben a lap célját így fogalmazta meg:

„... Ezzel a műszaki lappal olcsó, mindenki által megvásárolható és – remélhetőleg – magas színvonalú tudományos és műszaki segédeszközt a textilipar minden dolgozójának a kezébe. A Magyar Textiltechnikában ismertetni fogjuk a magyar textilipar eredményeit. Pótolni akarjuk azt a veszteséget, ami a külföldi kapcsolatok háború alatti megszakadásával érte a magát képezni akaró szakembereket. Ismertetni fogjuk a legkiválóbb üzemek eredményeit, a magyar textilipar fejlődésének döntő lökést adó munkaversenyek hatását, a jól bevezetett üzemi újításokat és rendelkezésre kívánunk állni mindenkinek, ha munkájában, vagy kutatásában nehézségre bukkant. ...”

A lap lényegében változatlanul ennek a célkitűzésnek a szellemében működött és – reményeink szerint – működik ma is, ha egyes mondatokat ma másként is fogalmaznánk meg, hiszen, ne felejtjük, a fenti sorok a textilipar államosításának korszakában, egy olyan időszakban íródtak, amikor a politikai és gazdasági környezet tökéletesen eltért mai eszményeinktől, helyzetünkől és lehetőségeinktől.

A fenti célkitűzés értelmében szolgálta hűségesen a Magyar Textiltechnika a hazai textil- és ruházati ipart számos buktatóval, átalakulással tarkított útján, és igyekszik ma is szolgálni jelentősen megváltozott körülmények között. Az első számban megjelent célkitűzés több pontja azonban ma is érvényesül. Lapunk mai célkitűzését a szerkesztési elvek 2005-ben elfogadott újrafogalmazásakor így rögzítettük:

„A Magyar Textiltechnika folyóirat célja a magyar textil-, textilruházati és textiltisztító iparban dolgozó szakemberek tájékoztatása e szakterületek hazai és külföldi műszaki és technológiai újdonságairól, hazai és nemzetközi piaci helyzetéről, szakmai eseményeiről, a szakterületekkel kapcsolatban álló civil szervezetek tevékenységéről, továbbá teret adjon szakismeretek átadására, szakmai tapasztalatcserére, új kutatási és fejlesztési eredmények publikálására, valamint hírt adjon a szakmát érintő személyi eseményekről, annak érdekében, hogy mindezzel hozzájáruljon az iparban dolgozó szakemberek informáltságához szakterületükön és ezzel javítsa versenyképességüket, innovációs tevékenységüket.”

Látható, hogy a lap célja alapjaiban nem változott e hat évtized alatt.

Milyen is volt ez az első szám?

Vessünk egy pillantást először is a szerkesztőbizottság összetételére: az idősebb generáció számára részben ma is jól ismert nevek köszönnek vissza a listáról: Zilahi Márton, Füsti Pál és Vékássy Alajos volt a szűkebb szerkesztő „triumvirátus”, akik mellett Alpár László, Friss Antal, Garai Imre, Havas Emil, Herczeg Ferenc, Mártha Endre, Redő Éva és Sebestyén Endre alkották a szerkesztőbizottságot. A felelős szerkesztő Szilágyi Béla volt.



Az I. évfolyam 1. számának címlapja

Tanulságos átnézni a 32 oldalas lapban megjelent cikkek címeit és szerzőit is:

Zilahi Márton: Beköszöntő

Radnóti Imre: A körhurkolótól a Supreme gépig

Sebestyén Endre: Önköltségcsökkentés a hernyóse-lyemiparban

Gangli Boldizsár: Hibaforrások a nyújtóműveknél

Bojtár Pál: A magyar textilipar energiagazdálkodási kérdései

Dr. Dénes Endre: A pamutfonodák nyersanyag-kihasználásának szerepe az önköltség csökkentésében

Vadas Henrik: A gyapjúipari munkaverseny kiértékelésének műszaki feladatai

Nyári József: Plastic és a textilipar

Razuvaiev, A. A.: Tudományos oktató-kutató munka szervezése a Szovjetunióban

Dr. Rusznák István, Keszeg Géza: Alkálikus hidrogénszuperoid fürdők szerepe a pamutfehérítésben

Koszko, K. G.: A Szovjetunió öt éves tervének négy év alatt való teljesítése

Ezek mellett a cikkek mellett – amelyek egy része figyelemre méltó hazai kutatási eredményekről ill. üzemi tapasztalatokról adott számot – a Szemle c. rovatban, mintegy másfél oldalon a hazai és külföldi (a szovjet mellett angliai, észak- és dél-amerikai, ausztriai, franciaországi és dániai) textilipar aktuális hírei olvashatók, valamint rövid összefoglaló szerepelt a Lyonban tartott nemzetközi selyemipari kongresszusról. Egy szakmai kérdésre is válaszoltak a lap szerkesztői a Kérdés-felelet rovatban: az egyik szövöde szakembere (a neve sajnos nem derül ki) azt kérdezte, hogy

„közlőművel meghajtott szövődénkben a fordulatszám-csökkenés gyakori..., egyes gépeknél néha 5%, sőt ennél is több”, és tanácsot kért, hogyan lehetne ezen segíteni. A lap szerkesztői válaszukban szakszerű tanácsokat adtak erre, abból kiindulva, hogy a jelenség oka a szíj-csúszásokban és szíjnyúlásokban keresendő, amit ugyan teljesen kiküszöbölni nem lehet, de megfelelő minőségű és szélességű lapos szíjjal a veszteség csökkenthető. Javasolják ékszíj alkalmazását, vagy – „valóban megnyugtató megoldásként” – az egyedi motorhajtás alkalmazását fogaskerekes vagy lánchajtásos kivitelben. (Ma már talán mosolyoghatnánk is azon, hogy ilyen probléma okozott gondot 60 évvel ezelőtt, de az akkori körülmények között ez nem volt meglepő.)

Figyelemre méltó, hogy a lap utolsó oldalain a cikkek kivonatos ismertetését közölték orosz, francia, angol és német nyelven, nyilván arra számítva, hogy a lap külföldi szakemberekhez is eljut. Ez a későbbiek során így is volt: a TMTE nemzetközi kapcsolatai révén a Magyar Textiltechnikát több külföldi könyvtár és kutatóintézet is megrendelte.

És már akkor is fontosak voltak a hirdetések! Hogy kik és mit hirdettek? Nézzük csak:

Mezőtúri Textilművek Rt. (állami tulajdonú szövő-, festő- és kikészítőgyár)

Államosított Soroksári Textilipar Rt. („Gyártmányai: pamutvászon, inlet, zefir, kanavász, flanell, karton, freskó, novida”)

Goldberger Sám. F. és Fiai Rt. (állami tulajdonban)

Kispesti Textilgyár Rt. (állami tulajdonban)

Faktor Szövőipari és Kereskedelmi Rt. (állami tulajdonban) („Népruházati cikkek gyára”)

Budavidéki és Újpesti Gyapjúfonó-szövőgyár Rt. (állami tulajdonban) („Dolgozók részére jó minőségű, olcsó szövetek gyártása a hároméves terv keretében”)

Államosított Első Magyar Gyapjúmosó és Finomposztógyár Rt. („Munkaversennyel a 3 éves tervért! A gyár kiváló minőségű szöveteit általánosan ismerik”)

Az államosított Perlesz Kötszövőgyár Rt. („Élen jár a minőségi termelésben”)

Magyar Pamutipar Rt. (állami tulajdonban) („Minőségi áruval, fokozott termeléssel szolgálja a 3 éves terv sikerét!”)

Az államosított Selyem- és Gyapjúárugyár („'Excellent Habselyem' néven forgalomba hozott cikkeit, a verseny keretében fokozott arányban bocsátja a dolgozók rendelkezésére. Újra szállítunk az egész világ részére!”)

Budakalászi Textilművek Klinger Henrik Rt. („Él-üzem!”)

A lap további számain, évfolyamait áttekintve megállapíthatjuk, hogy a Magyar Textiltechnika mindvégig jól szolgálta a hazai textil- és textilruházati ipart. Teret adott a szakmai tapasztalatcseréknek, a hazai és külföldi újdonságok bemutatásának, képet adott a szakmánkat érintő kutatási eredményekről és technológiai fejlesztésekről, segítséget adott gyakorlati problémák megoldásához, foglalkozott gazdasági és üzemszervezési kérdésekkel, ipartörténettel és hagyományvédelemmel, tájékoztatót az ipart érintő személyi hírekről. Az idő múlásával híven tükrözte az ország helyzetének – benne a gazdasági környezetnek – a változásait, már csak ezért is érdemes néha a régi lapszámokat böngészni.

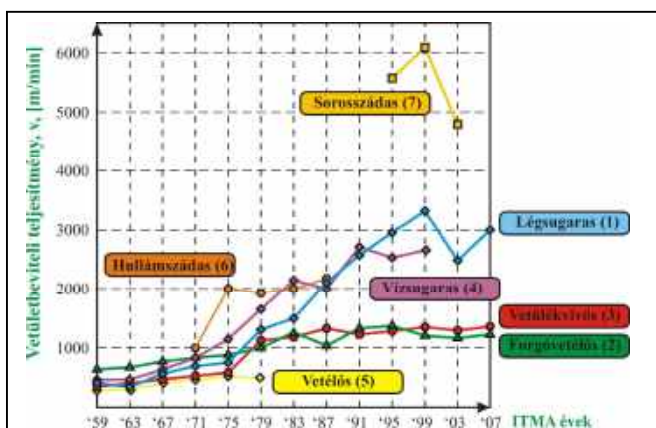
Nos, ilyen indulással és az ezt követő évtizedekkel a hátunk mögött adjuk át a Magyar Textiltechnikát ezúttal a 21. század „információs sztrádáján” haladva az interneten történő megjelenésnek. Bízunk benne, hogy lapunk olvasói ezentúl is találnak munkájukban jól használható információt ebben az új környezetben.

Vetülékbeviteli elvek összehasonlító elemzése

Dr. Patkó István, Szabó Lóránt

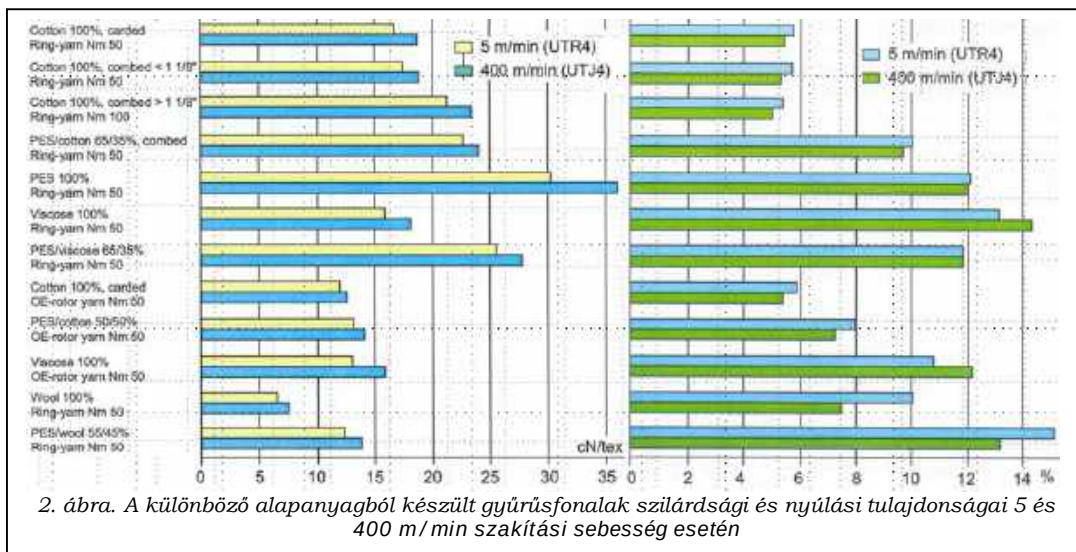
Bevezetés

A szövőgépfelvezetések terén a legmarkánsabb változás a vetülékbevétel terén ment végbe az elmúlt fél évszázadban, nevezetesen a vetélős szövőgépek közel két évszázados uralmát a vetélőnélküli szövőgépek váltották fel. A vetülékbevétel javításával, az elektronika, a mérés- és a szabályázástechnika alkalmazása révén a szövőgépek teljesítményét az elmúlt évtizedekben 5–10-szeresére növelték, az elért teljesítmények a mechanikai és a technológiai lehetőségek felső határához közelítenek (1. ábra). Ezen eredményeket a folyamatok alapos vizsgálatával és elemzésével, a korszerű gépgyártási és elektronikai megoldásokat a technológiai igényekhez igazítva érték el.



1. ábra. ITMA években a különböző vetülékbeviteli rendszerű szövőgépekkel elért vetülékbeviteli teljesítmények alakulása

A szövéstechnológia folyamatossá tételére tett erőfeszítések, így a szakaszos működésből származó dinamikai igénybevételek kiküszöbölése (vetülékirányú hullámszádas szövőgépek a '70-es években, valamint a sorosszádas szövőgép fejlesztése az elmúlt másfél évtizedben) tett fejlesztési erőfeszítések a gyakorlatban nem váltak be, így a kedvező szilárdsági tulajdonságokkal rendelkező kelmesterkezetet ma is szakaszos működésű szövőgépekkel állítják elő.



2. ábra. A különböző alapanyagból készült gyűrűsfonalak szilárdsági és nyúlási tulajdonságai 5 és 400 m/min szakítási sebesség esetén

A vetülékbeviteli húzóerőt, igénybevételt számos hatás befolyásolja:

- vetülék tulajdonságok (finomság, szilárdság, rugalmasság, súrlódási együttható, felületi struktúra stb.),
- vetülék elötét kialakítása, szerkezete, elötétről való lefejtési viszonyok stb.,
- vetülékbeviteli viszonyok (bevetési sebesség, gyorsulás, rándulás),
- vetülékbeviteli módszerek (vetélős, fogóvetélős, vetülékvivős, légsugaras, vízsugaras),
- vetülék fékezése,
- vetülékbevétel módja (közvetlen), közvetett (vetülék tároló közbeiktatásával).

Ezek a hatások egymással is szoros kölcsönhatásban állnak, így vizsgálatuk is sok esetben csak összefüggésükben tárgyalható.

Fonaltulajdonságok

Fonaltulajdonságok (finomság, szilárdság, rugalmasság, súrlódási együttható, felületi struktúra stb.) döntően befolyásolják a feldolgozási viszonyokat. Le-szögezhető, hogy a nagy teljesítményű szövőgépeken gazdaságosan csak jó, közel azonos minőségű, lehetőség szerint alacsony valószínűséggel előforduló ritka zavaró hibát tartalmazó fonal dolgozható fel.

A szövőgép vetülékbeviteli rendszerét a szövet ill. a vetülék tulajdonságainak megfelelően kell megválasztani.

A fonaltulajdonságok teljességének tárgyalását mellőzve néhány fontos tulajdonságot mutatunk be.

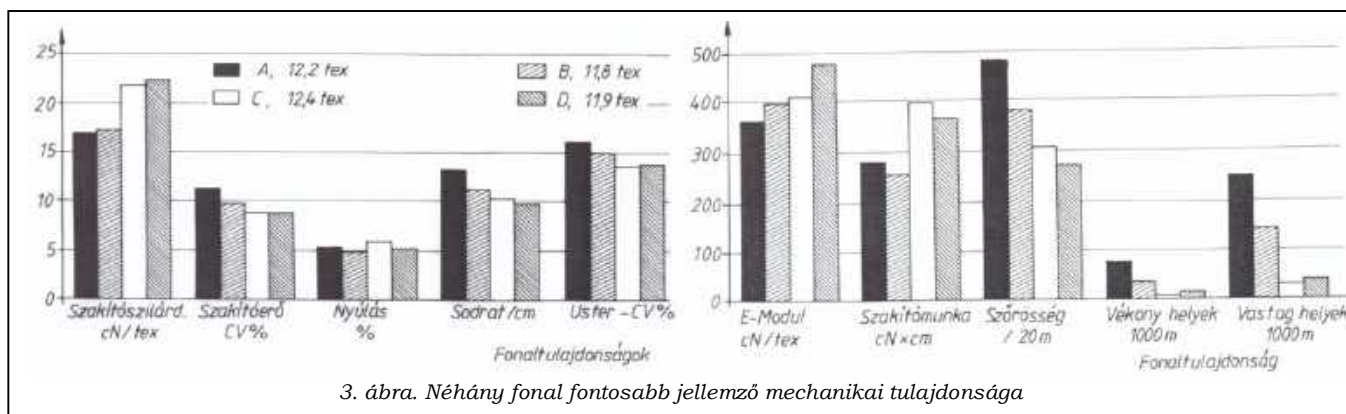
A különböző gyűrűsfonalak szilárdsági értékeit és rugalmassági tulajdonságait a 2. ábra szemlélteti.

Egy összetett tulajdonságokat magában foglaló jellemző, a rugalmassági modulus értékei adott fonalakra a 3. ábrán látható, amely a fonal finomságát, tömegre vonatkoztatott szilárdságát és a fonal rugalmassági tulajdonságait is magában foglalja.

Az egyre nagyobb jelentőségre szert tevő műszaki textíliák általában nagy szilárdságúak és messze felülmúlják a gépészetben használt fém anyagok szilárdsági és rugalmassági tulajdonságait is (lásd 1. táblázat).

A fonal súrlódási együtthatója a fonalvezetés és a fékezés hatására döntően befolyásolja a vetülékérőt. Bizonyos fonalak (len) súrlódási együtthatója kenőanyag felvitelével csökkenthető.

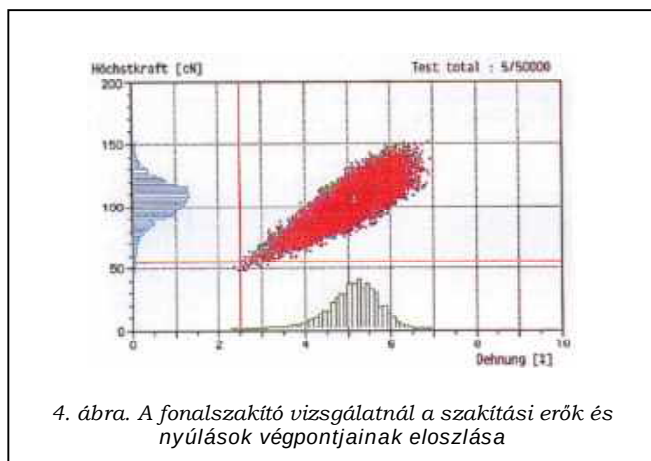
A fonalstruktúra a légellenállási erőt befolyásolja, ami különösen a légsugaras szövőgépeken a vetülékbevétel szempontjából fontos tulajdonság.



3. ábra. Néhány fonal fontosabb jellemző mechanikai tulajdonsága

TULAJDONSÁG	Olvasás- pont T ° C	Sűrűség p g / cm ³	Szilárdság σ ₁ daN/mm ²	Szilárdság σ ₂ cN / tex	Rugalm. modulus E daN/mm ²	Rugalm. modulus E* cN / tex	Szakadási nyúlás %	Zsugorodás	Nedvesszívő kép. %, 20°C 85% légnedv.
ALAPANYAG									
VISZKÓZ	350	1,52	70	45	1960	1290	11	0	13,5
POLIESZTER	260	1,38	104	75	1610	1170	13	ERŐS	0,4
POLIAMID 66	255	1,14	93	80	590	520	16	NAGYON ERŐS	3,6
ARAMD	450	1,44	245	170	7200	5000	3	NAGYON GYENGE	4
POLIMILKLORID	235	1,31	110	90	3000	2200	6	GYENGE	3
ÜVEG	> 1400	2,55	247	95	7000	2700	2,5	0	8
ACÉL	1400	7,85	288	36	20000	2500	1,8	0	0
SZÉN	-	1,9	240	130	30000	15000	1,2	0	0,4

1. táblázat



4. ábra. A fonalszakító vizsgálatnál a szakítási erők és nyúlások végpontjainak eloszlása

A vetülekszakadások legfőbb okozója a fonalban véletlenszerűen előforduló ritka hibák. Ezért a legújabb szakítóvizsgálatoknál nagyszámú (100 000) szakításból állapítják meg a gyenge helyeket (kis szilárdság, alacsony nyúlás) (4. ábra).

Az előtétcséve lefejtési viszonyainak elemzése

A gyakorlatban alkalmazott szövőgépek többségén a vetülekbevitel szakaszos, nagy sebességű, nagy gyorsulású, rántásszerű, amely hatások változatlan vetülekbeviteli körülményeknél a teljesítmény növelésével fokozottan jelentkeznek.

A vetülekbevitel során számos tényező befolyásolja a vetülek igénybevételét, amelyek szoros kapcsolatban vannak a fonalszakadások gyakoriságával és a szövet minőségével. A kedvező feldolgozási körülmények megvalósítása szempontjából nagy jelentőségű a

vetülekigénybevétel befolyásoló tényezők ismerete, a káros hatások csökkentése.

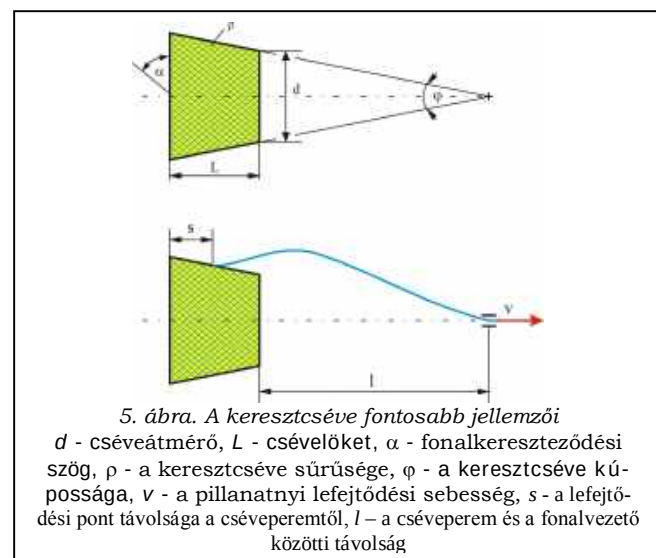
Az üzemzavart okozó egyik káros hatás a vetülekben fellépő húzóerő okozta fonalszakadás, míg a másik a vetülekbevitelt követő szakaszban a fonal belazulásakor keletkező hurkosodás.

Vetélős szövőgépeken a vetülekcsévét a vetülőbe helyezik, a vetülekcséve együtt mozog a vetülővel, a vetülek belőle fejtődik le, így a szövetszegélyt leköti. A vetülekcsévére jelentős dinamikai igénybevételek hatnak így szilárd szerkezetűnek kell lennie.

Vetelő nélküli szövőgépeken a vetüleket a gépfalon kívül elhelyezett álló keresztcsévéről kezdetben közvetlenül, újabban közvetve vetülekfejtővel fejtik le, s vetik be a szádníllásba.

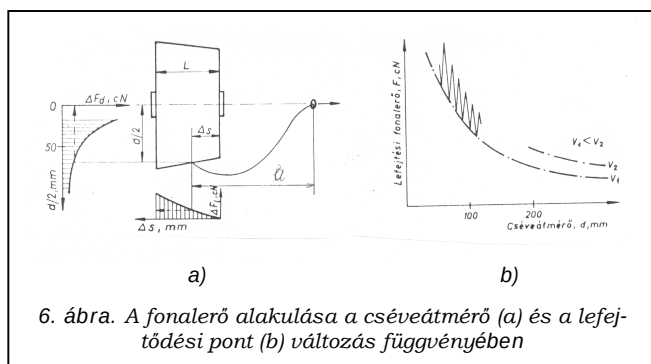
A keresztcsévéknek a nagysebességű lefejtésekor különleges követelményeket kell kielégíteniük. Sajnos nincs olyan keresztcséve alak, ami minden feldolgozási célra egyaránt alkalmas volna. Különböző tényezők (fonalfinomság, fonalfajta, sodrat, a lefejtés módja) más-más csévefelépítést igényel. A keresztcséve fontosabb jellemző méreteit az 5. ábra szemlélteti.

A keresztcséve tengelyirányú lefejtésekor a lefejtési pont változásának hatására a lefejtési fonalerő ingadozik, míg a cséveátmérő csökkenésével – különösen



5. ábra. A keresztcséve fontosabb jellemzői

d - cséveátmérő, L - csévelök, α - fonalkeresztteződési szög, ρ - a keresztcséve sűrűsége, φ - a keresztcséve kúpossága, v - a pillanatnyi lefejtődési sebesség, s - a lefejtődési pont távolsága a cséveperemtől, l - a cséveperem és a fonalvezető közötti távolság



100 mm alatt – a fonalerő csúcs nagymértékben megnövekszik (6. ábra). Emiatt nagysebességű lefejtéshez 105 mm-nél nagyobb hüvelyátmérő javasolt. A csévéhibák (pókhálós menetek, galléros cséveperem, szalagos cséveszerkezet) és a fonalerőhibák (vastagodások, csomók) további lefejtési zavarokat okozhatnak.

A keresztcsévé löketével kapcsolatban megállapítható, hogy a kisebb löketű keresztcsévéről kedvezőbb a fonallefejtés, a fonalmenetek lecsúszásveszélye csökken. A kisebb csévéloket hátránya viszont a kisebb fonaltartalom miatti gyakori csévecserre.

Minél kisebb a fonal keresztvezetési szöge, annál keményebbre, sűrűbbre készíthető a csévé, ezáltal a lefejtődési körülmények javulnak. A fonalkeresztvezetési szög csökkentésével azonban a széleken nő a fonalledőlés (pókhálósodás) veszélye. A keresztcsévé sűrűségét a fonalkeresztvezetési szög, a csévélezési fonalhúzó erő és a csévé keretterhelése együttesen befolyásolja. Ajánlatos a csévéket elkészülésük után mielőbb feldolgozni, mert a feszültség-relaxáció következtében a csévék keménysége csökken.

A **kúpos keresztcsévé** a lefejtése durvább vetülnél kedvezőbb, de nagyobb kúposágú csévéknél növekszik a fonallerő lecsúszásának veszélye (7. ábra).

A **hengeres keresztcsévé** vékonyabb fonalaknál készítenek, itt ugyanis nem képződik ballon, menetlecsúszással nem kell számolni, viszont nagy csévéátmérőnél a fonallefejtés kezdetén a fonal ráfeszülhet a cséveperemre, ami megnöveli a lefejtési fonalhúzó erőt.

A vetülő nélküli szövőgépeken a folyamatos vetülnellátást a keresztcsévé kezdésekor a fonalvéget kivezetik, fonaltartalékot képeznek, s azt összekötik a lefejtésre kerülő új keresztcsévé fonal kezdetével. A csévélefejtődés zavartalan átváltásában döntő a jelentősége a **csévéhüvely felületének** és a hüvelyen lévő fonalmenetek elrendeződésének. Ha a hüvely felülete túl érdes vagy sérült, akkor a finomabb fonal elszakadhat, míg ha túl sima, akkor az alsó fonalmenetek lecsúszhatnak.

A vetülnellátás szempontjából döntő jelentőségű még a **csévé elhelyezése** is. A keresztcsévéket a szövőgéptől elkülönített rázkódásmentes csévéállványon helyezik el, ezáltal fonallerő felhúzója, a menetlecsúszás csökkenthető. A csévé tengelye a fonalvezető szemmel centrikus helyzetű legyen, s a csévé és a fonalvezető szem közötti távolságot a csévéloket távolságának legalább 2,5-szeresére kell megválasztani. A zavartalan lefejtődést a csévéket körülölelő ballontörő ernyők segítik elő. A keresztcsévéket általában közel vízszintesen helyezik el.

A nagysebességű és –gyorsulási szakaszos vetülnemmozgatás során a csévére való vetülnellátás lefejtésekor zavarok keletkeznek. A lefejtési zavarok lehetnek:

- a nagy fonalerő csúcsok, amelyek gyakran vetülnemszakadást okoznak,
- a csévére lecsúszó fonalmenetek,
- a lefejtési szakaszok közötti fonal belazulás, emiatt hurkosodhat,
- a lefejtési paraméterek, csévéátmérő csökkenés miatti változása stb.

A **hurkosodást** minden esetben meg kell akadályozni a ballontörő ernyőt elhagyó fonalszakasz minimális feszítésével, ami a fonalvezető szem után elhelyezett fékkel érhető el. A fonal igénybevétel csökkentésére a keresztcsévé-állványt a lehetőségeknek megfelelően a vetülnembevitelhez közel helyezük el, ezáltal a fékezés minimálisra állítható. A vetülnem-hurkosodás a vetülnemcsévék gögzölésével vagy pihentetésével csökkenthető.

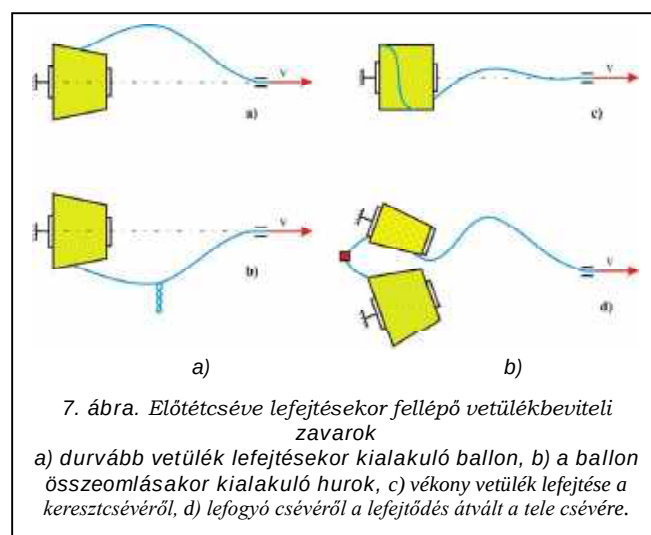
A vetülnemet a bevetéskori lassulási szakaszokban a vetülnem túlادagolás, a hurkosodás kiküszöbölésére fékezni kell, ami további fonalfeszültség-növekedést okoz.

Durvább vetülnem esetén a vetülnemlefejtés szakaszossága a nagy vetülnembeviteli sebesség következtében bevetés után a keresztcsévére való lefejtésnek kialakuló ballon lendülete révén túlpörög, majd összeomlik, és 10–20 ms is elegendő a belazult fonalszakaszok hurkosodásához (8. ábra). A hurkosodás mértéke azonban a belazulási idő növekedésével fokozódik, s a rántásszerű bevetéskori gyorsításkor a fonalhurok nem minden esetben egyenesedik ki, a hurok a fonalvezetés során elakadhat, így erőcsúcsot vagy akár fonalszakadást, ill. a fonalfogóból való kicsúszást okozhatja. A szövetbe kerülő hurok minőségi hibát okoz.

Vékony vetülnem lefejtése esetén a csévére a vetülnem lefejtésekor nem alakul ki ballon, a lefejtődő vetülnem végigcsúszik a csévéfelületen, így az könnyen lehúzhatja a fonalmeneteket – különösképpen a szalagképződési helyeken – vagy elakad a csomókban.

Vetülnemektároló alkalmazásával a fonal lefejtési sebessége csökkenthető és egyenletesebbé tehető, emiatt a zavaró hatások nagyban csökkenthetők.

Amennyiben a szövőgép lehetővé teszi a vetülnem keverését, úgy a szövet minőségjavítása és vetülnemektároló alkalmazása esetén a keresztcsévére való lefejtődési sebesség csökkentése miatt a vetülnemkeverés egyaránt javasolt.



Vetülékbeviteli viszonyok kinematikai és dinamikai elemzése

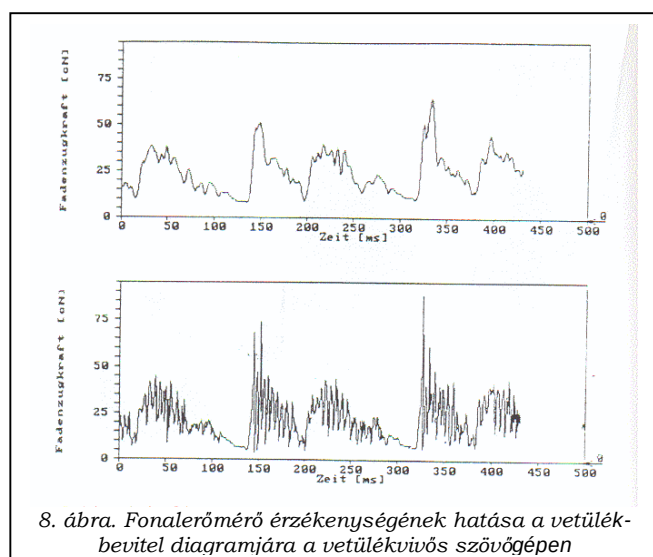
A szakaszos működésű szövőgépeken a vetüléket a szádképzéssel, a bordamozgatással és egyéb paramétereket figyelembe véve szigorúan összehangoltan kell bevetni.

Egy szövőgép cikluson (főtengely-körülforduláson) belül a vetüléket közelítőleg fél főtengely-periódus időben vetik be.

A vetülék bevetési sebessége (v) a vetésre rendelkezésre álló időből, ill. a befűzési bordaszélességből (s), a szövőgép fordulatszámából, a rendelkezésre álló bevetési szakaszból ($\Delta\varphi$), a vetülékbeviteli sebesség lefo-lyását jellemző állandó tényező (c) határozható meg:

$$v = c \frac{6 \cdot n}{\Delta \varphi} \cdot s$$

A **fonalerőnek ill. fonalfeszültségnek** a textilipari feldolgozás során a kezdetektől nagy jelentőséget tulajdonítottak. Kezdetben a gépen dolgozó kezével érzékelve a tapasztalati követelményeknek megfelelően változtatta a fonalfeszítés mértékét. A szövőgépeken ez a tevékenység főként a láncokra irányult, mivel a vetélő gépeken működés közben a vetülékhez a hozzáférés nem volt lehetséges. Az 50-es évektől a vetélőnélküli szövőgépek megjelenésével törekedtek az egyre növekvő vetülékbeviteli sebességeknél fellépő vetülékero meghatározására, a folyamatok egyre mélyebb megértésére és befolyásolására. Az 50-60-as években alacsony frekvenciájú analóg elven működő mérő- és regisztráló műszereket fejlesztettek ki a vetülékbeviteli folyamatok vizsgálatára. Az erőmérési értékek azonban nem adtak magyarázatot a gyakorlatban fellépő zavarokra, fonalszakadásokra. A folyamat megértéséhez új szemléletre (ritka zavaró események és ritkán előforduló gyenge helyek a fonalban), automata szakítógépek és korszerű nagyfrekvenciás (14 000Hz) fonalerőmérő berendezések, valamint a vetülékfűző jelét hűen regisztráló műszerek kifejlesztése vált szükségessé. A 8. ábra ugyanazon vetülékfűzős gépen mért beviteli fonalerő kis- és nagyfrekvenciás mérőberendezéssel mérve lát-ható.



A vetülékben bevetéskor fellépő húzóerő:

$$F = f(m, v, a, F_r, F_s),$$

ahol:

- m – a mozgatott fonalszakasz tömege,
- v – bevetéskori vetüléksebesség,
- a – a mozgatott fonalszakasz gyorsulása,
- F_r – rándulási fonalerő,
- F_s – bevetés során a vetülékre ható súrlódó (fékező) erők összege.

A vetüléksebesség ugrásszerű változásakor **fonalerőcsúcs** lép fel. Ez akkor következik be, amikor a már mozgásban lévő vetülékfűző elem megragadja az álló vetüléket, vagy amikor a nagy sebességgel mozgó vetüléket rándulásszerűen megállítják.

A **fogóvetélő**s szövőgépen a kiegyenlítő kar által belavított fonalszakasz röviddel a vetéskezdet utáni elfogyásakor, míg a **vetülékfűző**s szövőgépen a már mozgásban lévő átadó fogófej megragadja a vetüléket és rándulási fonalerő csúcs lép fel.

A **fűvőkás** szövőgépen a bevetési szakasz végén a nagy sebességgel mozgó vetülékben a kimért vetülék-hossz elfogyásakor ugyancsak rándulásszerű erőcsúcs lép fel.

A **rándulási fonalerő csúcs (F_r)** az impulzus tétel alapján:

$$\frac{dI}{dt} = \frac{d}{dt}(mv) = F_r$$

$$\rho A v d\lambda = F_r \cdot dt,$$

ahol:

- ρ – a fonaltest sűrűsége, kg/m³
- A – a fonal keresztmetszete, m²
- v – a rándulási sebesség, m/s
- $d\lambda$ – az a differenciális fonalhossz, amely dt idő alatt felveszi a v rántási sebességet.

Az egyenletet dt -vel elosztva és az anyagban a hullám terjedési sebességét az anyagtulajdonságokkal kifejezve:

$$\frac{d\lambda}{dt} = \frac{d\lambda}{dt} - \text{longitudinális hullám terjedési sebessége a fonalban, m/s,}$$

$$\frac{d\lambda}{dt} = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

E – rugalmassági modulusz, Pa

$$(E = \frac{\sigma}{\epsilon} \cdot 100),$$

ϵ – relatív fonalnyúlás, %.

Így a rándulási erő:

$$F_r = \rho A v \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

A rándulási feszültség:

$$\sigma_r = \rho \cdot v \sqrt{\frac{E}{\rho}} = v \cdot \sqrt{E \cdot \rho}$$

A textiliparban a szálak és fonalak keresztmetszete a legtöbb esetben nehezen határozható meg, emiatt a hossz- és a tömeg viszonyával fejezik ki a finomságot (pl. tex számozás). Így a mechanikában használatos

feszültséget (σ , Pa), ill. rugalmassági modulust (E , Pa), a finomságra (tömegre) vonatkoztatva célszerűségi okok miatt (σ^* , cN/tex), (E^* , cN/tex) adják meg.

A felületre és a tömegre vonatkoztatott feszültség és rugalmassági modulus közötti összefüggés:

$$\sigma = \sigma^* \cdot \rho \cdot 10^4 \text{ és } E = E^* \cdot \rho \cdot 10^4.$$

A rándulási feszültségre és nyúlásra textiles (tömegre fajlagosított feszültséggel és rugalmassági modulus) rendszerben kifejezve az alábbi összefüggés adódik:

$$\sigma^* = v \cdot \sqrt{E^*} \cdot 10^{-2},$$

$$\Delta L = L \frac{v}{\sqrt{E^*}} 10^{-2},$$

ahol:

σ^* – fonalfinomságra vonatkoztatott feszültség, cN/tex,

v – fonalrándulási sebessége, m/s,

E^* – fonalfinomságra vonatkoztatott rugalmassági

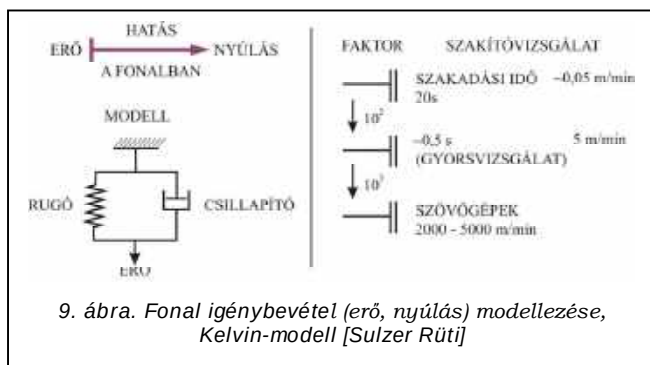
modulus, cN/tex ($E^* = \frac{\sigma}{\epsilon} 100$),

ΔL – össznyúlás, m,

L – eredeti hossz, m,

$10^{-2} - 10^2$ a cN és a tex 10^6 hányadosánaknak

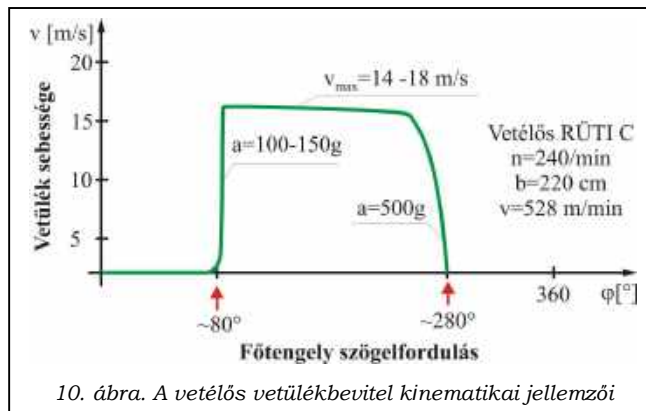
négyzetgyökéből ($\sqrt{\frac{10^2}{10^6}} = 10^{-2}$) adódik.



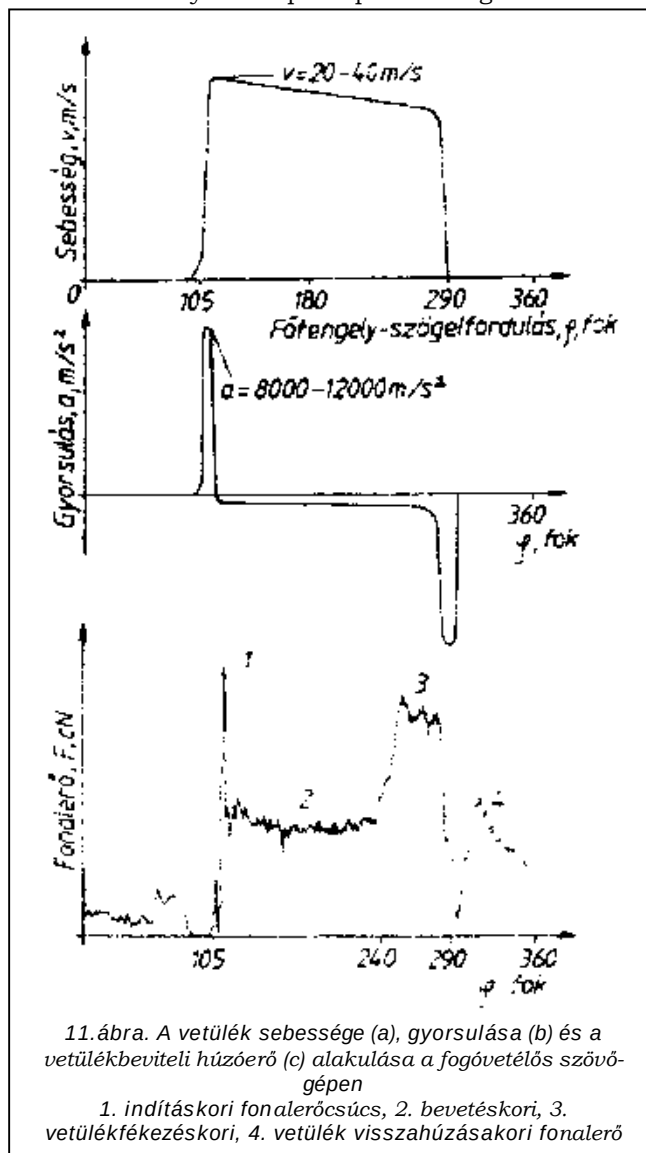
A rándulás következtében a vetülékbevitel során fellépő rövid ideig (2–4 ms) ható nagy erőcsúcsokra nagy figyelmet kell fordítani, mivel többnyire ezen erőcsúcsok okozzák legtöbbször a vetülékbeviteli zavarokat, fonalszakadást, a megállított vetülék hurkosodását. A dinamikus erőcsúcsok vizsgálatára nagy saját frekvenciájú (kb. 14 000 Hz) elektronikus érzékelő-, mérő- és kiértékelő berendezéseket fejlesztettek ki.

A **vetélős vetülékbevitel** kulcsfontosságú eszköze a vetélő, amely a feldolgozandó fonaltól függően különböző kialakítású, méretű, tömegű (kb. $m=1\text{kg}$) és sebességű (8–18 m/s) lehet (11. ábra).

A vetülékcsévé szilárd szerkezetűre, megfelelő tömörségűre kell készíteni, hogy a vetélő indításakor és megállításakor fellépő nagy gyorsulások és lassulások (1000–5000 m/s²) miatt ne csússzanak le a fonalmenetek. A vetülékcsévéről a vetülék lefejtése során közel azonos, kedvező lefejtődési körülmények maradéktala-



nul nem biztosíthatók. A vetélő a szövetszálon túlfut, majd az újbóli szádba lépéskor vetülékfurók keletkeznek, emiatt a lefejtődés rándulásszerűen kezdődik. A lefejtődés a vetélőben elhelyezett ballontörővel szabályozható. A vetélős vetülékbevitelnél a vetülékhez a hozzáférhetőség nehézkes, ezáltal kevés a lehetőség a fonalerő szabályozására, a csévé lefogyása közben a vetülék húzó erő növekszik. A fonalerő szövés közbeni vizsgálata körülményes, a vetélőből a lefejtődési húzóerő kiszerelt helyzetben próbapadon vizsgálható.



A vetélő a vetélő mellső falmagasságának 60–70%-os szádmagasságánál léphet a szádnilyásba, jelentős energiája és áramvonalú kialakítása révén a belépő oldalon a nyíló szádagak láncait szétfeszíti. Szádon való áthaladása során a hátrafelé lassuló bordához és a vetélpályához szorul. A vetélő áthaladási szakasza a borda hátsó helyzete táján mozgásának lassításával növelhető, ami a hajtókar rövidítésével érhető el. A szádból kilépő vetélőre a vetélő mellső falmagasságának kb. 50%-ig rázárják a szádat, majd a vetélőfiókban fékezik, míg a maradék energiáját a vetélőfogónak ütköztetve főlemészlik.

A **fogóvetélőt** a széles szövőgépeken pontosan előírt kb. 105°-os helyzetben indítják, s géptörések kiküszöbölésére a borda hátsó helyzetű előremozgás kezdete előtt kb. 50°-kal korábban 290°-os szöghelyzetben kell megérkeznie (11. ábra). A bordaláda a bevetés szakaszában szigorúan hátsó nyugalmi helyzetében tartózkodik. A fogóvetélő a beemeléshöz szükséges rés ($\Delta x = 0,15 - 0,35 \text{ mm}$) miatt ütközéssel indul, majd nagy gyorsulással (1200–2000 g) éri el a bevetési sebességét (50–60 m/s). A vetüléket a fogadóoldalra megérkezése előtt fékezni kell, a vetélő intenzív fékezési szakaszában meg kell akadályozni a túlادagolását.

A fogóvetélős szövőgépen a vetülék igénybevételére döntő hatással van a kiegyenlítő kar (kompenzátor) és a vetülékfék. A kiegyenlítő kar feladata egyrészt az, hogy a fogóvetélő visszatolásakor és a vetülékadagató visszatérése közben húzza vissza és feszítse a vetüléket, másrészt a vetés kezdeti szakaszában gyorsan adagolja be a visszahúzott vetülékszakaszt, hogy a kötélsúrlódó hatás gyors megszüntetésével csökkentse a vetülékfűző erőt. Ez részben azáltal érhető el, hogy a vetést megelőzően a vetülék-kiegyenlítőkar megkezdje süllyedő mozgását, s belazítja a vetüléket, s a vetülék irányváltozását a bevetés első szakaszában a minimálisra csökkenti. Az előtétrol a vetülékfejtés, ezáltal a vetülékrándulás a vetéshez képest később lép fel. Az újabb fogóvetélős szövőgépeken az optimális vetülékbeviteli viszonyokat elektronikusan vezérelt vetülékfék alkalmazásával érik el. Ezzel egyrészt a fékezési szakasz pontosan hozzáigazítható a vetülékbeviteli körülményekhez, a fogóvetélő mozgásá-

hoz, így a fonalerő csökkenthető, másrészt az optimálisan beállított paraméterek egyszerűen átvihetők a többi szövőgépre is, vagy a már korábban meghatározott fékbeállítási értékek cikkváltáskor bármikor rendelkezésre állnak.

A Sulzer fogóvetélős szövőgépeken a fékkanál egy léptetőmotorral állítható, így a fékezés mértéke (fékszalagra való rányomás) és szöghelyzete is megadható.

A **vetülékvivős szövőgépeken** a vetülékbevitel általában Dewas elvű, amelynél a bevetéskori fonalsebesség és gyorsulás, valamint a vetülékbeviteli húzóerő jellegét a 12. ábra szemlélteti. A legnagyobb fonalerőcsúcsot a vetülék megragadásakor rándulás okozza. Ennek csökkentésére a szinuszos fogófejmozgás (a ábra) helyett a fogófej szádon kívüli nyugalmi helyzetű mozgatását részesítik előnybe (pl. Dornier, Somet stb. megoldások) (b ábra), amelynél a vetülék megragadásakor fogófej-sebesség, s így rándulási erőcsúcs is csökkenthető. Ez a vetülékfűző pontos vágási helyzetének beállítását is könnyebbé teszi.

A fogófej szádon kívüli nyugalmi szakaszával egyrészt a vetülék megfogáskori sebessége, ezáltal a ránduláskori fonalerő csúcs, másrészt a szövőgép helyigénye csökkenthető, míg szádközépen a nyugalmi szakasszal biztonságosabb vetülékátadás valósítható meg.

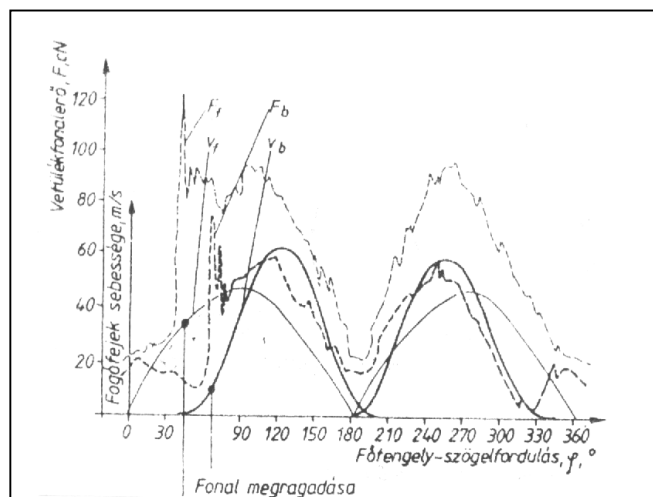
A vetülékfejtődési sebesség a Dewas vetülékbevitel során kétszer éri el a maximális értéket. A fogófej sebességével általában a fonalban fellépő húzóerő négyzetesen növekszik, míg a vetülékbevitel során a lassulási szakaszban a fonalhúzó erő csökken. A vetülékbevitel során ügyelni kell arra, hogy a vetülék mindig feszes legyen, ellenkező esetben a vetülék megfogása, a vetülék átadása bizonytalan, másrészt a belazult fonál hurkosodhat, ami fonalszakadást vagy minőségi hibát okozhat.

Légsugaras szövőgépeken bevetéskor a bordacsatornában a vetüléknek feltétlenül akadálymentes utat kell biztosítani, különben a vetülék a belógó, összszekadó láncokban elakad. A vetés kezdete 70–80°-ra tehető, míg a vetüléknek 230–240° táján kell megérkeznie a fogadóoldalra. A még kb. 60o-nyi rendelkezésre álló időben a megálláskor a rándulás miatt behullámosodó vetüléket a feszítőfűvőkakkal ki kell egyenesíteni. A szelepnitási parancs és a szelepen a légsugar kialakulása között kb. 1–2 ms idő telik el, ami 8–12o főntengely elfordulási nyi késlekedést is okozhat, amit a vezérlésnél számításba kell venni.

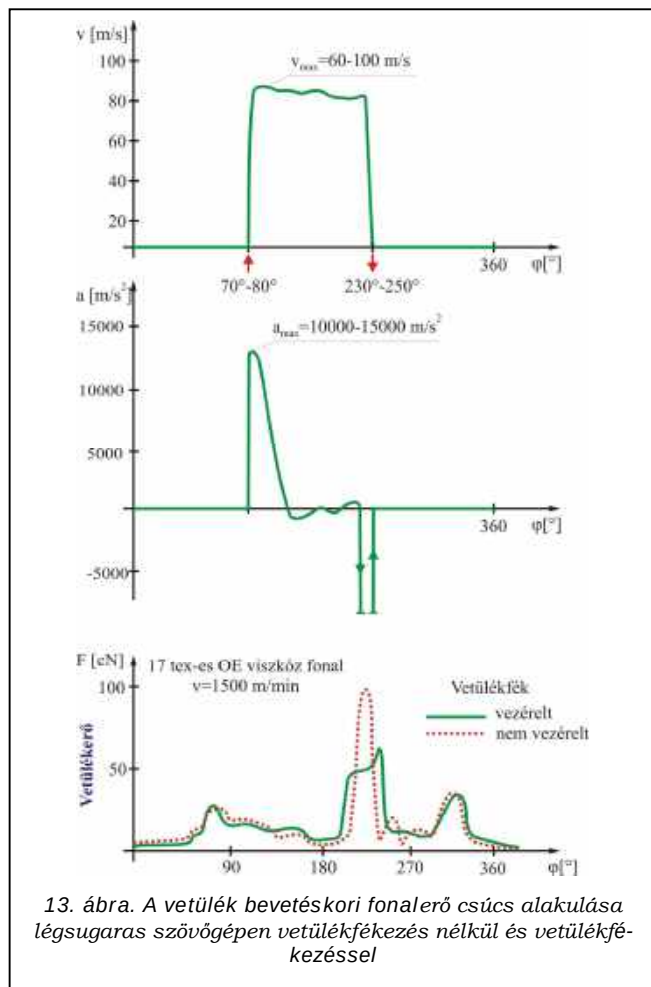
Légsugaras szövőgépeken a legnagyobb fonalerő csúcs a vetülék megállításkor lép fel. A szádnilyásban nagy sebességgel (60–100 m/s) mozgó vetülék a tárolóból lefejtődve elfogy, s ekkor a vetülék sebessége rándulásszerűen lecsökken. A fonalerő csúcs nagysága a megállításkori sebességkülönbség, a vetülék rugalmasági tulajdonságai és vetülékalak függvénye.

A fűvőkás szövőgépeken a vetülék megállításkor fellépő nagy fonalerő csúcs hatására a fonalban filament törés léphet fel, vagy elszakad, ill. a rugalmas deformációk megnyújtják, így mozgása nyugtalan, csapkodóvá válik, majd visszarándul, hurkosodik.

A megállítási fonalerő csúcs a bevetési sebességgel ill. a szövőgép főntengely fordulatszámával arányosan változik, emiatt – amennyiben nem indokolt – ne vesszük be a vetüléket az előírtnál rövidebb időszakokban, azaz lehetőség szerinti legkisebb bevetési sebességet válasszuk.

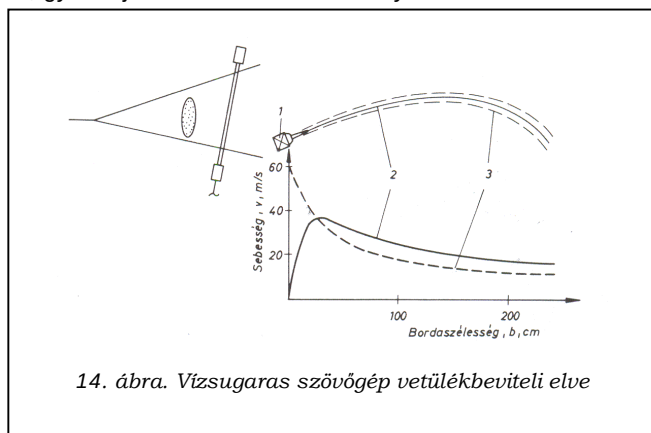


12. ábra. A szinuszos (a) és a szádon kívüli nyugalmi helyzetű (b) fogófej mozgatású vetülékvivős szövőgépen a vetülék (fogófej) sebessége, gyorsulása és a vetülék-beviteli húzóerő jellege



A vetülék megállításkori erőcsúcsa a vetülék megérkezése előtti fékezésével, így a sebességrándulás csökkentésével (13. ábra) mérsékelhető. Pl. egy nagy fordulatszámon (1200/min) dolgozó légsugaras szövőgépen a vetülékbevetési idő kb. 16 ms, s a bevetés utolsó szakaszában a vetülék megérkezéséhez pontosan illeszkedve kb. 3-4 ms-ban kell a vetülék megadott intenzitással fékezni, ami csak elektronikus vezérlésű, gyorsan reagáló fékkel valósítható meg.

Vízugaras szövőgépen a vízszög által felgyorsított vetülék egy függőleges síkban ballisztikus pályán vetik be (14. ábra). A hosszmerős tároló által lemerített bevetésnyi hosszúságú vetülék a főfúvókából kilépő nagy sebességű (kb. 100 m/s) vízszög (kb. 2 cm³) fejt le, gyorsítja fel és veti be a szádnyílásba.



A hidraulikus vetőszerkezet rugóját felhúzza a dugattyú előtti térbe beáramlik a víz. Vetéskor a rugóerő hatására víznyomása lép fel, amely nyitja a fúvóka szelepét, és a Bernoulli-egyenlet alapján a víz nyomási energiája áramlási energiává alakul:

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho \cdot g \cdot h_1 = p_0 + \frac{1}{2}\rho v_0^2 + \rho \cdot g \cdot h_0$$

Értelemszerűen, a tényezők elhanyagolásával, a nyomás és a sebesség összefüggése:

$$v_0 = \sqrt{\frac{2p_1}{\rho}}$$

A vetülék szabadon, ballisztikus pályát leírva vetik be a szádnyílásba (14. ábra). A bevetés során a víz szétporlik, így sebessége nagyobb mértékben csökken, mint a vetülék. A vetülék vég hurkosodásának kiküszöbölése a bevetés szakaszában a bevető vízszög sebességének csökkentésével érhető el, amit a bevetési víz nyomását csökkentve a vetőrugó előfeszítésének csökkentésével érnek el.

Vetülékbeveteli húzóerő optimalizálása, vetülékbevitel, vetülékfékek

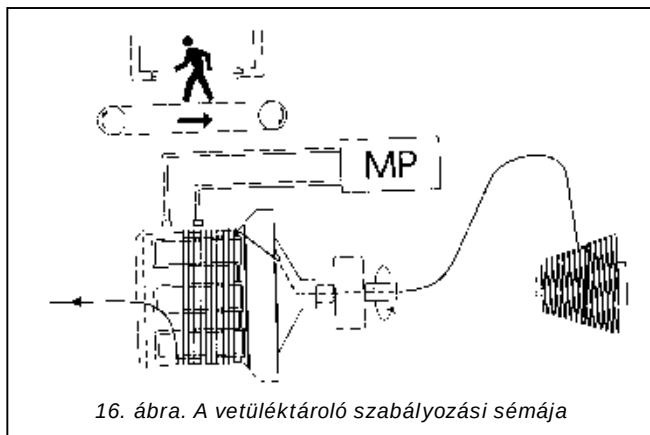
A vetelő nélküli szövőgépeken a vetülékbeveteli körülmények javítására, a fonalerő-ingadozás, a vetülékbevetési zavarok csökkentésére már 50 évvel ezelőtt felvetődött a vetüléktárolók alkalmazásának gondolata, majd néhány évvel ezt követően a körkötő és szövőgépekre való felszerelése.

A fúvókás szövőgépeken a lefejtődési viszonyok javításán túlmenően a vetülék bevetési hosszúságát is le kell mérni és kis feszültséggel a fúvókába juttatni, így a fúvókás szövőgépek fejlesztésének kezdetétől a vetüléktárolók alkalmazása elengedhetetlen.

Az elmúlt évtizedekben a precíz mechanikai szerkezetű dobtárolókat korszerű elektronikai vezérléssel a vetülékbevitel technológiai igényeit csaknem maradéktalanul kielégítő vetüléktárolókat fejlesztettek ki (15. ábra). A vetüléktárolók alkalmazásával egyrészt a vetülékbelazulás, így a hurkosodás megszüntethető, a vetülék kezelhetővé válik, másrészt az előtétől a lefejtődési zavarok nem, vagy csak kis mértékben hatnak a bevetési folyamatra, a tároló kilépő oldali vezérelt vetülékfékkel a vetülék bevetési feszültsége optimalizálható, a vetülékbevetési feszültségcsúcsok és azok ingadozása csökkenthető.

A vetüléktárolók alapvető feladata, hogy a vetülék





16. ábra. A vetüléktároló szabályozási sémája

az előtétcsévéről való lefejtésétől a bevetés végéig ellenőrzött, a szükséges sebességen minimális feszültséggel valósuljon meg. A vetüléktovábbítás két különálló fázisra osztható. Első szakaszban az előtétcsévéről lefejtik a vetüléket, amit a tárolódobon izolált menetek alakban a bevetés irányába továbbítanak, miközben a vetülék tárolóba belépő feszültsége kiegyenlítődik, lecsökken. Bevetési szakaszában a vetüléket alacsony feszültséggel, ellenőrzött kell a vetülékbeviteli elem hatásába helyezni.

A mai tárolók a tároló forgó tengelyén permanens mágnessel rögzített állódobos elrendezésűek, a vetülék kis irányváltozással csévélhető fel és fejtethető le a dob-ról. A korszerű vetüléknélküli szövőgépeket néhány kivételes esettől eltekintve vetüléktárolókkal szerelik fel.

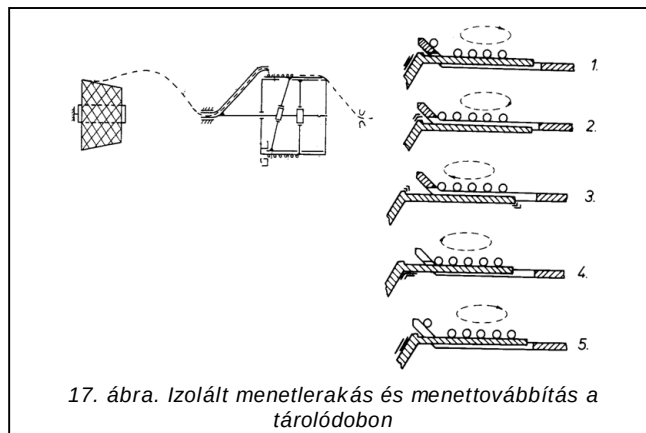
A **vetüléktároló sebesség-szabályozása** (16. ábra) döntő fontosságú az előtétből való lefejtési és a vetülékbeviteli zavarok kiküszöbölése szempontjából.

A vetüléktároló bevezetési oldalán lehetőség van az optimalizálásra, a lefejtési sebesség csökkentésére, az egyenletes, állandó sebességű lefejtésre a vetülékkeverés révén.

Egy vetülékes vagy adott vetülékkeverés esetén a tárolómotor nagyművű sebességváltoztatása nélkül is biztosítható a közel azonos előtétcséve lefejtési sebesség és a tárolódobról az azonos lefejtési körülmény.

Nagy és változó vetülékminta bevetése esetén a tárolódobról a lefejtési helyzet nagyművű változását – különösen durva vetülékek bevetése esetén – a tárolódobról a fonalmenetek kifogyásának, ill. a tároló túltöltésének elkerülésére a korábbi készülékeken a vetüléktároló motorját nagy gyorsulással és lassulással kellett indítani. Ennek elkerülésére kifejlesztették a CAN (Controller Area Network, azaz ellenőrzött területek hálózata) kommunikációs rendszert, amelynél gyors a jelátvitel, a szövőgép és a tároló közötti jelátvitel (0,3 ms). Ezzel a megoldással a vetüléktárolót a szövőgép előre informálja a soron következő vetülékbevetési sorrendről, ill. annak kimaradásáról, vagy a szövőgép leállításáról. Így megakadályozható a hirtelen működésváltás okozta tároló-kiürülés vagy tároló-túltöltés.

A **tárolódobon a menetlerakás és menettovábbítás** a lefejtődési zavarok csökkentése szempontjából kiemelkedő jelentőségű, ami kúpos dobbal, támolygó tárcsával vagy izolált (szeparált) fonalmenettovábbítással valósítható meg. Mára az izolált menettárolás (17. ábra) vált általánossá. Ez kényes, összeakadásra hajlamos fonal feldolgozásakor különösen előnyös.



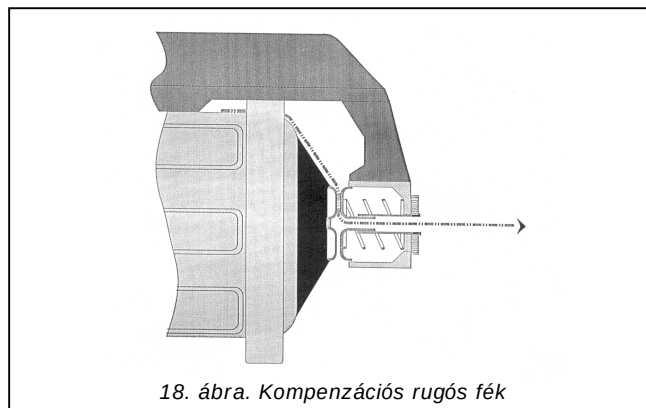
17. ábra. Izolált menettovábbítás és menettovábbítás a tárolódobon

Az izolált menettovábbítás megvalósítására a dob-palást egyik részét képező alkotó irányú pálcarendszert a forgó tengelyen centrikusan, míg a másik pálcát a tengelyen ferdén, excentrikusan csapágyazzák. A ferdén csapágyazott pálcák a kerületen körbe haladva a hengerfelület egy részén kiemelkednek és előre mozdulnak a fonallal, míg ellentétes oldalon besüllyedve visszamozdulnak, miután a fonalmeneteket az álló pálcákra helyezték. Így a fonalmenetek a dob valós előrehaladásuk során egymástól izoláltan, bizonyos távolságra helyezkednek el, ezáltal a fonalmenetek összeakadása, lerántása elkerülhető. A tárolódobról több fonalmenet egyidejű lerántásának megakadályozásában a sörtekefe ballontörője is döntő fontosságú, ami egyben fékezi is a vetüléket.

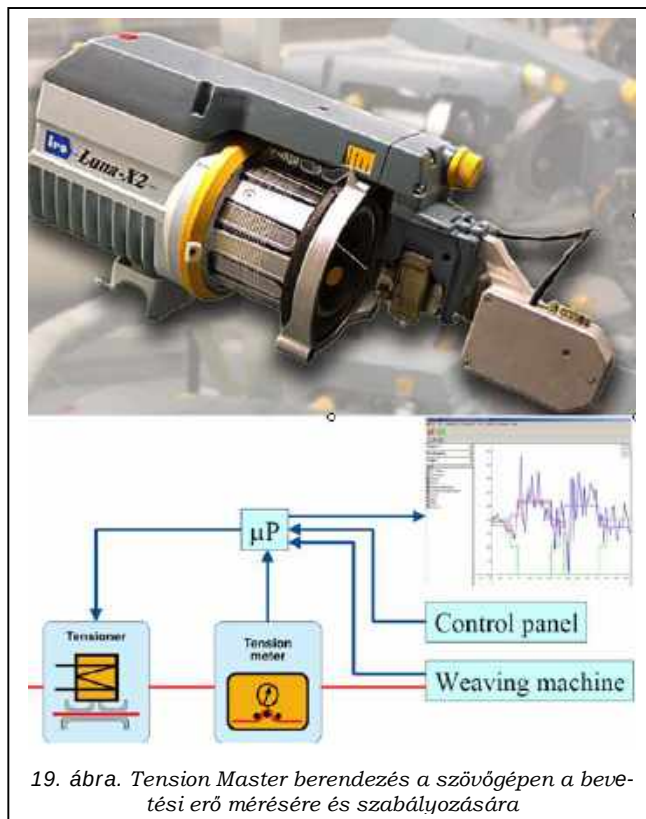
A **vetülék bevetéskori fékezését** passzív, állandó fékhatású lemezfékekkel biztosították és kompenzációs (fonalirány-változtató kis tömegű rugós) elemeket is beiktattak a fonalvezetésbe a feszültségcsúcsok csökkentésére. A fonalfékezés és a feszültségcsúcs csökkentésének szükségessége egymásnak ellentmondó követelmény, amelynek feloldására a vetüléktárolót gyártók a szövőgépgyártókkal együttműködve a szövőgéppel információs kapcsolatban lévő vetüléktárolókat fejlesztették ki, a tároló kimeneti oldalán az állandó fékhatású fékeket az önszabályozós vagy a vetülékbeviteli ciklussal összehangolt vezérelt fékek váltják fel.

A fenti problémák áthidalására az IRO/ROJ cég a CAT (Co-Axial Output Tensioner) önszabályozós kompenzációs rugós féket (18. ábra) fejlesztette ki, amelynél a növekvő lefejtési fonalerő a tányérfék rugó ellenében hatva csökkenti a fékező erőt.

A CTR (Controlled Tension Ring – vezérelt fékező gyűrű) esetén a vetülékbevitellel szinkronban vezérlik a fékerőt.



18. ábra. Kompenzációs rugós fék



19. ábra. Tension Master berendezés a szövőgépen a bevetési erő mérésére és szabályozására

Ma már a vetülékbevetési feszültség mérése nemcsak ajánlott a fejlesztés és optimális beállíthatóság miatt, hanem az ITMA '07-en bemutatott megoldás esetében a szövőgépek tartozékává válva az elemző, kutató vizsgálaton túlmenően a vetülékbevetési erő mérése és a vetülékerő szabályozása által a szövési perióduson belül és a lefejtődés során a fékezés változtatva optimalizálja a bevetési fonalfeszültséget (19. ábra).

A **csomómentes szövés** megvalósításához a vetüléktároló nélkülözhetetlen, cséveállványra felszerelt csomóór jelével és a tárolókat – a különböző vetülékbevetési rendszernek megfelelően – működtetve a vetülékcsomó szövetbe kerülése megakadályozható.

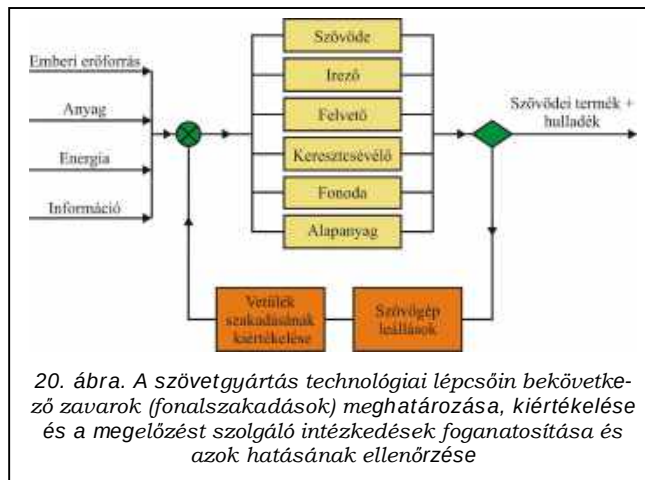
A **tároló előtti vetülékszakadás esetén a szövőgépleállás elkerülését** a tárolóba belépő vetülék ellenőrzésével az elektronikus vetülékváltó és az adott vetülék keverve bevetve a szakadt vetülékbevetési vonal kiiktatható, a szövőgép tovább üzemelhet, így a vetülékszakadás nem okoz szövőgépleállást.

Vetülékkelakadás automatikus elhárításában légsugaras szövőgépeken a vetüléktároló számos megoldásnál döntő fontosságú.

A vetüléktárolóknak és fékeknek a nehéz szövődei körülményeken (pl. por- és szennyeződéssel szemben öntisztulóknak), a könnyű kezelhetőségüknek (pl. a korábbi mechanikus fűzőtűvel való befűzést a pneumatikus befűzés váltja fel), 10–20 éven keresztül folyamatos működtetés esetén is biztonságos, megbízható működésüknek, az agresszív fonalakkal szemben kopásállónak kell lenniük.

Fonalszakadások értelmezése

A szövéselőkészítés és a szövés során a fonalban ébredő húzóerő csúcs átlaga lényegesen kisebb, mint az fonalleállási erő (szakítóerő) átlaga. Ezen körülményekből felületesen arra lehet következtetni, hogy



20. ábra. A szövőgyártás technológiai lépéseinek bekövetkező zavarok (fonalszakadások) meghatározása, kiértékelése és a megelőzést szolgáló intézkedések foganatosítása és azok hatásának ellenőrzése

nem kell fonalszakadással számolni. A gyakorlati tapasztalat azonban ezzel ellentétes.

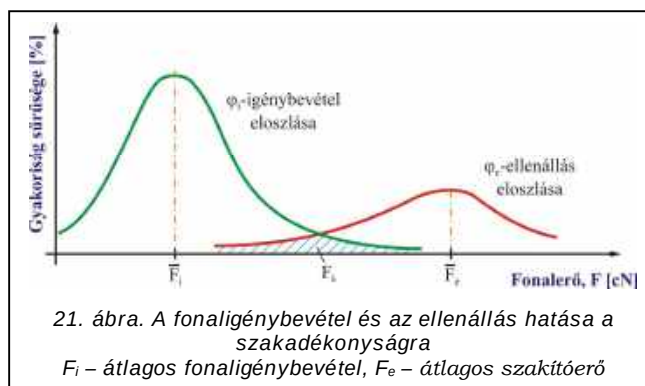
A szövőgép teljesítményének növelésével párhuzamosan általában a dinamikus hatások is és a fonalszakadások gyakorisága is növekszik, emiatt a nagy teljesítményű szövőgépek gazdaságos üzemeltetése átfogó változtatásokat, intézkedéseket követel.

Illúzió azt hinni, hogy a korszerű szövőgépeket beállítva a gazdaságos üzemeltetés, a jó minőségű szövőgyártás is megvalósul. Sőt ellenkezőleg, a nagy teljesítményű szövőgépeken a technológiai gyengeségek erőteljesebben jelentkeznek. A szövés ugyanis egymásra épülő technológiai lépések utolsó láncszeme, emiatt a szövődei szakadások csak a technológia egészét kézben tartva csökkenthetők (20. ábra).

A szakadásszám csökkentés az üzemvezetés legfontosabb feladatai közé kell tartoznia. A fonalszakadás, amely a textilgyártás során a legtöbb zavar okozója, statisztikai szempontból ritka eseménynek, „balesetnek” tekinthető. A párhuzamosan egyidejűleg feldolgozott fonalak nagy száma, a több munkaegységen egy időben végzett munka és a nagy fonalszállítási sebességek miatt sajnos elég gyakran előfordul a fonalszakadás. A szakadások a dolgozó leterhelését növelik, ezáltal a termelékenységet csökkentik. Ezen túlmenően a fonalszakadás minőségi hibát is okozhat (indítási csík), s a leállások és indítások a gépek igénybevételét is számottevően megnövelik.

A teljesítmények növekedésével a feldolgozás közbeni igénybevételek is növekednek, így a szakadás valószínűsége is növekszik. A szövődeben az igénybevételi csúcsok átlaga alacsonyabb szilárdságú fonalak esetén a fonal szilárdságának 50–70 %-át (kihasználás) is elérheti.

Az újabb kutatások egyértelműen igazolják, hogy a



21. ábra. A fonali igénybevétel és az ellenállás hatása a szakadákonyságra
 F_1 – átlagos fonali igénybevétel, F_e – átlagos szakítóerő

fonal átlagos szakítószilárdsága kevés támpontot ad a fonalszakadás várható becsléséhez. A szakadékonyságot az átlagos szilárdságon túlmenően a szilárdság- és a nyúlás szórása, ill. a gyenge helyek száma döntően befolyásolja (21. ábra).

Fonalszakadás akkor következik be, amikor a fonal pillanatnyi igénybevétele eléri az adott fonalszakasz ellenálló képességét. Az ábra alapján a szakadás csökkentése a fonalgénybevételi és -ellenállási görbe átfedési területének csökkentésével érhető el, amit az alábbi négy paraméter határoz meg:

- a fonal szakítóerejének átlaga,
- a szakítóerő szórása,
- a fonalgénybevételi erőcsúcsok átlaga,
- az igénybevételi csúcsok szórása.

A fonalszakadás a technológia bármely szakaszában zavaró, de a kár nagysága jelentős mértékben függ attól, hogy melyik technológiai lépcsőn következett be (2. táblázat).

2. táblázat. A fonalszakadások viszonylagos költségei

Technológiai lépcső	OE fonal 29,5 tex	Gyűrűsfonal 20 tex
Fonodai szakadás	1,0	1,0
Keresztcsévézői szakadás	–	0,074
Felvetői szakadás	3,4	7,5
Írezői szakadás	10,0	25,0
Szövődei szakadás	3,6	9,0

Emiatt a nagyobb veszteség elkerülésére a fonalszakadást irányítani kell, a bekövetkezését lehetőleg ott kell előidézni, ahol a szakadás, illetve az elhárítás költsége a legalacsonyabb.

Az elemzések alapján megállapítható, hogy a keresztcsévézőben bekövetkező vagy előidézett fonalszakadás elhárításának költsége kb. 1/100-a a felvetői és a szövődei szakadási költségnek, míg az írezői szakadási költség a legnagyobb.

A fajlagos szakadásszámok – hasonlóan a fonal-egyenlőtlenességi mutatószámokhoz (pl. U%, CV%) – statisztikai adatokkal vehetők össze. A fajlagosított szakadások jó, közepes és rossz értékhatárát a Sulzer Rüti cég vizsgálati tapasztalatit a 3. táblázat tartalmazza.

A keresztcsévézés emiatt a későbbi technológiai lépcsőkön bekövetkező szakadások megelőzésében kulcsfontosságú, ahol a fonalhibák olcsó eltávolításával a fonalminőség is javítható. A keresztcsévéző üzemben semmi esetre sem a mennyiséget, hanem a későbbi technológiai lépcsőkön a fonalszakadás megelőzését tartjuk szem előtt.

A felvetőgépen bekövetkező szakadások fajlagos értéke is megbízható minősítő mutatószám (22. ábra), mivel a fonalak közel fele rövid időben áthalad ezen technológiai lépcsőn.

A felvetői fajlagos szakadásszámok elsősorban a fonoda, a keresztcsévéző, a festőde, az anyagmozgatás, a feldolgozási körülmények (tisztaság, klíma) munkáját minősítik.

A vetülekbeviteli húzóerőt, igénybevételt számos hatás befolyásolja:

3. táblázat A fajlagos szakadásszámok minősítő határai

Viszonyítási alap	OE fonal 29,5 tex			Gyűrűsfonal 20 tex		
	jó	közepes	rossz	jó	közepes	rossz
Fonoda 1000 orsóóra	17	37	96	15	30	80
Keresztcsévéző 10 ⁵ m	30	40	50	-	-	-
Felvető 10 ⁶ m	0,8	1,5	3,0	0,7	1,0	2,0
Írező 10 ⁷ m	3,8	5,7	8,6	1,2	2,3	4,0
Szövőde 10 ⁵ vetés	6,0	8,7	11,5	7,5	11	14,6

• a vetülek tulajdonságok (finomság, szilárdság, rugalmasság, súrlódási együttható, felületi struktúra stb),

• a vetülek elötét kialakítása, szerkezete, elötétről való lefejtési viszonyok stb.,

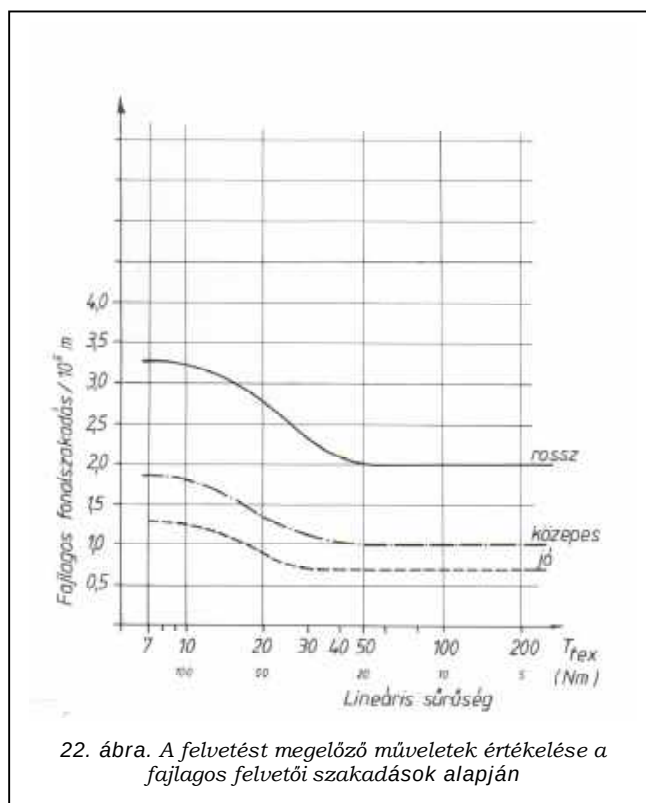
• a vetülekbeviteli viszonyok (bevetési sebesség),

• a vetülekbeviteli módszerek (vetélős, fogóvetélős, vetülekvivős, légsugaras, vízsugaras),

• a vetülek fékezése,

• a vetülekbevitel módja (közvetlen vagy közvetett, azaz vetülek tároló közbeiktatásával).

Ezek a hatások egymással is szoros összefüggésben állnak, így vizsgálatuk is sok esetben csak összefüggésükben tárgyalható.



22. ábra. A felvetést megelőző műveletek értékelése a fajlagos felvetői szakadások alapján

Összefoglalás

A textilipar az első ipari forradalom meghatározója volt, amelyen belül a szövőgépek élen jártak, közel kétszáz éven keresztül alkalmazták a tökéletesnek tűnő vetélős szövőgépeket. A máig tartó fejlesztési erőfeszítések ellenére a szövés alapműveleteinek szakaszosságát ugyan nem sikerült megváltoztatni, de az alap- és részműveletekben az elmúlt fél évszázadban lényeges változás ment végbe. A szövőgépek változtatásában a legjelentősebb a vetélőt felváltó vetélőnélküli eljárások kifejlesztése, amelyek közvetlenül a vetülékre hatva nagy sebességgel biztonságosan vetik be a nehezen kezelhető nagy tulajdonság-különbségű vetülékeket. Az intenzív fejlesztőmunkának köszönhetően a szövőgépek teljesítményét, a minta nagyságát nagyságrenddel sikerült megnövelni, a szövet minőségét számottevően javítani. Ezen eredményeket a legkorszerűbb gépszerkezeti anyagok, a korszerű, szigorú gépgyártási technológiák alkalmazásával és a legfejlettebb elektronikai, szabályozástechnikai megoldásokkal érték el. A szövőgépek

nagy értékű (több tíz millió forint) berendezések, amelyeknek szakszerű, gazdaságos, hatékony üzemeltetése magas szakmai felkészültséget igényel.

Felhasznált irodalom

- [1] Tholander, L.: Die Aufgabe des Vorspulgerätes beim Webprozess. Weberei Kolloquium Denkendorf 1996. okt. 22-23.
- [2] Tholander, L.: Schussfadenspeicher – Eigenschaften und Einsatz. Chemifasern 1983/2. p. 122-123.
- [3] Büschges, W.: Fonladagolás 2000-ben. Magyar Textiltechnika 1994/3. p. 96-101.
- [4] Walter, L.: Taschenbuch für die Textilindustrie. 2000. pp. 438.
- [5] Hans, W. Krause: Über die Wahrscheinlichkeit von Fadenbrüchen. Melliand Textilberichte, 1979/7, pp. 551-554
- [6] USTER: Application Handbook
- [7] Weinsdörfer, H.: Webereivorwerk und Weberei. ITMA'91
- [8] Sulzer Rütli kiadványok, prospektusok

Aktuális trendek az autókban használt textíliáknál

Máthé Csabáné dr.

Az autókban ill. tágabban a közlekedésben használatos textilanyagok növekvő piacot jelentenek iparunk számára. Már ma is átlagosan 25 kg körül van egy-egy autóban felhasznált textiltermékek mennyisége. Az előrejelzések 2010-re 28 kg-ot mutatnak. A nem túl távoli jövőben ez a mennyiség meg is kétszereződhet, ha a textilerősítésű kompozitok a folyamatos kutatási és fejlesztési munkák eredményeképpen bekerülnek a karosszériákba.

Az autóipar a műszaki textíliák egyik fő növekedési területe. Jelenleg legtöbbjük az autók belsejében használják, önmagukban, vagy valamely kompozit erősítő szerkezeteként.

Az első csoportba tartozik mindenekelőtt az autóülés-huzat, valamint a biztonsági öv és az egyre nagyobb számban alkalmazott légzsák. Az autó enteriőrjét, és így reprezentációs értékét is nagymértékben meghatározó belső kárpitozásnál a funkcionális tulajdonságok mellett nagy szerepet játszanak az esztétikai tulajdonságok és a kellemes fogás. A textilipar, felhasználva a különböző szálak kombinációját, az új technikákat, nagy szilárdságú, mégis rugalmas, lágy fogású, ugyanakkor a biztonsági és a gazdasági szempontokat is kielégítő anyagokat fejlesztett ki az autóipar számára. A jelenleg használt anyagok finom és még finomabb velúrok, antilop-utánzatok, szövetet imitáló körkötött kelmék, síkoptikájú jacquard-mintás kelmék, és különféle nemszőtt kelmék. A jövőben a nanotechnológiával elérhető funkcionális tulajdonságok jelentik a fejlődési lehetőséget.

Textilerősítésű elemek, alkatrészek előállítására szinte valamennyi kelmeképző és konfekciótechnológiai eljárást alkalmaznak, de leggyakrabban a nemszőtt kelméket használják erre a célra. A megfelelően orien-

tált textil erősítő szerkezet és valamilyen polimer mátrix együtt olyan kompozitot eredményez, amely az adott alkalmazásnak megfelelő mechanikai és egyéb tulajdonságokkal rendelkezik. Az autó legkülönbözőbb helyein beépítésre kerülő alkatrészek, építőelemek tervezésére a legmodernebb CAE (computer-aided engineering) technikákat használják. Az ilyen elemeknek több követelményt kell kielégíteniük: nagy szilárdság és merevség, kis tömeg, jó csillapítási és törési tulajdonságok, gazdaságos gyárthatóság, jó reprodukálhatóság, újrahasznosítási lehetőség. Várható, hogy a jövőben ezen a területen szerepet kapnak többretegű textilszerkezetek a merev, de mégis energiaelnyelő, hőre lágyuló anyagokból készült elemek gyártásában.

A gépkocsik belsejében használt textíliák konfekcionálása a bonyolult alakzatok miatt nem kis nehézségeket okoz. A követelmények kielégítésére a legmodernebb konfekciótechnikát alkalmazzák. Az autóülés-huzatok gyártásánál pl. számítástechnikai eszközökkel automatikusan hozzák létre a háromdimenziós tervből a kétdimenziós szabásmintát.

Az Európai Uniónak a használatból kivont kocsikra vonatkozó szabályozása (ELV – End of Life of Vehicles Regulation) is nagymértékben befolyásolja a fejlesztéseket, mivel a 2003-ban elfogadott szabályozás szerint 2015-re el kell érni, hogy az autók anyagának 95%-át az életciklus végén másodlagos nyersanyagként használják fel az eddig használt módszerek, a lerakás, vagy az égetés helyett. A felhasznált anyagok újrahasználatossága ezért egyre inkább követelmény lesz.

Forrás: Chokri Cherif: Aktuelle Trends bei Mobiltexilien – Technische Textilien 2008/2, 59.o.

A cellulóz alapú természetes szálak módosítására irányuló kutatások a BME vegyészmérnöki és biomérnöki karán

Dr. Borsa Judit

A természetben megújuló nyersanyagok, a cellulózforrások átalakítása, feldolgozása iránti érdeklődés az elmúlt időszakban – a környezetvédelem és a fenntartható fejlődés előtérbe kerülésével – jelentősen nőtt.

A cellulóz alapú természetes szálak módosítására irányuló kutatásaink fő célja egyes fizikai és kémiai kezelések hatásának megismerése, ill. új tulajdonságok kialakítása. Ezekről a kutatásokról adunk rövid áttekintést.

A kutatás főbb területei

1. Pamutcellulóz duzzasztása tetrametil-ammonium-hidroxiddal a hagyományos nátrium-hidroxidos duzzasztással összehasonlítva.
2. Pamutcellulóz kismértékű karboxi-metilezése a cellulóz száljellegének megtartásával, a módosított szál jellemzése, felhasználhatósága (szennyeleresztés, mikrobaellenes hatás).
3. Pamutcellulóz ojtása (ún. cellulóz ojtott kopolimerek kialakítása) nagyenergiájú sugárzással iniciált ojtással.
4. Rostkender és len kíméletes finomítása ruházat és szálerősítésű kompozit céljára.

1. Pamutcellulóz duzzasztása tetrametil-ammonium-hidroxiddal a hagyományos nátrium-hidroxidos duzzasztással összehasonlítva [1-5]

A cellulóz molekulái a rendezett ún. szuper-molekuláris szerkezet miatt kevésbé hozzáférhetőek a vegyszerek számára, ezért a feldolgozás során gyakran van szükség ún. aktiválásra, amit a legtöbb esetben nátrium-hidroxid vizes oldatával végeznek. A nátrium-hidroxid duzzasztó hatása a cellulózra jól ismert, a textilipari gyakorlatban is alkalmazzák a lúgozást és a mercerezést. Mercerezéskor a nagy koncentrációjú lúg képes a kristályszerkezetet átalakítani (intrakristallinos duzzadás), új kristálmódosulat, a Cellulóz II alakul ki. A kristályátalakulás mértéke koncentrációfüggő.

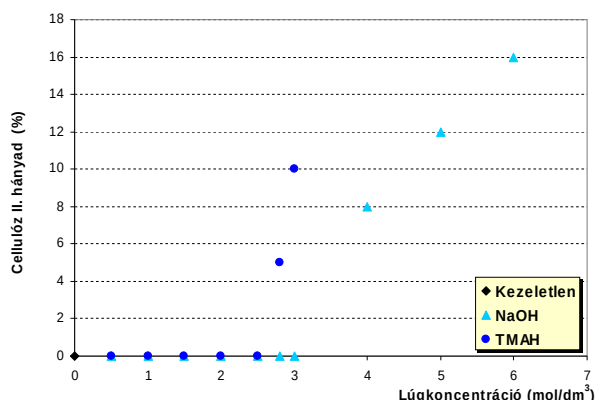
A kvaterner ammónium vegyületek is jól duzzaszt-

ják a cellulózt, ez a hatásuk lényegesen kevésbé ismert. Vizsgálatainkat a vegyületcsalád legkisebb tagjával, a tetra-metil-ammonium-hidroxiddal [TMAH: $(\text{CH}_3)_4\text{NOH}$] végeztük. Számos tulajdonság vizsgálatával megállapítottuk, hogy a TMAH hatékonyabb duzzasztószere a cellulóznak, mint a NaOH. Ezt illusztrálja az egyik legfontosabb jellemző, a kristályátalakulás koncentrációfüggése az 1. ábrán.

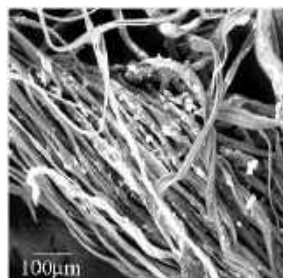
A TMAH-nak a nátrium-hidroxidénál nagyobb duzzasztó hatása a nagyobb méretű és apoláris szerkezetű kationnak tulajdonítható, amely képes behatolni a cellulóz kristályrácsának apoláris síkjaiába is. Ez a hatása speciális módosító reakciókban alkalmazható a kezelőoldat koncentrációjának függvényében.

2. Pamutcellulóz kismértékű karboxi-metilezése a cellulóz száljellegének megtartásával, a módosított szál jellemzése, felhasználhatósága (szennyeleresztés, mikrobaellenes hatás) [6-13]

A cellulóz tulajdonságainak megváltoztatására mind a változás mértékét, mind annak tartósságát tekintve a leghatékonyabb módszer új funkciós csoportok bevitelére a molekulába. A cellulóz molekulán levő hidroxil csoportoknak kb. 2–3 %-át nagy térigényű karboxi-metil csoportokra cseréltük, így módon olyan cellulózt nyerve, amelynek szerkezete lazább, fajlagos felülete nagyobb, vízben nagymértékben duzzad, a szál felülete gélyszerűvé válik. Feltártuk a kismértékű karboxi-metilezés okozta változásokat, meghatároztuk a különösen nagy hozzáférhetőségű cellulóz előállításra megfelelő reakciókörülményeket. A módosított pamut részlegesen gélyszerű, ezt a tulajdonságát – a kikészítőszerrel elért hatásoktól eltérően – anyagában hordozza, így az elért hatás tartós, mosásálló. Korábbi kutatásaink szerint az így kezelt pamutszövet nagyobb mértékben képes a peszticid szennyeződést megkötni, majd mosás után kevesebbet tart vissza, mint a kiindulási szövet, így védőruházat céljára alkalmas, továbbá a zsíros szennyeződés is eredményesebben távolítható el mosáskor a módosított szálból (tartós szennyeleresztő kikészítés – 2. ábra). A módosított szövetnek mikrobaellenes hatása is van (3. ábra).



1. ábra. A Cellulóz II kristály hányadának változása a kezelőoldat koncentrációjának függvényében

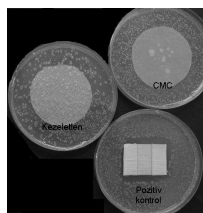
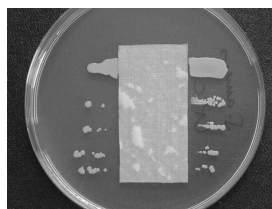


Kiindulási pamut

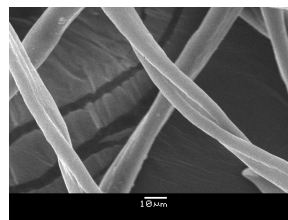


Karboxi-metilezett pamut

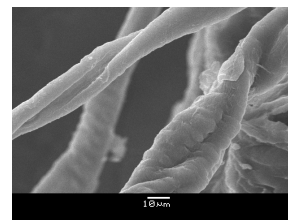
2. ábra. A mosás után visszamaradt olajos szennyeződés a kiindulási és a kis mértékben karboxi-metilezett pamut-szálon

*E. coli**S. aureus*

3. ábra. *Escherichia coli* és *Staphylococcus aureus* baktérium szaporodásának gátlása karboxi-metilzett pamutszövettel



Kezeletlen pamutszál



Ojtott pamutszál

4. ábra. Polimer bevonat kialakítása pamutszálakon nagyenergiájú sugárzással iniciált ojtással

3. Pamutcellulóz ojtása nagyenergiájú sugárzással iniciált ojtással [14-20]

Viszonylag kis mennyiségű sugárzás hatására a cellulóz molekulákon gyökök keletkeznek, amelyekre monomer molekulák kapcsolódnak, és láncképződés indul meg, így a cellulózhoz másik polimer kapcsolható (kopolimer képződik). Többek között vizsgáljuk a különböző monomerek, azok koncentrációjának, az alkalmazott sugárdózisnak a hatását a cellulóz különböző jellemzőire. A szál tulajdonságok nagyon jelentős mértékben megváltoznak, pl. a cellulózon hidrofób bevonat alakítható ki (4. ábra).

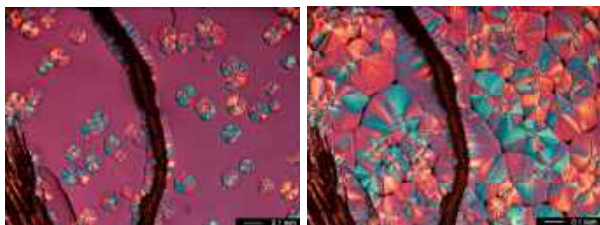
4. Rostkender finomítása ruházat és szálerősítésű kompozit céljára [21-23]

Az utóbbi időben nőtt az érdeklődés a természetes szálakkal erősített polimerek (kompozitok) iránt. A cellulóz szálak sűrűsége (kb. 1,52 g/cm³) lényegesen kisebb, mint a hagyományos erősítőszálé, az üvegé (2,5 g/cm³), a cellulóz szálak a feldolgozó szerszámokat kevésbé károsítják, mint az üveg, biodegradálhatók (ennek csak biodegradálható mátrix esetén van jelentősége), környezetbarátok, mert keletkezésük során anynyi szén-dioxidot kötettek meg, amennyi elégetésükkor felszabadul. A cellulóz szálak hátránya, hogy – poláris karakterük miatt – a többnyire polipropilén mátrixszal kevésbé kompatibilisak.

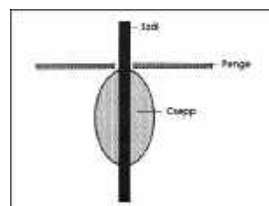
A kender rostjainak elválasztásával a rostátmérő csökken, a hozzáférhető felület nő, ami mind ruházati, mind kompozitkészítési szempontból előnyös. A felület módosításával a kompatibilitás is javítható.

A kender kémiletes finomítására vegyszeres kezelést, ultrahangot és ezek kombinációját alkalmazzuk. A többféle kezelés közül a szálátmérő-csökkenés alapján választottuk ki a megfelelőt. Többek között vizsgáljuk a polipropilén kristályosodását a kenderszálon (5. ábra), a polipropilén (PP) és a szál közötti adhéziót a szála.

A cellulóz alapú szálak módosítására irányuló kutatások széles együttműködésben folynak. Külön kö-



5. ábra. Polipropilén kezdeti és végső kristályosodása kenderszálon



5. ábra. Polipropilén csepp kenderszálon és a cseppléghúzás elve

szönet illeti a közreműködő kutatókat (lásd az alábbi irodalomjegyzéket), illetve a kooperáló intézményeket (BME Polimertechnika Tanszék, MTA Izotópkutató Intézet, MTA Kémiai Kutatóközpont, Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet, Johannes Kepler Universität, Linz, Ausztria, Cornell Egyetem, USA, CSIR National Centre for Fibre, Textile and Clothing, Port Elisabeth, South Africa), továbbá Dr. Vass György tanár urat a kenderről adott hasznos tanácsaiért.

Irodalom

1. Tanczos I., Borsa J., Juhász Z., Tóth T.: A tetrametil-ammónium-hidroxid (TMAH) hatása a cellulóz tulajdonságaira I. A duzzasztószerek (TMAH és NaOH) szorpciója pamutszöveten, a szövetek zsugorodása, *Magyar Textiltechnika* **53**, 35-37 (2000)
2. Tanczos I., Borsa J., Sajó I., Juhász Z., Tóth T.: A tetrametil-ammónium-hidroxid (TMAH) hatása a cellulóz tulajdonságaira II. A pamutcellulóz szupermolekuláris szerkezete, *Magyar Textiltechnika* **53**, 75-77 (2000)
3. Tóth T., Borsa J., Reicher J., Sallay P., Sajó I., Tanczos I.: A tetrametil-ammónium-hidroxid (TMAH) hatása a cellulóz tulajdonságaira III. Mercerezés, *Magyar Textiltechnika* **54**, 80-83 (2001)
4. Tanczos, I., Borsa, J., Sajó, I., László, K., Juhász, Z. A., Tóth, T. M.: Effect of tetramethylammonium hydroxide on cotton cellulose compared to sodium hydroxide, *Macromolecular Chemistry and Physics* **201**(17), 2550-2556 (2000)
5. I. Tanczos, Gy. Pokol, J. Borsa, T. Tóth, H. Schmidt: The effect of tetramethyl-ammonium hydroxide in comparison with the effect of sodium hydroxide on the slow pyrolysis of cellulose, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* **68-69**, 173-185 (2003)
6. Rácz, I., Borsa, J., Bodor, G.: Crystallinity and Accessibility of Fibrous Carboxymethylcellulose by Pad-Roll Technology, *Journal of Applied Polymer Science* **62**, 2015-2024 (1996)
7. Rácz, I., Borsa, J.: Swelling of Carboxymethylated Cellulose Fibers, *Cellulose* **4**, 293-303 (1997)
8. Rácz, I., Borsa, J., Obendorf, S. K.: Carboxymethylated Cotton Fabric for Pesticide Protective Work Clothes, *Textile Research Journal* **68**, 69-74 (1998)
9. Borsa, J., Ravichandran, V., Obendorf, S. K.: Distribution of the Carboxyl Groups in the Cross-Section of Carboxy-

- methyated Cotton Fibers, *Journal of Applied Polymer Science* 72, 203-207 (1999)
10. Obendorf, S. K., Borsa, J.: Carboxymethylierung von Baumwollfläche zur Verbesserung der Trageeigenschaften, *International Textile Bulletin* 45, 40-42 (1999)
 11. Obendorf, S. K., Borsa, J.: Lipid Soil Removal from Chemically Modified Cotton, *Detergent and Surfactant*, 4 (3), 247-256 (2001)
 12. Borsa, J., Lázár, K., László K.: Antibacterial cotton fibre for hospital use (előadás), *FiberMed06Conference - Fibrous Products in Medical and Health Care*, Proc. (CD), Tampere, Finland, June 7-9, 2006
 13. Jakab E., Mészáros E., Borsa J.: Módosított cellulóz alapú szálak hőbomlása, *Centenárium Vegyészkonferencia*, Sopron, 2007 május 29 – június 1., *Proceedings CD*, A-P-13, 136. o.
 14. Jakab, E., Mészáros, E., Borsa, J.: Thermal Decomposition of Modified Cellulose Fibers, *Proceedings CD*, 137. o.
 15. Takács, E., Wojnárovits, L., Borsa, J., Földváry, Cs., Hargittai, P., Zöld, O.: Effect of γ -irradiation on cotton-cellulose, *Radiat. Phys. Chem.* 55, 663-666 (1999)
 16. Takács, E., Wojnárovits, L., Földváry, Cs., Borsa, J., Sajó, I.: Radiation activation of cotton cellulose prior to alkali treatment, *Res. Chem. Intermediates* 27, 837-845 (2001)
 17. Tóth, T., Borsa, J., Takács, E., Effect of preswelling on radiation degradation of cotton cellulose, *Radiat. Phys. Chem.* 67, 513-515 (2003)
 18. Borsa, J., Tóth, T., Takács, E., Hargittai, P., Radiation modification of swollen and chemically modified cellulose, *Radiat. Phys. Chem.* 67, 509-512 (2003)
 19. Takács, E., Wojnárovits, L., Borsa, J., Papp, J., Hargittai, P., Korecz, L.: Modification of cotton cellulose by preirradiation grafting, *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res., B*, 236, 259-265 (2005)
 20. Benke, N., Takács, E., Wojnárovits, L., Borsa, J.: Preirradiation grafting of cellulose and slightly carboxymethylated cellulose (CMC) fibres, *Radiation Physics and Chemistry* 76 (8-9), 1355-1359 (2007)
 21. Takács, E., Mirzadeh, H., Wojnárovits, L., Borsa, J., Mirzataheri, M., Benke, N.: Comparison of simultaneous and preirradiation grafting of N-vinylpyrrolidone to cotton-cellulose, *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res., B* 265, 217-220 (2007)
 22. Borsa, J., Kosdi, B., Anandjiwala, R., Rácz, I., Takács, E., Hargittai, P.: Flax and hemp fibre reinforced polypropylene composites: Effect of fibre modification on fibre/matrix adhesion, *Fibre Reinforced Composites Conference 2007*, Port Elisabeth, South Africa, 9-12 December 2007, *Proceeding*
 23. Borsa, J., Rácz, I., Takács, E., Boguslavsky, L.: Effect of alkali/ultrasound treatments of flax and hemp fibers on fiber properties and fiber-polypropylene matrix interaction, *Fiber Society Spring Conference*, Mulhouse, France, May, 2008
 24. Borsa, J., László, K., Rácz, I., Takács, E., Boguslavsky, L., Tóth, T., Papp, K.: Mild refinement of flax and hemp fibres by alkali/ultrasound treatments, *PORANAL2008*, Debrecen, 2008 augusztus 27-30

Pamutszövetek enzimés előkészítése

K. Losonczy Anita

1. Bevezetés

Az előkészítés során el kell távolítani a pamut természetes, nem-cellulóz típusú kísérőanyagait, a viaszokat, zsírokat, pektint, fehérjéket, ásványi anyagokat, lignin tartalmú szennyeződések és színes szerves kísérőanyagokat. Sikeres előkészítés esetén a szövet egyenletesen és jól nedvesedik, ezt követően eredményesen fehéríthető, színezhető, és vegyszeresen kikészíthető. A bioelő-készítés a hagyományos eljárással szemben alacsonyabb hőmérsékleten és semlegeshez közeli pH-n, hidrolitikus enzimek segítségével távolítja el a pamut kísérőanyagait. Az enzimés kezelést követő öblítő lépések száma kevesebb, ezért a víz-felhasználás lényegesen kisebb, mint a hagyományos eljárás során. Az enzimek szubsztrát specifikusak, tehát kizárólag csak a kísérőanyagok degradációját katalizálják, és így a cellulóz degradációja minimális [1-5]. Az utóbbi évek kutatási eredményei azt bizonyítják, hogy a pamut enzimés előkészítése során a pektin degradációja a leglényegesebb folyamat. A pektin enzimés degradációja ugyanis elősegíti a pamut hidrofób karakteréért felelős viaszos anyagok eltávolítását a primer falból. Hátránya a folyamatnak, hogy a bioelőkészített szövetek fehérsége és a maghéjak eltávolítása nem megfelelő [6].

A BME Vegyészmérnöki Karán a kilencvenes évek közepétől foglalkoznak a cellulóz alapú szálanyagok bioelőkészítésével [7-10]. Doktori munkám ehhez a kutatáshoz kapcsolódik [11]. Írtelenített pamutszövet bioelőkészítését különböző, kereskedelmi forgalomban kapható enzim készítményekkel végeztem és vizsgáltam a nedvesedőképeség, a fehérség, a színegyenletesség és a tömegvesztés alakulását. Tanulmányoztam a kezelőfürdőhöz adagolt etilén-diamin-tetraecetsav (EDTA) komplexképző bioelőkészítésre gyakorolt hatását. Az EDTA szerepének felderítése érdekében részletesen vizsgáltam az 'EDTA-enzim' és 'EDTA-szubsztátum' kölcsönhatásokat. Különös figyelmet fordítottam a pamutmagháj degradációjának tanulmányozására. Fontosnak tartottam a bioelőkészített szövetek fehéríthetőségének és színezhetőségének jellemzését. A kapott eredményeket minden esetben a hagyományosan főzött szövet tulajdonságaival hasonlítottam össze.

2. Szubsztrátumok, kezelések és vizsgálati módszerek

A bioelőkészítés során szubsztrátumként nyers pamutszövetet és pamutmaghát használtam. Az EDTA pektin-degradációra gyakorolt hatását a pamutmagháj mellett nyers len szöveten is vizsgáltam. Kereskedelmi forgalomban kapható celluláz (Celluclast 1.5L) hemicelluláz-pektináz (Viscozyme 120L), pektináz (Bioprep 3000L) és xilanáz (Pulpzyme HC) enzimeket használtam. Az enzimés kezeléseket megelőzően az

enzimek aktivitását minden esetben nemzetközileg elfogadott módszerekkel határoztam meg.

Az enzimés kezelés során változtattam az enzim koncentrációt és a kezelési időt. A kezelési hőmérséklet minden enzimnél 50 °C volt. A kezeléseket az enzimek optimális működéséhez szükséges pH tartományban, puffer oldatokban végeztem. A komplexképző hatásának és szerepének tanulmányozására EDTA-t adagoltam a kezelőfürdőhöz. A bioelőkészítést követő színezés során heterobifunkciós reaktív színezéket alkalmaztam különböző koncentrációkban, kihúzatásos eljárásban.

Vizsgáltam a szubsztrátumok tömegvesztését, az enzimés kezelés során felszabaduló redukáló cukor mennyiségét és a szövetek nedvesedőképeségét. A szövetek színét CIELab skálán mértem, és meghatároztam a színegyenletességet is. A szubsztrátumok fémion tartalmát atomabszorpciós spektroszkópiával (ICP-OES) követtem.

3. Eredmények, értékelés

3.1. Nedvesedőképeség, fehérség, fehéríthetőség és színezhetőség [12]

A nyers pamutszövet hidrofób felülete pektináz enzimés kezelés hatására hidrofíllé, jól nedvesedővé válik. Pektináz enzimés kezeléseket nem-ionos nedvesítőszer jelenlétében homogén, a további kikészítési műveletek számára megfelelő nedvszívó képességű szövetet eredményeztek. Az enzimés kezelés után a szövetek nedvesedőképesége azonos a hagyományosan nátrium-hidroxiddal főzött szövetek nedvesedőképeségével. A nedvesedési idő minkét előkészítés esetén kisebb, mint 1 s.

A hagyományos lúgos főzés jelentősen növeli a világosságot és csökkenti a színezetet, az írtelenített szövethez viszonyított $\Delta E^*_{a,b}$ értéke 8,4. Az enzimés kezelés lényegesen kisebb színelkülönbséget eredményez (0,4-1,1), amely a természetes színes szerves anyagok kisebb mértékű eltávolítására utal. A bioelőkészített szövetek fehérsége tehát elmarad a hagyományosan főzött szövet fehérségétől. Enyhe hidrogén-peroxidos fehérítés hatására a bioelőkészített és a hagyományosan főzött szövetek közötti színelkülönbség viszont jelentősen csökken (fehérítés előtt $\Delta E^*_{a,b} \approx 8,0$, a fehérítés után pedig $\Delta E^*_{a,b} \approx 2,0$).

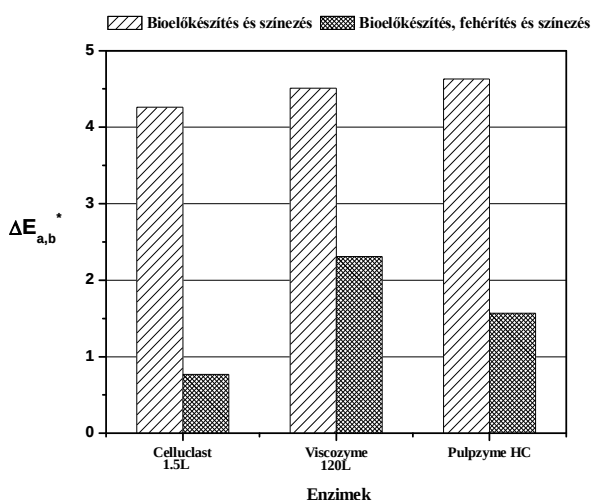
A színezhetőség jellemzésére reaktív színezést alkalmaztam. Az első kísérletsorozatban a lúgos főzés, illetve a bioelőkészítés után közvetlenül – fehérítés nélkül – színeztem a szöveteket. A második kísérletben a lúgos főzést, illetve a bioelőkészítést fehérítés követte, majd a fehérített szöveteket színeztem. Az 1. ábra a 0,2 %-os színezés után mérhető színelkülönbség értékeket mutatja a hagyományosan főzött és az enzimmel kezelt szövetek között. Fehérítés nélkül a színelkülönbség lényegesen nagyobb, mint azoknál a szöveteknél, ahol az előkezelést fehérítés is követte.

A színezék koncentráció növelésével a színelkülönbség minden szövetnél csökken. Például 2 % színezék-



A cikk a szerző PhD dolgozatának kivonata

koncentráció esetén, fehérités nélkül színezve a szöveteket a $\Delta E_{a,b}$ értéke 2,3-2,9 között van, és szemmel nem érzékelhető a különbség a bioelőkészített és a hagyományosan főzött, majd közvetlenül (fehérités nélkül) színezett szövetek között. Ha a színezést hidrogén-peroxidos fehérités előzi meg, a $\Delta E_{a,b}$ értéke 0,7-1,1 között van. Szemmel nem érzékelhető a különbség az enzimmel kezelt és hagyományosan főzött, színezett szövetek között. Valamennyi színezett szövet (megelőző fehéritéssel vagy anélkül) színe homogén. A



1. ábra. Színkülönbség a hagyományosan főzött és a bioelőkészített pamutszövetek között 0,2 %-os reaktív színezés után, az alkalmazott enzimektől függően

bioelőkezelés tehát homogén szövetet eredményez, amely további oxidatív fehérités nélkül is színezhető sötét színekre.

3.2. Bioelőkészítés EDTA jelenlétében. A komplexképző szerepének tisztázása [13, 15, 16, 17]

A pamut bioelőkészítése, valamint a len enzimes feltárása során egyaránt a pektin degradációja a leglényegesebb folyamat. A pektinben a makromolekulák kalcium-kereszt-kötésekkel kapcsolódnak össze, és ugyancsak kalcium-kereszt-kötések létesítenek kapcsolatot a pektin és más poliszacharidok között is. Következésképpen, a kalcium-ionok eltávolításával a pektin degradációja fokozható. Az enzimes lenfeltárás területén végzett kutatások azt bizonyítják, hogy az alkalmazott kelátképzők közül az etilén-diamin-tetraecetsav (EDTA) javította legjobban a feltárás minőségét [14]. Kísérleteim során ezért ezt a komplexképzőt alkalmaztam, és vizsgáltam a bioelőkészítésre és a pamutmaghéj degradációra gyakorolt hatását.

Az írtelenített pamutszövet bioelőkészítésének hatékonyságát jelentősen növeli az enzimmoldathoz adagolt komplexképző. Az EDTA fokozza a pamutmaghéj degradációját is. Az EDTA hatásának a magyarázatát keresve vizsgáltam az enzim-EDTA, enzim-szubsztrátum, EDTA-szubsztrátum, továbbá az enzim-EDTA-szubsztrátum kölcsönhatásokat. Mértém az enzimek (Viscozyme 120L, Pulpzyme HC) aktivitását EDTA jelenlétében és anélkül, továbbá vizsgáltam a kiválasztott szubsztrátumok (pamutmaghéj, lenszövet) nem-cellulóz

típusú összetevőinek enzimes degradációját EDTA jelenlétében és anélkül.

Az enzim-EDTA kölcsönhatást vizsgálva, az enzimekhez adagolt 0-8,6 mM/ml EDTA nem befolyásolja az enzimek fő aktivitását, mivel sem a Viscozyme 120L enzim pektináz aktivitása, sem a Pulpzyme HC enzim xilanáz aktivitása nem változott számottevő mértékben. Az EDTA tehát nem az enzim-oldalról segíti a bioelőkészítést.

A pamutmaghéj és a nyers lenszövet szubsztrátumok esetén az enzim-szubsztrátum, EDTA-szubsztrátum, valamint az enzim-EDTA-szubsztrátum kölcsönhatásokat vizsgálva következő kezeléseket alkalmaztam: kezelés EDTA-val, kezelés enzimmel, EDTA előkezelés után alkalmazott enzimes kezelés, továbbá enzimes kezelés EDTA jelenlétében. Mértém a tömegvesztiséget, a szubsztrátumok visszamaradó kalcium-ion tartalmát, valamint az enzimes kezelés során felszabaduló redukáló cukor mennyiségét (1. táblázat).

A tömegvesztiség a teljes degradáció mértékét jellemzi. Az enzimes kezelések után mért tömegvesztiség értékek megközelítőleg azonosak. A kalcium-ionok mennyisége viszont a savas közegben végzett pektináz enzimes kezelés hatására jelentősen, a semleges közegben aktív xilanáz Pulpzyme HC esetében pedig kisebb mértékben csökkent. Az EDTA-Pulpzyme HC két lépésű kezelés esetében az EDTA hatása nagyobb, mint az enzimhatás.

Az enzimes kezelő fürdőben mérhető redukáló cukor tartalom az enzim reakciót jellemzi. Az EDTA előkezelés jelentősen csökkentette az enzimes kezelés hidrolizáló hatását. Az EDTA a kétértékű kalcium-ionokat komplexálta, a kalcium-ionok által létesített kereszt-kötések megszűntek, és – feltételezésünk szerint – egy ideiglenesen nyílt szerkezet jött létre, amely a kezelést követően aztán "összeomlott", és ezáltal kevésbé hozzáférhetővé vált az enzim makromolekula számára.

1. táblázat. Pamutmaghéj degradációja. A tömegvesztiség és a visszamaradó kalcium-ion tartalom alakulása EDTA komplexképző és enzimek alkalmazása esetén.

Kezelések	Tömegvesztiség [%]	Kalcium-ion [ppm]	Redukáló cukor [mg/g szubsztrátum]
- (kezeletlen)	-	34900	-
EDTA ^a	10,6	18500	-
Viscozyme 120L ^b	14,8	17700	38
EDTA + Viscozyme 120L ^c	22,5	13200	13
Viscozyme 120L és EDTA ^d	21,5	11900	64
Pulpzyme HC ^b	14,1	31100	12
EDTA + Pulpzyme HC ^c	25,0	16000	9
Pulpzyme HC és EDTA ^d	22,2	16800	17

^a Kezelés EDTA-val. ^b Enzimes kezelés. ^c EDTA előkezelés után alkalmazott enzimes kezelés. ^d Enzimes kezelés EDTA jelenlétében.

Ugyanakkor az enzim oldathoz adagolt EDTA jelentősen növelte a hidrolízis mértékét. A hemicellulózok-

ban található kalcium-keresztkötések megszüntetésével szabad és hozzáférhető helyek jöttek létre az enzim számára, ahol a jelenlévő enzim valószínűleg azonnal ki tudja fejteni katalitikus hatását. Az EDTA tehát jelentősen befolyásolja a pektináz és xilánáz enzimek hatékonyságát, mivel a pektin és a xilán polimerek egyaránt tartalmaznak kétértékű ionok által létrehozott kereszt-köteket. Ezek eltávolítása módosítja a polimer szerkezetét és befolyásolja az enzim hozzáférést a szubsztrátumhoz.

A fenti elmélet igazolására len szöveten is elvégeztük az EDTA-s enzimes kezeléseket. A len tömegének csak 70 %-a cellulóz, magas a pektin és az egyéb, nem-cellulóz típusú kiegészítőanyag-tartalma. Az eredmények megerősítették a pamut előkészítése során levont következtetéseinket: az EDTA módosítja a szubsztrátum szerkezetét a pektinben található kalcium-keresztkötések megszüntetése által és ezáltal befolyásolja az enzimes kezelések eredményességét.

4. Összefoglalás

Doktori munkámban a textil biotechnológia egy nagyon ígéretes és érdekes területével, a pamut bioelőkészítésével foglalkoztam. A bioelőkészítés környezetbarát megoldást kínál a hagyományos lúgos főzéssel szemben. Jelentős, akár 50-70 %-os öblítővíz megtakarítás érhető el enzimes előkészítéskor. A bioelőkészített szövetek azonos módon fehéríthetők és színezhetők, mint a hagyományos technológiával előkészített szövetek.

A laboratóriumi munka során számos nyitott kérdésre választ találtam. Eredményeimet szakterületünk legnívósabb nemzetközi folyóirataiban, öt tudományos cikkben foglaltam össze. A doktori munka befejezését követően – egy alkalmazott kutatás-fejlesztés pályázat keretén belül – az enzimes előkészítés ipari megvalósítása is sikeresen megtörtént. 2006-ban a vállalat termékeinek több mint 50 %-át bioelőkészítéssel állította elő [18].

5. Irodalomjegyzék

- Buchert, J., Pere, J.: Scouring of Cotton with Pectinases, Proteases, and Lipases, *Textile Chemist and Colorist & American Dyestuff Reporter*, **32**(5) 48-52 (2000)
- Durden, D. K., Etters, J. N., Sarkar, A. K., Henderson, L. A., Hill, J. E.: Advances in Commercial Biopreparation of Cotton with Alkaline Pectinase, *AATCC Review*, **8**, 28-31 (2001)
- Lin, C-H., Hsieh, Y-L.: Direct Scouring of Greige Cotton Fabrics with Proteases, *Textile Res. J.*, **71**(5) 425-434 (2001)
- Traore, M. K., Buschle-Diller, G.: Environmentally Friendly Scouring Processes, *Textile Chemist and Colorist & American Dyestuff Reporter*, **32**(12) 40-43 (2000)
- Tzanov, T., Calafell, M., Guebitz, G. M., Cavaco-Paulo, A.: Bio-preparation of Cotton Fabrics, *Enzyme and Microbial Technology*, **29**, 357-362 (2001)
- Nierstrasz, V. A., Warmoeskerken, M. M. C. G.: Process Engineering and Industrial Enzyme Applications. In *Textile processing with enzymes* (Eds. A. Cavaco-Paulo and G. M. Gübitz). Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, England, pp. 129-131 (2003)
- Csiszár, E., Szakács, Gy., Rusznák, I.: Combining Traditional Cotton Scouring with Cellulase Enzymatic Treatment, *Textile Res. J.*, **68**(3) 163-167 (1998)
- Csiszár, E., Szakács, G., Rusznák, I.: Bioscouring of Cotton Fabrics with Cellulase Enzyme, In *Enzyme Applications for Fiber Processing*, (Eds. K. Eriksson, A. Cavaco-Paulo) ACS Symposium Series 687, Washington, D.C., pp 204-211 (1998)
- Csiszár, E., Urbánszki, K., Szakács, G.: Biotreatment of desized cotton fabrics by commercial cellulase and xylanase enzymes, *J. Molecular Catalysis B: Enzymatic* **11** 1065-1072 (2001)
- Csiszár, E., Szakács, G., Koczka, B.: Biopreparation of Cotton Fabrics with Enzymes Produced by Solid-state Fermentation, *Enzyme and Microbial Technology*, **40** 1765-1771 (2007)
- K. Losonczi, A.: Bioscouring of Cotton Fabrics, PhD Thesis, Budapest University of Technology and Economics, Department of Plastics and Rubber Technology, (2004)
- Losonczi, A., Csiszár, E., Szakács, G., Kaarela, O.: Bleachability and Dyeing Properties of Biopretreated and Conventionally Scoured Cotton Fabrics, *Textile Res. J.*, **74**(6) 501-508 (2004)
- Csiszár, E., Losonczi, A., Szakács, G., Rusznák, I., Bezúr, L., Reicher, J.: Enzymes and Chelating Agent in Cotton Pretreatment, *J. Biotechnol.*, **89**, 271-279 (2001)
- Adamsen, A. P. S., Akin, D. E., Rigsby, L. L.: Chelating Agent and Enzyme Retting of Flax, *Textile Res. J.*, **72**(4) 296-302 (2002)
- Losonczi, A., Csiszár, E., Szakács, Gy., Bezúr, L.: Role of EDTA Chelating Agent in Bioscouring of Cotton, *Textile Res. J.*, **75**(5) 411-417 (2005)
- Csiszár, E., Losonczi, A., Szakács, G., Bezúr, L. and Kusztos, K.: Influence of EDTA Complexing Agent on Biopreparation of Linen Fabric. *Biocatalysis & Biotransformation*, **22**(5/6) 369-374 (2004)
- Csiszár, E., Losonczi, A., Koczka, B., Szakács, G., Pomlényi, A.: Degradation of lignin-containing materials by xylanase in biopreparation of cotton, *Biotechnology Letters*, **28**(10) 749-753 (2006)
- Csiszár, E.: Környezetbarát enzimes textiltechnológiák. A kutatási eredmények gyakorlati megvalósítása, *Magyar Textiltechnika*, **LIX**(6) 167-169 (2006)

Történeti korok öltözeinek reneszánsza

Hottó Éva, Szűcs Ágnes

A Hagyományok Háza Népművészeti Módszertani Műhelye újszerű módot választott a Reneszánsz év szakmai eseményeinek előkészítésére. Konferencia, és további konzultációk keretében készülhettek fel azok a viseletkészítők, akik alkotásaikkal modellbemutatókon kívántak részt venni az ünnepi rendezvények sorában. A gondolatébresztő művészet- és viselettörténeti előadásra, valamint a reneszánsz ruhák modellezési és konstrukciós titkainak bemutatására a Budapesti Műszaki Főiskola munkatársaiként bennünket kértek fel.

A cél, a szakszerű ismeretek közvetítésén túl az volt, hogy az öltözettervezők és készítők a látottak és hallottak alapján megújíthassák kollekcióikat, legyen szó színpadi öltözékekről, táncruhákról, vagy napjaink divatjában is viselhető, a reneszánsz által inspirált ruhadarabokról. Hitelesség és korszerűség, rekonstrukció és átszellemült feldolgozás mind egy-egy tisztázásra váró fogalom volt az alkotók körében.

Reneszánsz gondolkodás – Reneszánsz viseletek

A humanizmus eszméit képviselők gondolkodásának középpontjában, az antik eszmény hatására, az ember és az egyéniség állt. A korszak társadalmi, gazdasági, kulturális változásai új korszakot nyitottak az emberiség történetében. A kézműipari manufaktúrák virágzása, a kereskedelem nagyarányú fejlődése a polgárság és a polgári gondolkodás térhódítását segítette. A hatalom és a vagyon emberei szellemi dicsőségre is vágytak. Magyarország, Anjou uralkodóinak köszönhetően már a reneszánszt megelőző időszakban szoros kapcsolatban állt Itáliával. Az előadásban nagy hangsúlyt kapott, hogy a reneszánsz év ünnepektől király, Hunyadi Mátyás udvari művészete egyidős a világszerte csodált quattrocento és cinquecento művészetével. Büszkének lehetünk arra is, hogy a magyar öltözködés tükrözze a kor szellemét, de egyéni ízekkel gazdagította az akkori divatot.

A viselet szoros összefüggésben van történeti környezetével. Egy ruhadarab csak öltözet, amíg az egyes ember céljait szolgálja. Viselet azáltal válik belőle, hogy a társadalom – vagy annak valamely csoportja, rétege – elfogadja és beilleszti öltözködési rendszerébe, szabályokat állít fel előállítására, viselésére. A ruhadarabok a kor ideálját tükrözik. A viseletek szerkezete, rétegei hivatottak arra, hogy az ideálnak megfelelő látványt létrehozzák.



1. ábra. Firenzei női öltözködés

A tervezés első lépéseként össze kell gyűjteni azokat a jellegzetességeket, amelyekből választhatunk néhányat az izgalmas látvány érdekében.

Az itáliai viseletekben jól érzékelhető a művészetek szeretete és az egyéniség szabadsága. A hétköznapi öltözékei nemesen egyszerűek, ugyanakkor méltóságteljesek. Az ünnepi viseletei és pompások

artistikusak (1. ábra). A jellegzetes minták, mint a gránátalma, az ékes hím-zések, a tiszta, élénk színek, a cserélhető és fantázia-dús ruhaujjak, a finom hímzéssel díszített ingek, a művészi eleganciával viselhető barett, mind inspiráló források a ma tervezői számára.

A német reneszánsz a viseletekben is megjeleníti a reformáció minden díszét és hivatkozást visszautasító gondolkodását. A polgári női öltözékek köténye, a vállat és dekoltázt takaró gallér az elvárt ideált mutatja. Az udvari öltözékek a hangsúlyos szíkontraszttal megjelenített hasogatott díszítésről ismerhetők fel.

A hatalmas és gazdag spanyol birodalom, alattvalóinak a reformáció hatására indult szabadságtörekvéseit kegyetlen szigorral törte le. A méltóságteljes, szenvedélyektől és indulatoktól mentes életforma szabály-rendszere jelent meg öltözködésükben is. A zárt, fém-szalakkal, gyöngyökkel, drágakövekkel díszített és szoborszerűen merev női ruhák pontos képet mutatnak a nők helyzetéről. Ennek a viseletnek francia és angol változatai, kényelmesebb bőségükkel, látványos dekoltázsukkal és teátrális gallérjaikkal, más ideálokról és életmódról árulkodnak. A hófehér csipkés gallérok és a fekete férfi öltözékek kontrasztja egyszerre mutatja a büszke nemesi eleganciát és a barokk fényárnyék drámai hatását.

Történeti korok öltözelemei napjaink ruháiban

Egy ruhadarab, egy öltözködési forma megfogalmazásához gyakran fordulunk a múlt művészetéhez. Vannak ruhadarabok, mint például a reneszánsz ing, ami azóta is szinte változatlan formában jelenik meg nem csak az autentikus népi öltözködésben, hanem az etnikus stílus reneszánszának köszönhetően a hétköznapi divatban is.

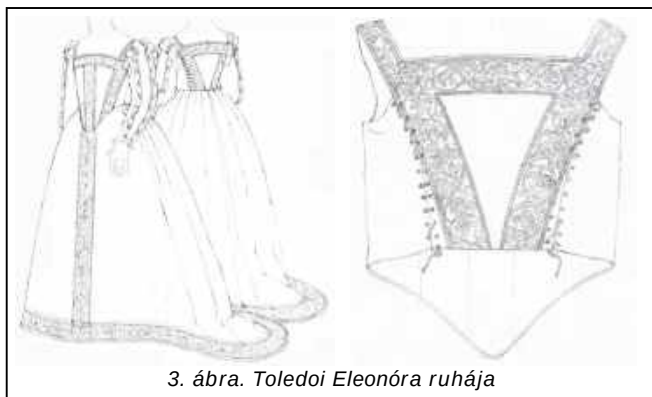
A reneszánsz év kapcsán érdemes elgondolkodni azon is, hogy egy-egy érdekes, látványos öltözködési elem, vagy jellegzetes színkombinációk és minta beemelése napjaink öltözködésébe egyediséget adhat a kollekciónak.

Egy külön konzultációt tartottunk az egyedi kollekciók tervezéséről, és a reklám célú színpadi kollekció tervezésének sajátosságairól. Szűcs Ágnes előadást illusztráló tervei, *Hottó Éva* modellezési és a *Bagazia Stúdió* kivitelezési munkája nyomán a „Reneszánsz a divatban – az etno reneszánsza” színpadi produkció emblematikus kollekciójává vált (2. ábra).

A kollekció kettős céllal készült. Az elsődleges elvárás a figyelem felkeltése, erőteljes színpadi jelenlét megfogalmazása volt. Ehhez segített a jellegzetes szín-kombinációk és reneszánsz öltözködési elemek egymással összefüggő kollekciós megfogalmazása, ami az egyes modelleket is képes erősíteni. A másik



2. ábra. Modelltervek



3. ábra. Toledoi Eleonóra ruhája

cél az volt, hogy a színpadi öltözékeken túlmutatóan az egyes öltözékek alapelemei a mai, hétköznapi öltözködésben is viselhetőek legyenek.

A modelleket a XXVII. Országos Táncháztalálkozón a Budapest Sportarénában, valamint a reneszánsz rendezvények sorában a Budai Várban, Leányfalun és Pécsen mutatták be, nagy sikerrel.

Reneszánsz modellek konstrukciója és rekonstrukciója

Az öltözetkészítők sokszor tanácstalanok, hogyan őrizték meg ruháikban a „tisztá forrást”, ugyanakkor ma viselhető darabokat tudjanak kialakítani, akár színpadra, akár utcai viseletre szánják munkáikat.

Történelmi korok ruháinak készítése, a ruhák rekonstrukciója napjainkban többféle módszerrel történhet. Abban a szerencsés esetben, ha az adott korszakból maradt fenn az utókor számára öltözet, akkor az eredeti ruhadarabok tanulmányozása sokat segíthet a rekonstrukcióban. Az öltözet szabás módjának részletes megfigyelésére és a ruhaalkatrészek szabásmintáinak levételére van szükség.

Az irodalmi forrásmunkákból, különböző útleírásokból, beszámolókból, ruharendeletekből, hagyatéki leltárakból szintén képet kaphatunk egy-egy korszakban a társadalom különböző rétegeinek jellemző ruhadarajairól, a ruhák viselési módjairól, a felhasznált anyagfajtáiról, jellemző mintázatokról és színekről. A céhes mesterek mintakönyveiben a különböző mesterremek szabásrajzait nagy gonddal örökítették meg, olykor még bizonyos részleteknél méretmegadás is szerepel a rajzokon.

Az írásos anyagok mellett rendkívül fontos szerepe van a különböző műalkotásokon megfigyelhető viselet-

rok világába kalauzolni bennünket. A szobrok, domborművek, kerámiatárgyak, a freskók, festmények stb. olykor egész apró részleteket is bemutatva ábrázolják az adott kor embereinek öltözetét. Ezek az ábrázolások szintén segítséget nyújtanak abban, hogy képet alkothassunk egy korszak, egy terület, térség viselettörténetéről (3. ábra).

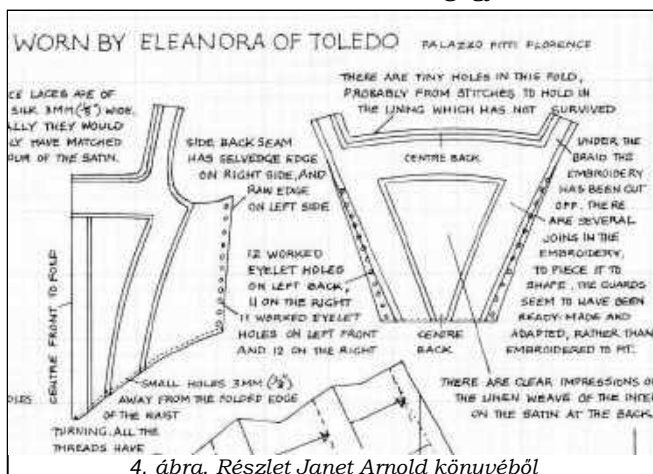
A rekonstrukció készítésekor, ha rendelkezésünkre áll a történelmi forrásmunkák alapján a ruha szabásrajza vagy egy restaurált öltözet szabásmintája, mely egy adott számunkra ismeretlen méretre készült, abban az esetben nagy szakmai felkészültséget igényel az a folyamat, hogy az adott méretű ruhadarabot egy mai testalkatra „átültessük”, méreteiben megfeleltessük a mai igényeknek, és elkészítsük. A régi korok emberei más méretekkel rendelkeztek, mint napjainkéi, általában jellemző a ránk maradt ruhák tanúsága szerint, hogy azok alacsonyabb, kisebb testalkatokra készültek. A minták feldolgozása során először meg kell állapítani a ruha méreteit, egy mai testméretnek megfeleltetni, majd a kívánt méret nagyságra módosítani. Ebben a munkafolyamatban az eredeti formát, a sziluettet, szabásvonalakat, íveléseket megtartva a ruhadarabok méreteit „aktualizáljuk” napjaink testméreteinek megfelelően.

Egy másik lehetőség ruharekonstrukció készítése, mikor történelmi leírások képi és tárgyi emlékek alapján napjaink ruhaszerkesztési módszereivel kezdünk hozzá a munkához.

Ezzel a módszerrel először egy kiindulási mintát ún. alapszerkesztést készítünk, mely a kiválasztott testalkat méretein kívül a ruházati cikknek megfelelő minimális kényelmi többleteket is tartalmazza. Ezután alakítjuk, modellezzük a kiindulási mintánkat az elkészíteni kívánt ruhaformának megfelelően, majd szériázhatjuk a kívánt méret nagyságban.

A konferencia előadáson részletesen elemeztük egy-egy ruhadarab szabászati kialakítását Janet Arnold reneszánsz korabeli ruhadarabokat és azok szabásmintáit bemutató könyvéből (4. ábra).

Az eredeti ruhák festményen, fotókon szereplő képeit az öltözetből készített több nézőpontból bemutatott rajzok pontosítják, ahol a technológiai kivitelezés is látható. A leírásokban a ruhák díszítéséről, színeiről is olvashatunk. A szabásminták adott méretű négyzet-rácsra való elhelyezése lehetőséget kínál az 1:1 méret nagyságú felnagyításra, mely a modern számítógépes eszközökkel könnyen megoldható.



4. ábra. Részlet Janet Arnold könyvéből



5. ábra. Kivitelezett modellek a reneszánsz bemutatón

ábrázolásoknak. A különböző tárgyi emlékek a régi ko-

A reneszánsz kor viseletére a különlegesen szép redőzetet biztosító ún. nyakban ráncolt, vagy mellévarrott ujjú ingblúz volt jellemző. Ez az ingtípust a magyar nyelvterület különböző tájegységeinek népviseletében több területen is megőrizték.

Erre a korra a testközeli felsőrészek és különleges, bő ujjá megoldások jellemzőek. Az ujjakat a ruha testrészéhez gyakran szalagokkal erősítették, így a szűk felsőkben a mozgás megfelelő módon biztosított volt. A korabeli szabásrajzok mintája alapján az ujjá konstrukció kialakítása egészen laposan ívelt, az ujjív magassága alacsony, ami az ujjá testtől való elállításával a kényelmes mozgásszabadságot biztosítja a szűk testrész ellenére is.

Változatos gallérmegoldásokat figyelhetünk meg, a férfi ingeken látható egyszerű álló gallértól a látványos Stuart-gallérig.

Az általunk összeállított kollekcióban mindkét ruhaszerkesztési módszert alkalmaztuk (5. ábra).

Felhasznált irodalom

- Arnold, Janet: Patterns of Fashion, The cut and construction of clothes for men and women c1560-1620, Macmillan / Drama Book, New York, 1985.
- Historische Schnitte nach M. Müller & Sohn, HAKA-Schnittkonstruktionen; Rundschau-Verlag Otto G. Königer GmbH & Co., München, 2001.
- Historische Schnitte nach M. Müller & Sohn, DOB-Schnittkonstruktionen. Rundschau-Verlag Otto G. Königer GmbH & Co. KG, München, 2007.
- Szűcs Ágnes: Művészettörténet, divattörténet. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 2003.
- Cser Andor: Művészetek és öltözetek története. Göttinger Kiadó, Veszprém, 2001.

Korszerű alsóruházatok, sport- és szabadidő-öltözékek

Kutasi Csaba, Lázár Károly

Az emberi testtel közvetlenül érintkező textiltermékeket második bőrünknek is tekinthetjük, ezért nemcsak a kellemes felületi érzés és irritációmentes hatás fontos, hanem lényeges az optimális ruházatfiziológiai optimum megvalósítása is. A komfortérzetért főleg az emberi bőr és a textilfelület között kialakuló mikroklíma (speciális hő- és nedvesséviszonyokkal) felelős, ezek között is az izzadság gyors távozásának biztosítása a legmeghatározóbb szempont.

A nedvességszállításban a szálak finomszerkezete (mikroszkopikus üregek) és a szomszédos szálak közötti kapilláris rendszer (hajszálcsovecskék) játszanak fontos szerepet. Az emberi közérzetre a test környezetében jellemző elektromos töltések is hatással vannak. Főként a gyengén nedvesedő szintetikus szálakra jellemző a fokozott elektrosztatikus feltöltődés, általában a negatív töltések hatnak kedvezőbben ránk (ilyen, pl. a poliészter, a polipropilén és a polivinilklorid – utóbbi a reumatikus fájdalmakat is mérsékli feldúsult töltésfelhőivel).

Az emberi szervezet hőháztartása

Az optimális viselet érdekében biztosítani kell az emberi test számára a **semleges érzetet**. Erre alkalmasak a textilanyagok és a belőlük készült ruhadarabok. A fiziológiailag és pszichológiailag neutrális állapotot az ún. **termofiziológiai** ill. **bőrszenzoriális komfort** megteremtésével lehet elérni, azaz a test körüli „mikroklíma” optimalizálására (a bőr és textilfelületek közötti rész hő- és páraegyensúlyának fenntartására) és a bőrfelszín–textilfelület kölcsönhatásának semlegességére kell törekedni. A megteremtett komfortérzet mellett természetesen fontos feladat az emberi test **hőntartása** megfelelő szigeteléssel, ha a szervezet hőháztartása ezt igényli.

Az emberi test különböző fizikai módszerek segítségével hőleadásra rendezkedett be, hőfelvételre csak belső kémiai folyamatok révén képes. A főleg hőmennyiség kb. 90 %-a a bőrön át távozik, mindössze 10 %-os hőleadás valósul meg a légzéssel. A testünket kívülről körülvevő bőrfelszín mintegy 2 m²-es területet képez, ennek mintegy 90 %-a nem a környezettel, hanem a szóban forgó textilfelületekkel érintkezik. Ezért kiemelt jelentőségű a komfortérzet elérésében az alsó és sportruházati textiltermékek rendkívül körültekintő megválasztása. Az egyébként anyagában rossz hővezető tulajdonságú bőrünk különleges parányi „részegységekkel” felszerelten, különlegesen praktikusnak látja el az emberi test hőháztartásából reá háruló feladatokat:

- az ún. **receptor-idegek** végződésai közül a hidegre reagálók nagyobb számban vannak jelen, mint a melege érzékenyek, mennyiségük testtájuk szerint változó;

- a hőleadásra berendezkedett szervezet megfelelő érzékelés esetén hővezetéssel (kondukción), hőáramlással (konvekció) ill. sugárzás és párolgás útján képes beavatkozni (ezek mind fizikai folyamatok);

- a **hőtermelés** izommunkával, anyagcserével, emésztéssel stb. érhető el (ezek mind kémiai folyamatok); ezzel magyarázható, pl. nagyobb lehűlés esetén az

izom hőtermelésre serkentő kontra-akciós reagálása (hidegrázás, borzongás, „libabőr”).

A hőleadás

Az **emberi szervezet tehát hőleadásra** van berendezkedve, a környezetből nem tud hőenergiát felvenni.

Az emberi szervezet hőmérséklete a testrészekben ill. azok külső felületeit tekintve nem egységes. A test belsejében 36,5–36,7 °C, a fejben és a hasi részeknél 35 °C, a lábfejen és a kézfelületeknél 32 °C körüli a jellemző optimális hőmérsékleti érték. A napszakok vonatkozásában is eltérő hőmérsékletek figyelhetők meg: legalacsonyabb reggel 6 óra körül, legmagasabb az esti órákban. A testnyugalmi ún. indifferens hőmérséklet esetén a hőleadás csak a szervezet által termelt fölösleges hőmennyiséget vezeti le (ilyenkor nem fázunk és nincs melegünk).

A hőleadás, mint említettük, többféle módon valósul meg:

1. A **hővezetés** a bőrt körülvevő, nyugalmi állapotban levő, alacsonyabb hőmérsékletű közeg segítségével megy végbe, amely átveszi ill. továbbítja a hőt (a bőrtől távolodva hőmérséklet csökkenés jön létre). Amennyiben rossz hővezetőjű fázist (pl. ilyen a levegő) ér el a távozó hő, beáll az egyensúly.

2. **Hőáramlás** akkor alakul ki, ha a hővezetés által távozó és a felvett hő helyét meg-megújuló – a bőrfelszín közvetítésével fel nem melegített – közeg veszi át (ilyen a szél, huzat és egyéb légmozgások által megvalósuló állapot). A bőrhőmérséklet szabályozására az irharétegben futó erekben időegység alatt átfolyó vér-mennyiség a mindenkori helyzetnek megfelelően alakul: az erek tágulásával nő az átáramoltatott vér-mennyiség, a hőfelesleg a környezetbe tud távozni, szükségükkel csökken az átfolyó vér-mennyiség, így a mélyen fekvő szövetek lehűlése elleni védekezés valósul meg.

3. A **sugárzással** járó hőleadás az emberi test infravörös sugárzása révén fényképezhető, így „hőterkép” nyerhető, amit a diagnosztikában közismerten fel is használnak.

4. A **verejtékképződéssel járó szabályozás** a párolgással összefüggő hőelvonással védi a szervezetet a túlmelegedéstől. A bőrfelszínen a verejtékmirigyek kivezető nyílásai nagy számban fordulnak elő (összesen 2–3 millió), a kivezető csövecskéik az irharéteg aljából, az ún. gomolyból erednek. A sűrűen csavarodott gomolyt dús érhálózat veszi körül, ezek hámsejtjei termelik a verejtéket. A nagy verejtékmirigyek (apokrin) a hormonrendszerrel szinkronban működnek, a kis verejtékmirigyeket (ekkrin) az agyban levő hipotalamusz szabályozza. A hőleadás szükség szerint a bőr nedvesítésével és a nedvesség elpárologtatásával jön létre, az elpárologott izzadságot a bőrrel érintkező levegő szállítja el.

23 °C külső hőmérséklet esetén például az emberi test hőleadása 60 %-ban sugárzás, 25 %-ban párolgás, 15 %-ban pedig hővezetés útján megy végbe. A semleges hőmérsékletnél (amikor a hőtermelés minimális mértékű) megvalósul a „komfortzóna”, ahol nincs melegünk és nem is fázunk. Ez a neutrális állapot mezítelen testnél 28–30 °C-on-, a szokásos ruházatot viselve 20 °C -nál érhető el.

Az alsó- és sportruházati termékek esetében az emberi test és a textília közötti mikroklíma optimális állapotjelzőinek fenntartása, főként a hőviszataratást kielégítő hőegyensúly biztosításával viszont összetett folyamat:

- A sugárzásos, vezetési és konvekciós veszteség csökkentése a megfelelő hőszigetelő réteget megvalósító textil szendvics-szerkezettel csak részbeni megoldást jelent.

- A nedvesség elpárologtatással járó hőleadás esetében fontos a kelme- és a légrétegek kombinációjánál a megfelelő nedvesség-áteresztő képesség elérése. A bőrfelület hatékony hőháztartásának fenntartását egyrészt a textília kellő hővezetése biztosítja, másrészt a verejték elpárologtatásának mértéke meghatározó tényező. Ez utóbbi függ a környezet hőmérsékleti és vízgőz-nyomási érték különbségétől (azaz attól, hogy a testfelszín körüli és az azt határoló közeg eme állapotjellemzői mekkora eltérésű „fogadókésztséget” mutatnak a folyamat kedvező irányú lejátszódására), továbbá attól, hogy mennyire előnyös a textília nedvesség-szállító képessége.

Az alkalmazott funkcionális fehérnemű és sportalsóruházat rendeltetésű termékek és összetett textilanyagok célorientált hőszigetelő, nedvszívó, vízgőz- és légáteresztő képességének optimalizálása tehát rendkívüli körültekintést igényel az anyagok megválasztása, a kész textiltermék kialakítása során. Az alapvető célkitűzés az ember számára kényelmes és egészséges (termofiziológiai- és bőrszenzoriális igényeket egyaránt kielégítő), azaz semleges mikroklímát megvalósító alsó- és sportruházati cikkek előállítás.

Az optimális alsó- és sportruházati cikkekkel szemben támasztott követelmények

A komfortérzethez tehát – leegyszerűsítve – a káros hőveszteségektől ill. a túlmelegedésektől védő, higiénikus és irritációmentes anyagú és kialakítású termékek szükségesek. Ehhez megfelelő összetett textíliák kellenek. Az emberi szervezet hőntartása szempontjából főként a hőszigetelés kerül előtérbe.

Közismert tény, hogy alapvetően a levegő szigetel és nem a szálanyag. Ezért kiemelt szerepet kap az a **levegőréteg**, amely

- a bőrfelszín és a textília közé zárva helyezkedik el,
- a különböző textílrétegek bizonyos hányadaként van jelen, ill. amely
- - a textíliához tapadó határréteget alkotja.

Ez a három légréteg (mint rendkívül rossz hővezető) látja el a melegtartás fontos feladatát.

A hőviszataratás mellett gondoskodni kell az esetleges túlmelegedés következtében beálló, a hőleadási folyamat kapcsán megjelenő hűtési igények kielégítéséről is. Ekkor meg kell felelni a vezetési, áramlások, sugárzásos és verejtékezéshez járó hőelvonási részfolyamatok optimumainak. Az ilyen kritériumoknak akkor tud eleget tenni a kombinált textilszerkezet, ha

- kellő légáteresztést (alapvetően beleértve a szellőzést),
- megfelelő átmeneti nedvességfelvételt, majd hatékony nedvességtovábbítást, valamint
- gyors nedvességelpárologtatást képes a mindenkori állapotjelzőknek megfelelően kialakítani.

A különböző ruházatok hőszigetelő-képességének mérésére az ún. „tog” mértékegység használatos. (Ez az elnevezés az angol szleng „togs” szavából származik, aminek jelentése: ruha, öltözk.) Egy tog hőszigetelő-képességgel rendelkezik az olyan ruházat, amelynek 1 m² textílfelületén 1 °C hőmérsékletkülönbség hatására egy joule hőmennyiség megy át másodpercenként. A hőszigetelő hatást természetesen befolyásolják a **szálanyag jellemzői** (pl. gyapjúból 2,6-szer jobb hőszigetelő termék nyerhető, mint pamutból) és a kialakított **textílfelület szerkezete**.

Ideális alapanyagok és kelmeszerkezetek a funkcionális alsóruházatok, sportöltözékek céljára

Az alsó- és a testtel közvetlen érintkező sportruházatok céljára főként a **kötöttárak** kedvezőek. Az összekapcsolódó szemekből álló kelmékben a fonalak hajtogatottan helyezkednek el, így rendkívül hajlékony és rugalmas textilszerkezet alakul ki. Az így készített termék kedvező viselési kényelemmel rendelkezik, rásimul a testre, mozgásait teljesen követi. A komfortérzethez azonban a **hatékony nedvességfelszívás** és gyors **folyadék-szállítás** is elengedhetetlen. Főként az intenzív testmozgásoknál fokozott a szervezet verejtékezés, előfordulhat, hogy óránként akár egy liternyi folyadék távozik a bőrfelületen izzadság formájában. A ruházati fiziológiai optimális textília **kétrétegű** – általában kötött – **szerkezetből** épül fel. A testfelülettel érintkező belső textílréteg olyan szálanyagú – általában tartósan hullámosított, terjedelmesített – fonalakból áll, amelyek anyaga kimondottan víztaszító, tehát a szálak anyagának finomszerkezetében nincsenek nedvesség-megkötésre alkalmas parányi üregek (ilyen pl. a polipropilén, vagy a poliészter szál). A nagymértékben „göndörített” szálakból álló nagyrugalmasságú (ún. HE) fonalakban viszont számos **kapillaris** van, segítve a folyadékvezetést. A külvilág felé eső kelmerészt ezzel szemben kiváló nedvességfelvevő szálanyagból alakítják ki (pl. pamut, viszkóz stb.), így ez a **testközeli anyagrétegből** mintegy **„átszívja”** az izzadságot. Az ilyen felépítésű kelmék azért nyújtanak tökéletes komfortérzethez, mert a bőrrrel érintkező textílfelület nem tudja tárolni a folyadékot, viselője nem érzi nedvesnek a ruházatát. (A korszerű pelenkáknál is átvették ezt a megoldást, hogy a bőrfelületet óvják a folyamatos folyadékhatástól.) A védőruházatok területén is kedvezők az ilyen kétrétegű textíliák, ahol a magas külső hőmérséklet ill. erőteljes fizikai tevékenység miatt intenzív a verejtékezés.

Az optimális kétrétegű textilanyagot főként az ún. **„integrált” kötött kelmék** valósítják meg. Legegyszerűbb változata az olyan kétrétegű kelme, amelynél a kelme **használati színoldalát** jól nedvszívó **pamut- vagy viszkózfonalak** alkotják, belül hordott **fonákol-dalát** pedig egyáltalán nem, vagy csak alig nedvesedő **polipropilén- ill. poliészterfonalból** álló szemek építik fel. Az ilyen kelmék többféle változatát fejlesztették ki és használják.

A **szálanyagokat** tekintve tehát a polipropilén-pamut, poliészter-pamut ill. esetleg (bár a poliamid viszonylag nagyobb nedvszívó képessége miatt ez már kevésbé hatékony) a poliamid-pamut kombinációk kerülnek előtérbe. A jó nedvszívó képességű pamut esetenként viszkózzal helyettesíthető. Az említett emlí-

tett szintetikusszálak, mint nem vagy csak gyengén nedvesedő alapanyagok, a funkcionális alsóruházatok és sportöltözékek belső rétegeit képezik, hiszen fontos, hogy a testfelülettel érintkező textilréteg ne vegyen fel számottevő nedvességet, száraz érzetet biztosítva viselőjének. Míg egy tiszta pamut kelméből percenként mindössze 0,42 cm³ nedvesség párologtatható el, addig egy polipropilén-pamut kétrétegű kelméből azonos időegység alatt 8,4 cm³ víz távozik.

Egyre elterjedtebbek az olyan poliészterkelmek is, amelyek testfelőli rétegét vastagabb **makroszálak** alkotják, külső oldalán pedig **mikroszálak** érvényesülnek. Az utóbbi, rendkívül vékony (1 dtex-nél finomabb) szálak alkotta sűrű szálrendszer közötti számos kapilláris segíti elő a nedvesség átszívást a testfelőli rétegből.

Többek között újabban a labdarúgók dresszei is az említett „integrált” kötött kelmék felhasználásával készülnek.

Hőszabályozásra alkalmas „klíma-aktív” anyagok, különleges hidegvédő textilszerkezetek

A textilruházatnál is alkalmazható különleges részecskék, a folyadékkristályos anyagok halmazállapot-változásakor a megszokottól eltérő jelenségek tapasztalhatók. Olvadáskor a szilárd fázisból először egy, a folyadéknál sűrűbb, zavaros, átlátszatlan és színes folyékony állapotú közeg alakul ki (ez a folyadékkristály), további melegítésre ezt követné az izotróp folyadék, majd a gáz halmazállapotú anyag. Ezek az újrendszerű, ún. klíma-aktív anyagok a „Phase Change Material” angol kifejezés kezdőbetűiből képezve **PCM-anyagok** néven terjedtek el a szakirodalomban, miután fázisváltó, fáziscserélő, halmazállapot-váltó tulajdonságuk kerül az alkalmazás előterébe. A PCM anyagok, amelyek a gyakorlatban paraffin tartalmúak, jelentős mennyiségű hőenergiát képesek elnyelni, átmenetileg tárolni, majd a környezeti változásokhoz igazodva ezt a látens hőt leadni. Adott hőmérsékleti tartományban halmazállapotukat igény szerint változtatják, szilárd fázisból közel folyékony halmazállapotba kerülnek, ill. folyékony halmazállapotból szilárdra válnak.

Ezeket az anyagokat ún. mikrokapszulákban helyezik el a szálakban. A gyártási eljárástól függően lehetnek a szálak anyagában, kerülhetnek a szálak közé, befonhatók a fonattestbe, felvihetők a kelmefelületre. Ilyen anyag felhasználásával sport- és szabadidős felsőruházati cikkek, kesztyűk, zoknik készülnek.

A hőszabályozással ellátott klíma-aktív ruházat működésének lényege tehát a következő:

- A viselt klíma-aktív sportruházatban a parányi PCM részecskék a testmeleg hatására közel megolvadnak (az olvadáspont előtt leáll a folyamat), azaz a bőrön felszabaduló hőmennyiséget a bőr közeléből elvonják és egyenletes eloszlásban tárolják. Ennek hatását a ruházatot viselő személy hűsítő hatásként észleli.

- Amennyiben a külső hőmérséklet csökkenése, az aktív mozgás megszűnése stb. miatt a testközeli hőmérséklet csökken, úgy a hőszabályozásért felelős paraffinszemcsék megkeményednek, eközben hőt adnak le és így a textília felmelegszik, amit a ruha viselője is érez.

A klíma-aktív anyagban végbemenő halmazállapot-változásokat a szubmikroszkópos méretű átalakulások miatt a ruházati terméket viselő nem érzékeli (szabad

szemmel sem látható a textilszerkezetben „megbúvó” PCM részecskék olvadás közeli állapota vagy éppen ismételt szilárdulása). Az optimális hőmérséklet-tartományokat megtestesítő PCM anyagkeverékek a különböző emberi tevékenységgel összefüggő hatások figyelembe vételével kerülnek alkalmazásra (pl. hide időjárás, négy évszak szerinti használat, aktív fizikai tevékenység stb.).

A konfekcionálás során fontosak a **mozgásszabadságot növelő szabásvonalak**, a különleges **szellőztető rendszerek**, a speciális **melegítő bélések**, a komfortos **nyakkialakítások**. A csomagolási praktikummal is a funkcionalitást fokozzák a különleges alapkelméken kívül. Hasonlóan idetartoznak a víz- és szélálló ill. lélegző tulajdonságú húzó- és tépőzárak, zsebek, hasítékok valamint a varratoknál a tübeszúrások miatti kelme-sérüléseket hermetikusan lezáró optimális összetételű, vastagságú és hajlékonyságú **hegesztőszalagok**. A praktikusság megtestesítője a cserélhető rendszer, ahol húzózáras kapcsolattal a téli felsőruházatból önálló háló-bélésű vízálló szélkabátot ill. polár felsőrészt tudunk készíteni. Annakidején, először pl. a „három-az-egyben” kabát jelentette a slágert a külső- és belső részek önálló, többfunkciós felhasználhatóságával. Később a Gore-Tex termékek egyedi alkalmazásai kerültek előtérbe (pl. vízálló, hőszigetelő, szélzáró és lélegző hatást többszöri mosásnál is megtartó kelmek szerkezetekből kialakított, varratoknál optikailag záró hegesztőszalaggal ellátott konfekcionált cikkek; a záróból távozó nedvességet a felületre gyorsan kivezető szerkezet garantálja a komfortérzetet, kívülről viszont vízzáró).

Konfekcionálás

A funkcionális ruházati termékek kialakításánál és konfekcionálásánál több szempontot is figyelembe kell venni.

- -A „radiális”-vonalvezetésű újjak a karok akadály nélküli mozgását, a lépés sugarában betoldott „ék” a lépési ív megnövelésével a lábak mozgás-szabadságát teszi lehetővé.

- Egyedi szellőztető rendszereket alakítanak, ki pl. a hónalj vonalban létrehozott húzózáras hasítékkal, ill. egy tépőzáras felső zseb minimális rögzítésével. Mindkét megoldásnál háló szerkezetű kelme védi a külső környezet közvetlen hatásától a ruhadarab viselőjét. A két nyílás nyitott állapotában fokozott légcirkuláció alakul ki, pl. a zsebnél beáramló levegő a hónalj-résznél távozva végzi az „átszellőztetést”.

- -A melegítő bélések speciális fajtáit alkalmazzák a sportruházatoknál, ahol az igen vékony és nagy hatékonyosságú különleges kelmék kerülnek előtérbe.

- A fej mozgását nem korlátozó és optimális záró funkciót garantáló „kényelmes nyak” kialakítást egyedi gallérral oldják meg; a kiváló lélegző tulajdonságú és rugalmasan illeszkedő nyakrész optimális védelmet valósít meg magas-fokú komfortérzettel stb.

Újfajta anyagok

A legújabb fejlesztések során a különlegesen nagy hőszigetelési igényt (pl. úrhajósruházatok, sarkkutatók öltözékei stb.) ún. **aerogél béléssel** valósítják meg. A jelenleg legkönnyebbnek és legkisebb sűrűségűnek tartott különleges szilárd anyag fokozottan porózus (több mint 99 %-a levegő), így melegtartó képessége

szinte tökéletes. A szivacsos szerkezetű aerogél az egyes sport és szabadidő ruházatoknál is bizonyára megjelenik majd, hiszen pl. a PCM-anyagok is az űrhajós ruházatból kerültek át a „hétköznapi” funkcionális termékek sorába.

A hideg ellen védő sport- és szabadidő-ruházatok alapanyagainál **különleges szálanyagok** kifejlesztésével is foglalkoznak a szakemberek. Ilyen például egy olyan speciális poliészterszál, amelyet **nanoméretű cirkónium-oxid** bevonattal látnak el. A cirkónium nagyon kemény fém. A cirkónium-oxid bevonatú szálból készült ruházati termék csökkenti az emberi test **infravörös kisugárzását** (akár 1 °C-szal magasabb bőrhőmérséklet biztosítható), továbbá jelentősen véd a káros UV-sugárzástól.

Intelligens textíliák és ruházatok

Az **intelligens textíliák** speciális kialakítású vagy kikészítésű textilszerkezetek, amelyek esetenként ún. „negyedik generációs” szálanyagokból készült termékek is lehetnek. Közös jellemzőjük, hogy a kisebb mértékű környezeti változásokra is markáns tulajdonság-módosulással reagálnak, és esetleg „vissza is emlékeznek” eredeti állapotukra.

Az **intelligens ruházati termékek** leegyszerűsítve a „hordható elektronika” megnevezéssel azonosíthatók.

Az intelligens textilanyagok közé sorolhatók többek között a már említett fázisváltó (PCM) aktív réteggel ellátott és így a szélsőséges időjárási viszonyok között is optimális testközeli mikroklímát biztosító kelmék. A „forma-memóriás” kötött felsőrész viselőjét kontrollálni lehet, hogy az előírt testedzési gyakorlatot maradéktalanul végrehajtotta-e. Az ilyen különleges ruházati-cikkek textílfelületeit piezoelektromos fólia bevonatú szálak alkotják. A fóliákban felhalmozott, megfélemlően kimetszett parányi kvarckristályok sokaságában a szálanyagra ható igénybevétel változásával együtt a kialakuló elektromos feszültség is módosul. Az így regisztrált jelek ruházatba épített mikrochip segítségével adnak lehetőséget a testmozgások számítógépes kiértékelésére. A szabadidő-sportot űzők is elemezhetik az „alak-emlékező” ruházat segítségével a mozgulatelemek szabályosságát.

Az intelligens ruházatba integrált mikroelektronikai eszköz (pl. „érzékelő számítógép”) és a hozzátartozó szenzor elem (pl. különleges, leheletnyi vastagságú fémbevonattal ellátott szál, amelynek minimális hosszváltozása jelentős villamos-ellenállás változással párosul) képezi a fő textil-kiegészítő elemeket. Az érzékelés lehet többek között fizikai, kémiai, biokémiai-jellegű, a beavatkozás céliránya pedig biometriai önszabályozásra, egészségfejlesztésre, ill. akár kellemes közérzet létrehozására és számos egyéb tényezőre irányulhat. A piezoelektromos fólia ill. a különleges fémbevonatú szálból felépülő alapelme olyan alkalmazási területek

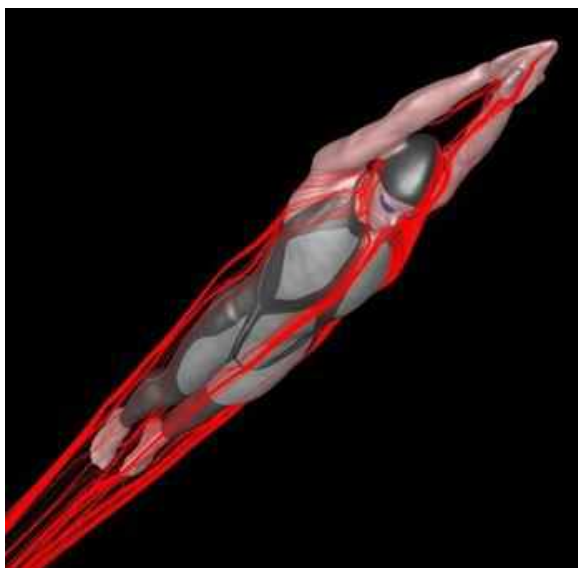
széles körét nyitja meg, amellyel egészségmegőrzés ill. az életfenntartás biztosítható az életfunkciók folyamatos műszeres figyelésével – pl. pulzusszámlálással, vérnyomásméréssel – és a késedelem nélküli beavatkozás kényszerpályára helyezésével. Ez a speciális „életing”, amelyben ezeket az érzékelőket elhelyezik, olyan egészségellenőrző rendszert alkot, amely pl. szívritmus-monitoros mobiltelefon kapcsolattal létesít kontaktust az egészségügyi szolgálattal. A pulzusmonitoros szabadidő-ing ill. sportmelltartó a kellemes közérzet elérésében és a szervezet túlterhelését akadályozó beavatkozásban fejt ki hatását. A szükséges elektromos stimuláció (pl. bőrmasszázs) a speciális szálanyagba (pl. alga hatóanyagú) beépített elektroaktív polimerekkel valósítható meg.

Az intelligens ruházatok esetében természetesen meghatározó kritérium a divatkövető jelleg, a jó hordhatóság, az egészséges és komfortos viselet garantálása. Ismertek olyan kialakítású szabadidő- ill. sportdreszek, amelyekben a mobil telefonok analógiájára működő beépített elemekkel, a gallérba telepített mikrofonnal, a hajtókában elhelyezett billentyűzettel, az optikai kábel segítségével kialakított, LED-ekből összeállított képernyővel könnyen lehet kapcsolatot létesíteni a külvilággal. A navigációs rendszerek területén a kézi globális helymeghatározó (GPS) készülék is működtethető egy ilyen intelligens ruházattal.

A közérzet javítására a ruházatot számítógépezérelt vibrációs párna-elemekkel láthatják el. A sza-

badidő-ruhák terén elterjedően vannak szórakoztató-elektronikával ellátott termékek is. Készítettek például olyan ruhadarabot, amely viselőjét az optimális pulzus-számhoz mindenkor igazodó zenével „szórakoztatja”. (A szív-működési paraméterek ismeretében történik beavatkozás a ritmus szaporítására, vagy éppen mérésére.)

A sort folytathatjuk a sötétben fényt kibocsátó szálakkal szegélyezett „jó láthatósági” ruházatokkal, vagy éppen az éppen a hőérzékelővel kombinált, a ruházatba épített elektromos fűtő- ill. hűtőrendszerrel ellátott szerkeze-



Korszerű úszódressz

tekkel, és a többiekkel.

Az intelligens ruházati termékek működéséhez szükséges energia fénylemekkel, helyi előállítással (hőmérséklet-változás, mozgás, nyomó hatás), cserélhető áramforrásokkal, esetleg vezető-polimeres szállítással biztosítható. Az intelligens ruházatok hatalmas fejlődés előtt állnak, miután az informatikai, a textil- és a ruhaipari szakemberek együttműködésével a megrendelők szinte bármilyen igényeit ki lehet elégíteni.

Végezetül – főként a nemrég lezajlott olimpia kapcsán – megemlíthetjük az olyan textíles közreműködésű különleges fejlesztéseket, mint amilyen a professzionális sportolók új **úszódressze**. Az ausztrál sportintézet és az egyik új-zélandi egyetem a NASA mérnökeinek

bevonásával alakította ki a szuper úszóruhát. A még gyorsabb úszást a különleges anyagú és szerkesztésű ill. kidolgozású overall-szerű viselet biztosítja. Egyrészt az úszók izmainak és bőrének rezgéseit mérsékli a különleges termék, másrészt a speciálisan kialakított, fűzőszerű derékrész nyújt segítséget a finisben. Utóbbinak köszönhető, hogy minimális erőfeszítés mellett is optimális testtartásban tudnak maradni a hajrá utolsó métereiben is a versenyzők, így a több csípőmozgást igénylő részben sem lesz probléma. A jelentős terheléstől fáradó test nem gátolja a sportolót a még döntő méterek megtételekor. A közel az egész testre kiterjedő

dresszt az áramvonalasságot és ideális vízfekvést tökéletesen megvalósító modellezés (oldalrész-megvalósítás, hónaljhelyzet, a vállal egybeszabott ujjá-kialakítás) teszi lehetővé. Hasonlóan hozzájárul a teljesítménynöveléshez a varrások helyett alkalmazott ultrahangos hegesztés is. Mindezek eredőjeként ez az ruházat 5 %-kal csökkenti a vízzel szembeni ellenállást a korábbi fejlesztésű dresszekhez képest. A megengedett – „technológia doppingként” is aposztrofált – LZR öltözetet a Nemzetközi Úszószövetség csak úgy engedélyezte, hogy ezt minden pekingi úszó számára elérhetővé kell tenni.

Kína és a globalizáció – textiles szemmel

Dr. Csiszár Emília

A textilipari termékek egyre növekvő importja az Európai Unióban és az USA-ban a helyi textil- és ruházati ipari termelés mennyiségének nagymértékű visszaesését és a foglalkoztatottság drasztikus csökkenését okozta. A textilvilágban az elmúlt évtizedekben lejátszódott változások értékeléséhez elsősorban a globalizációs folyamatok jellegzetességeinek és Kína textilipari potenciáljának a megismerése szükséges.

Globalizáció a textilvilágban

Az EU és az USA textil- és ruha-gyártó cégei az elmúlt évtizedekben a világ alacsonyabb költségű régióiba helyezték át termelésüket. Ezzel egyidejűleg a piacok jelentősen átalakultak. A világszerte ismert márkákkal jelzett termékek – amelyek kereskedelme korábban kizárólagosan a márkatulajdonosok hatáskörébe tartozott – részévé váltak a globalizált textil- és ruházati piacnak.

A változások Európa északi és déli részén időben eltolódva játszódtak le. Svédországban kezdődött a folyamat a 60-as, 70-es években, amikor a svéd ruházati ipar az olcsó Finnországba helyezte át termelését. Ebben az időben a finn munkabérek nem érték el a svédországinak még a felét sem. A termelés áthelyezésével együtt a know how, a menedzsment és a megrendelők köre is áthelyeződött Finnországba, ahol egy új iparág alakult ki. Ezzel egyidejűleg Svédországban a textil- és ruházati ipari termelés teljesen eltűnt. Finnországban hatalmas fejlődésnek indult az iparág, amely aztán fokozatosan kialakította egyéni arculatát a saját dizájn alkalmazásával, az egyedi kollekciók létrehozásával és a hazai márkák kifejlesztésével.

A 70-es, 80-as évekre a finn munkabérek azonban jelentősen megnöttek és a finn textilipar már a saját márkakollekcióival volt jelen a piacon. Ebben az időben a svéd textilipari cégek elhagyták a már drága Finnországot és az olcsó Portugáliába költöztették át termelésüket. Számos finn cég is hasonlóan cselekedett és áthelyezte termelését Portugáliába. Ebben az időben Portugália volt az első számú textil- és ruházati termék beszállítója Svédországnak és Finnországnak.

A kilencvenes évek elején, a közép-kelet-európai szocialista rendszer összeomlása után, a volt szocialista országok az olcsó és szakképzett munkaerővel, valamint a tradicionális textilipari bázissal új és ideális termelési helyszínt jelentettek a nyugat-európai textilgyártók számára. Ekkor a svéd és a finn textiles cégek Portugáliából a Baltikum országaiba kezdték áthelyezni termelésüket. Ezzel egyidejűleg többen közülük a Távol-Keletre költözött. Már Dél-Európa is túl drágának bizonyult és egyre több portugál, spanyol és görög cég helyezte át termelését Kelet-Európába és Észak-Afrikába.

A nyolcvanas évekre Hongkong lett a világ egyik vezető textiltermék gyártó központja. Hamarosan azonban itt is növekedni kezdtek a termelési költségek a gyakran a felhőkarcolók tövében működő textilgyárakban, és emiatt a cégek Kínába kezdték áthelyezni a termelést. Hongkong kereskedelmi központ lett, míg Kínában állították elő a textil- és ruházati termékeket a hongkongi megrendeléseknek megfelelően. Sok hong-

kongi cég közös vállalatot alapított Kínában: vitték a teljes gépparkot, a gyártási technológiákat, valamint ösztönözték és támogatták a szakirányú képzést. Ezt az időszakot tekintik a kínai textil- és ruházati iparban elindult fejlődés kezdetének. Ezt követően az európai és amerikai cégek már közvetlenül Kínában létesítettek vállalkozásokat. A kilencvenes évek végére pedig Kína lett a világ vezető textil- és ruházati termék exportőre.

Kína textil- és ruházati ipara

Kínában az elmúlt években a textil és ruházati ipar rendkívül gyorsan fejlődött. Kifejlesztették a teljes textilipari vertikumot, amelynek számos ágazata mára a legnagyobbá vált a világon. 2005-ben a textil- és ruházati ipar termelése 2 047 milliárd jüan (mintegy 245 milliárd US\$) volt, ami a teljes ipari termelésnek 11%-a. 2005-ben a textil- és ruházati iparban foglalkoztatottak száma kb. 20 millió volt, ez kb. 13%-a az iparban foglalkoztatottnak. 40 000 közép- és nagyvállalat működik a textil- és ruházati szektorban (éves kereskedelmi forgalmuk nagyobb, mint 5 millió jüan, azaz 600 000 US\$), és ezek több mint 90%-a magáncég. A kisebb cégek száma több százezer lehet.

A kínai textilipar sikerességéhez nagyban hozzájárultak a külföldi vállalatokkal kiépített és jól működő gazdasági együttműködések. Jelenleg kb. 10 000 közös vállalat van ezen a területen, amely óriási tőke- és tudás beáramlást, technológiai fejlesztést (know how) és rendkívül nagy számú megrendelést jelent az iparág számára. 2001 és 2005 között 53,3 milliárd US\$ volt a külföldi tőkebefektetés. Jellemző még, hogy ebben az időszakban (2001–2006) a textiltég import 20 milliárd US\$ értékű volt.

Az eljárások és technológiák korszerűsítése nem nélkülözheti a magas színvonalú textilipari kutatás-fejlesztés eredményeit. Kína támogatja és ösztönzi a hazai textilipari kutatásokat, nyitott a tudományos együttműködésekre és kezdeményezőként segíti azok létrejöttét. A szakember utánpótlásra jellemző, hogy kb. 100 egyetemen van textil tanszék, illetve textil oktatás, továbbá hogy kb. 450 ruhatervezéssel foglalkozó iskola működik Kínában.

Bár a textil- és ruházati iparban a vállalatok nagy része magánkézben van, a kínai kormány ösztönzi a fejlesztést, a magas technikai színvonalú és magas hozzáadott értékű termékek előállítását. A 2005-ben indult XI. ötéves terv legfontosabb előirányzatai is ezt tükrözik (1. táblázat). Fokozatos további növekedést terveznek mind a hazai piacon, mind az exportban. A hagyományos textiltermékek gyártásáról a műszaki textiliák előállítására helyezik a hangsúlyt. Az exportált textiltermékek átlagos egységára 2006-ban 14%-kal nőtt a 2005. évi árhoz képest, ami szintén jelzi, hogy a magasabb hozzáadott értékű termékek előállítása felé mozdult el a termelés.

2007-ben 19%-kal – 176 milliárd dollárral – nőtt a kínai textilexport a 2006. évi növekedéshez képest, a textilipari cégek nyeresége pedig kb. 30%-kal több volt az egy évvel ezelőttnél. A kínai textilipar teljesítménye 2007-ig folyamatosan nőtt. Bővülő gyártókapacitások és korszerűsödő gyártási eljárások jellemezték. Nőtt az export miközben az import mérséklődött és az árak

emelkedtek. 2007-ben a textilipar profitjának 80%-át a vállalatok kb. 1/3-a termelte meg. Ezeknél a cégeknél a profit 6–10 %-kal nőtt, míg a kínai ipar átlagos profit-növekedése 3,9% volt.

1. táblázat. A XI. ötéves terv textilipari előirányzatai Kínában

	2005	2010	+/-
Szálgártás (millió tonna)	26,9	36,0	33,8 %
Termelékenység (1000 €/fő/év)	5,1	8,5	66,7 %
Értékesítés (milliárd €/év)	330,0	600,0	82,0 %
Export (milliárd €/év)	100,0	145,0	45,0 %
Foglalkoztatottak (millió fő)	19,6	23,0	15,0 %
A termékek részaránya			
Ruházat	54 %	50 %	-7,6 %
Textíliák	33 %	33 %	0,0 %
Műszaki textíliák	13 %	17 %	30,8 %

Forrás: Mattila, H. előadása az AUTEX 2007 Konferencián

Az elmúlt hónapok gazdasági adatai a kínai textil- és ruházati ipar teljesítményének a jelentős romlását mutatják. 2008 első két hónapjának export mutatói elmaradnak a várttól és mindössze 5,7%-os növekedést jeleznek a megelőző évhez viszonyítva. A vállalatok 2/3-ának a nyeresége mindössze 0,62% volt. Ha ezek a vállalatok tönkremennek, 15 millió ember veszíti el a munkahelyét.

A negatív mutatókat különböző hatásokkal, valamint a hosszú távú kereskedelmi szerződésekkel magyarázzák. Vizsgálják a kínai valuta erősödésének, a nyersanyagárak és a munkabérek emelkedésének, az export visszafizetések csökkenésének, az import kötelezettségek növekedésének stb. hatását a jelenlegi helyzet kialakulására. Szakértők szerint az egyre erősödő hazai valuta a legnagyobb probléma, amivel ma a textil szertornak szembe kell néznie Kínában. A kínai valuta 14%-ot erősödött az amerikai dollárhoz képest és további 10%-os erősödése várható még ebben az évben. A nyersanyagárak fontosságát mutatja, hogy ezek teszik ki egy átlagos kínai cég működési költségének 70 %-át. A nyersanyagárak alakulása tehát létkérdés a vállalat nyereségessége szempontjából.

A legújabb statisztikák szerint a kínai textil szektor kezd el elveszíteni elsőségét az olcsó munkaerő verseny-

ben. A dél-kínai tengerparti városokban az átlagos munkabér elérte az 1 US\$/óra összeget. Ez három-négyszerese a környező dél-ázsiai országokban a textiliparban dolgozók munkabérének. A statisztikák szerint az átlagos munkabér Vietnamban 0,29, Kambodzsában 0,36, Bangladesben 0,22 és Indonéziában 0,36 US\$/óra.

A kínai kormány egy ideiglenes intézkedéssel próbál a textilszektor helyzetén javítani. 2008. augusztus 1-étől 11 %-ról 13 %-ra emelte bizonyos textil- és ruházati termékek exportja után járó adóvisszatérítést. Ez a politikai intézkedés egyes elemzők szerint előnyös, mivel segíti a vállalatokat az export költségek csökkentésében és elősegíti a profit növekedését. Mások viszont károsnak tartják, mivel az intézkedés a kevésbé nyereséges, kevésbé életképes cégek védelmét is szolgálhatja. Szerintük ez visszalépés az ipar számára.

Összefoglalás

A világ textiliparában lejátszódó változások eredőjeként a kilencvenes évek végére Kína lett a világ vezető textil- és ruhagyártója, az Európai Unió és az USA legnagyobb importőre. Figyelemre méltó, hogy a rendkívüli exportnövekedést a különböző, érvényben lévő és kötelező kereskedelmi megszorítások érvénye alatt érte el a kínai textilipar. A fejlődés 2007-ig töretlen volt és nemcsak mennyiségi jellemzőkben mutatkozott meg, hanem a minőségben is, amit az export cikkek árszintje jól jelzett.

A kínai textilipar a hatalmas növekedés után azonban 2008-ban kezd elveszíteni versenyképességét. Az elmúlt két évben a távol-keleti fejlődő országokban (Vietnam, Kambodzs, Banglades és Indonézia) a textilipari befektetések jelentősen megnöttek és mára túlkínálat van számos textilipari termékből. A termelési költségek lényegesen alacsonyabbak, mint Kínában. A textilipari termelés áthelyezése ezekbe az országokba megkezdődött. A közel fél évszázada Svédországban indult folyamat tehát néhány éves viszonylagos stagnálás után tovább folytatódik. Kínai textilipari cégek megkezdtek a terjeszkedést Kambodzsában.

Felhasznált irodalom

Mattila, H.: China's Textile Success – Can we share it? AUTEX 2007, 26-28 June, 2007, Tampere, Finland

Zhang, Z.: Performance of China's Textile and Apparel Exports, AUTEX 2007, 26-28 June, 2007, Tampere, Finland

Zangh, Z.: Pessimism in the Chinese Textile Industry, June 6, 2008 – www.ChinaBizIntel.com

Labor costs rising for Chinese textile industries. October 23, 2007 – www.china.org.ch –

Ying, G: China's textile industry plagued by slim profits – www.chinaview.com

Indiai tulajdonba került a Klopman International

2008. április végén az indiai MW UnitexxS.A., a mumbai (Bombay) MW Corp. leányvállalata megvette a Klopman céget a 2004 óta tulajdonos, a BS Private Equity Group által vezetett pénzügyi csoporttól. Az új tulajdonos Indiában a munkaruha- és iskolai egyenru haszövetek vezető gyártója. A Klopman gyártói tevé-

kenységét 1968-ban kezdte az olaszországi Frosinoneban. Az új tulajdonossal a cég a korábbinál szélesebb piacot fog elérni, különösen Ázsiában és Távol-Keleten.

Forrás: Technische Textilien – 2008/3. E 114 (mk)

Kína és a globalizáció – textiles szemmel

Dr. Csiszár Emília

A textilipari termékek egyre növekvő importja az Európai Unióban és az USA-ban a helyi textil- és ruházati ipari termelés mennyiségének nagymértékű visszaesését és a foglalkoztatottság drasztikus csökkenését okozta. A textilvilágban az elmúlt évtizedekben lejátszódott változások értékeléséhez elsősorban a globalizációs folyamatok jellegzetességeinek és Kína textilipari potenciáljának a megismerése szükséges.

Globalizáció a textilvilágban

Az EU és az USA textil- és ruha-gyártó cégei az elmúlt évtizedekben a világ alacsonyabb költségű régióiba helyezték át termelésüket. Ezzel egyidejűleg a piacok jelentősen átalakultak. A világszerte ismert márkákkal jelzett termékek – amelyek kereskedelme korábban kizárólagosan a márkatulajdonosok hatáskörébe tartozott – részévé váltak a globalizált textil- és ruházati piacnak.

A változások Európa északi és déli részén időben eltolódva játszódtak le. Svédországban kezdődött a folyamat a 60-as, 70-es években, amikor a svéd ruházati ipar az olcsó Finnországba helyezte át termelését. Ebben az időben a finn munkabérek nem érték el a svédországinak még a felét sem. A termelés áthelyezésével együtt a know how, a menedzsment és a megrendelők köre is áthelyeződött Finnországba, ahol egy új iparág alakult ki. Ezzel egyidejűleg Svédországban a textil- és ruházati ipari termelés teljesen eltűnt. Finnországban hatalmas fejlődésnek indult az iparág, amely aztán fokozatosan kialakította egyéni arculatát a saját dizájn alkalmazásával, az egyedi kollekciók létrehozásával és a hazai márkák kifejlesztésével.

A 70-es, 80-as évekre a finn munkabérek azonban jelentősen megnöttek és a finn textilipar már a saját márkakollekcióival volt jelen a piacon. Ebben az időben a svéd textilipari cégek elhagyták a már drága Finnországot és az olcsó Portugáliába költöztették át termelésüket. Számos finn cég is hasonlóan cselekedett és áthelyezte termelését Portugáliába. Ebben az időben Portugália volt az első számú textil- és ruházati termék beszállítója Svédországnak és Finnországnak.

A kilencvenes évek elején, a közép-kelet-európai szocialista rendszer összeomlása után, a volt szocialista országok az olcsó és szakképzett munkaerővel, valamint a tradicionális textilipari bázissal új és ideális termelési helyszínt jelentettek a nyugat-európai textilgyártók számára. Ekkor a svéd és a finn textiles cégek Portugáliából a Baltikum országaiba kezdték áthelyezni termelésüket. Ezzel egyidejűleg többen közülük a Távol-Keletre költözött. Már Dél-Európa is túl drágának bizonyult és egyre több portugál, spanyol és görög cég helyezte át termelését Kelet-Európába és Észak-Afrikába.

A nyolcvanas évekre Hongkong lett a világ egyik vezető textiltermék gyártó központja. Hamarosan azonban itt is növekedni kezdtek a termelési költségek a gyakran a felhőkarcolók tövében működő textilgyárakban, és emiatt a cégek Kínába kezdték áthelyezni a termelést. Hongkong kereskedelmi központ lett, míg Kínában állították elő a textil- és ruházati termékeket a hongkongi megrendeléseknek megfelelően. Sok hong-

kongi cég közös vállalatot alapított Kínában: vitték a teljes gépparkot, a gyártási technológiákat, valamint ösztönözték és támogatták a szakirányú képzést. Ezt az időszakot tekintik a kínai textil- és ruházati iparban elindult fejlődés kezdetének. Ezt követően az európai és amerikai cégek már közvetlenül Kínában létesítettek vállalkozásokat. A kilencvenes évek végére pedig Kína lett a világ vezető textil- és ruházati termék exportőre.

Kína textil- és ruházati ipara

Kínában az elmúlt években a textil és ruházati ipar rendkívül gyorsan fejlődött. Kifejlesztették a teljes textilipari vertikumot, amelynek számos ágazata mára a legnagyobbá vált a világon. 2005-ben a textil- és ruházati ipar termelése 2 047 milliárd jüan (mintegy 245 milliárd US\$) volt, ami a teljes ipari termelésnek 11%-a. 2005-ben a textil- és ruházati iparban foglalkoztatottak száma kb. 20 millió volt, ez kb. 13%-a az iparban foglalkoztatottnak. 40 000 közép- és nagyvállalat működik a textil- és ruházati szektorban (éves kereskedelmi forgalmuk nagyobb, mint 5 millió jüan, azaz 600 000 US\$), és ezek több mint 90%-a magáncég. A kisebb cégek száma több százezer lehet.

A kínai textilipar sikerességéhez nagyban hozzájárultak a külföldi vállalatokkal kiépített és jól működő gazdasági együttműködések. Jelenleg kb. 10 000 közös vállalat van ezen a területen, amely óriási tőke- és tudás beáramlást, technológiai fejlesztést (know how) és rendkívül nagy számú megrendelést jelent az iparág számára. 2001 és 2005 között 53,3 milliárd US\$ volt a külföldi tőkebefektetés. Jellemző még, hogy ebben az időszakban (2001–2006) a textiltég import 20 milliárd US\$ értékű volt.

Az eljárások és technológiák korszerűsítése nem nélkülözheti a magas színvonalú textilipari kutatás-fejlesztés eredményeit. Kína támogatja és ösztönzi a hazai textilipari kutatásokat, nyitott a tudományos együttműködésekre és kezdeményezőként segíti azok létrejöttét. A szakember utánpótlásra jellemző, hogy kb. 100 egyetemen van textil tanszék, illetve textil oktatás, továbbá hogy kb. 450 ruhatervezéssel foglalkozó iskola működik Kínában.

Bár a textil- és ruházati iparban a vállalatok nagy része magánkézben van, a kínai kormány ösztönzi a fejlesztést, a magas technikai színvonalú és magas hozzáadott értékű termékek előállítását. A 2005-ben indult XI. ötéves terv legfontosabb előirányzatai is ezt tükrözik (1. táblázat). Fokozatos további növekedést terveznek mind a hazai piacon, mind az exportban. A hagyományos textiltermékek gyártásáról a műszaki textiliák előállítására helyezik a hangsúlyt. Az exportált textiltermékek átlagos egységára 2006-ban 14%-kal nőtt a 2005. évi árhoz képest, ami szintén jelzi, hogy a magasabb hozzáadott értékű termékek előállítása felé mozdult el a termelés.

2007-ben 19%-kal – 176 milliárd dollárral – nőtt a kínai textilexport a 2006. évi növekedéshez képest, a textilipari cégek nyeresége pedig kb. 30%-kal több volt az egy évvel ezelőttnél. A kínai textilipar teljesítménye 2007-ig folyamatosan nőtt. Bővülő gyártókapacitások és korszerűsödő gyártási eljárások jellemezték. Nőtt az export miközben az import mérséklődött és az árak

emelkedtek. 2007-ben a textilipar profitjának 80%-át a vállalatok kb. 1/3-a termelte meg. Ezeknél a cégeknél a profit 6–10 %-kal nőtt, míg a kínai ipar átlagos profit-növekedése 3,9% volt.

1. táblázat. A XI. ötéves terv textilipari előirányzatai Kínában

	2005	2010	+/-
Szálgyártás (millió tonna)	26,9	36,0	33,8 %
Termelékenység (1000 €/fő/év)	5,1	8,5	66,7 %
Értékesítés (milliárd €/év)	330,0	600,0	82,0 %
Export (milliárd €/év)	100,0	145,0	45,0 %
Foglalkoztatottak (millió fő)	19,6	23,0	15,0 %
A termékek részaránya			
Ruházat	54 %	50 %	-7,6 %
Textíliák	33 %	33 %	0,0 %
Műszaki textíliák	13 %	17 %	30,8 %

Forrás: Mattila, H. előadása az AUTEX 2007 Konferencián

Az elmúlt hónapok gazdasági adatai a kínai textil- és ruházati ipar teljesítményének a jelentős romlását mutatják. 2008 első két hónapjának export mutatói elmaradnak a várttól és mindössze 5,7%-os növekedést jeleznek a megelőző évhez viszonyítva. A vállalatok 2/3-ának a nyeresége mindössze 0,62% volt. Ha ezek a vállalatok tönkremennek, 15 millió ember veszíti el a munkahelyét.

A negatív mutatókat különböző hatásokkal, valamint a hosszú távú kereskedelmi szerződésekkel magyarázzák. Vizsgálják a kínai valuta erősödésének, a nyersanyagárak és a munkabérek emelkedésének, az export visszafizetések csökkenésének, az import kötelezettségek növekedésének stb. hatását a jelenlegi helyzet kialakulására. Szakértők szerint az egyre erősödő hazai valuta a legnagyobb probléma, amivel ma a textil szertornak szembe kell néznie Kínában. A kínai valuta 14%-ot erősödött az amerikai dollárhoz képest és további 10%-os erősödése várható még ebben az évben. A nyersanyagárak fontosságát mutatja, hogy ezek teszik ki egy átlagos kínai cég működési költségének 70 %-át. A nyersanyagárak alakulása tehát létkérdés a vállalat nyereségessége szempontjából.

A legújabb statisztikák szerint a kínai textil szektor kezd el elveszíteni elsőségét az olcsó munkaerő verseny-

ben. A dél-kínai tengerparti városokban az átlagos munkabér elérte az 1 US\$/óra összeget. Ez három-négyszerese a környező dél-ázsiai országokban a textiliparban dolgozók munkabérének. A statisztikák szerint az átlagos munkabér Vietnamban 0,29, Kambodzsában 0,36, Bangladesben 0,22 és Indonéziában 0,36 US\$/óra.

A kínai kormány egy ideiglenes intézkedéssel próbál a textilszektor helyzetén javítani. 2008. augusztus 1-étől 11 %-ról 13 %-ra emelte bizonyos textil- és ruházati termékek exportja után járó adóvisszatérítést. Ez a politikai intézkedés egyes elemzők szerint előnyös, mivel segíti a vállalatokat az export költségek csökkentésében és elősegíti a profit növekedését. Mások viszont károsnak tartják, mivel az intézkedés a kevésbé nyereséges, kevésbé életképes cégek védelmét is szolgálhatja. Szerintük ez visszalépés az ipar számára.

Összefoglalás

A világ textiliparában lejátszódó változások eredőjeként a kilencvenes évek végére Kína lett a világ vezető textil- és ruhagyártója, az Európai Unió és az USA legnagyobb importőre. Figyelemre méltó, hogy a rendkívüli exportnövekedést a különböző, érvényben lévő és kötelező kereskedelmi megszorítások érvénye alatt érte el a kínai textilipar. A fejlődés 2007-ig töretlen volt és nemcsak mennyiségi jellemzőkben mutatkozott meg, hanem a minőségben is, amit az export cikkek árszintje jól jelzett.

A kínai textilipar a hatalmas növekedés után azonban 2008-ban kezd elveszíteni versenyképességét. Az elmúlt két évben a távol-keleti fejlődő országokban (Vietnam, Kambodzs, Banglades és Indonézia) a textilipari befektetések jelentősen megnöttek és mára túlkínálat van számos textilipari termékből. A termelési költségek lényegesen alacsonyabbak, mint Kínában. A textilipari termelés áthelyezése ezekbe az országokba megkezdődött. A közel fél évszázada Svédországban indult folyamat tehát néhány éves viszonylagos stagnálás után tovább folytatódik. Kínai textilipari cégek megkezdtek a terjeszkedést Kambodzsában.

Felhasznált irodalom

- Mattila, H.: China's Textile Success – Can we share it? AUTEX 2007, 26-28 June, 2007, Tampere, Finland
- Zhang, Z.: Performance of China's Textile and Apparel Exports, AUTEX 2007, 26-28 June, 2007, Tampere, Finland
- Zangh, Z.: Pessimism in the Chinese Textile Industry, June 6, 2008 – www.ChinaBizIntel.com
- Labor costs rising for Chinese textile industries. October 23, 2007 – www.china.org.ch –
- Ying, G: China's textile industry plagued by slim profits – www.chinaview.com

Indiai tulajdonba került a Klopman International

2008. április végén az indiai MW UnitexxS.A., a mumbai (Bombay) MW Corp. leányvállalata megvette a Klopman céget a 2004 óta tulajdonos, a BS Private Equity Group által vezetett pénzügyi csoporttól. Az új tulajdonos Indiában a munkaruha- és iskolai egyenru haszövetek vezető gyártója. A Klopman gyártói tevé-

kenységét 1968-ban kezdte az olaszországi Frosinoneban. Az új tulajdonossal a cég a korábbinál szélesebb piacot fog elérni, különösen Ázsiában és Távol-Keleten.

Forrás: Technische Textilien – 2008/3. E 114 (mk)

Szálasanyag hírek

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

2009: A természetes szálak nemzetközi éve

Az ENSZ közgyűlése a 2009.évet a Természetes szálak nemzetközi évévé nyilvánította, amelynek eseményeit az Egyesült Nemzetek szervezete, a FAO fogja koordinálni. Az év eseményeiben részt vesznek a bambusz, a kókuszrost és más hasonló „kemény szálak” felhasználói, valamint a pamut-, a len-, a kender-, a juta-, a selyem- és a gyapjúipar képviselői is. Néhány rendezvény a tervezettek közül:

- 2008. június: Lengyelország: félnapos Eurocoton konferencia,
- 2008. december 9. Az Év hivatalos kezdete,
- 2009. január: Konferencia Indiában,
- 2008. március 29–31.: Kiállítás és szimpózium a természetes szálakról Pekingben,
- 2009. május 27–28. Az Európai Kenderszövetség nemzetközi konferenciája Németországban,
- 2009. június 15–18. Nemzetközi gyapjú és természetes szál kongresszus Németországban (Frankfurt am Main),
- 2009. szeptember 4–5. 10. Nemzetközi Pamut-kongresszus Lengyelországban.

A japán Teijin vezető szerepe a biopolimerek világában

A japán Teijin Fibers új hőálló bio-polimert fejlesztett ki keményítő alapon. Az új polimert, amelynek márkanéve *Biofront*, autóülés-huzat gyártására fogják felhasználni. Az új anyag olvadáspontja 210 °C, magasabb, mint a másik biológiai lebontható biopolimeré, a 170 °C-on olvadó politejsavé (PLA). Ezt az új szálát is a poliészterrel azonos módon lehet festeni.

A Teijin Fibers 50% részesedéssel rendelkezik a mindmáig legelterjedtebb bio-polimer, a polilaktidot kidolgozó és gyártó NatureWorks LLC-ben. Ez az amerikai cég a világ legnagyobb PLA kapacitásával (140 000 tonna/év) rendelkezik. A PLA iránt egyre nő az érdeklődés, 2005 óta a polilaktid felhasználás megháromszorozódott a csomagolásban és a textiltermékekben, ahol az Ingeo néven forgalomba hozott PLA szálát alkalmazzák.

Világszerte nő a speciális szálak gyártási kapacitása

Folyamatosan bővíti az aramidszál-gyártó kapacitásait a DuPont. 2004-2006 között már négy bővítési projektet zárt le a cég, részben az amerikai Richmondban, részben az észak-írországi Maydownban a Kevlar para-aramid szál gyártására. 2007-ben indult az új, az eddigi legnagyobb beruházás, amelynek eredményeképpen a termelés további 25%-kal nő. Tovább nő a meta-aramid szál, a Nomex gyártása is. Ennél 10%-kal nő a kapacitás.

Nő a Twaron márkanévű para-aramid szál termelése is. A Twaront a japán tulajdonú Hollandiában gyártó Teijin Aramid BV európai üzemében gyártják. A nyersanyag és a polimer termelés Hollandiában, a szálgyártás a németországi Emmenben van. 2006-ban a kapacitást a világszerte mutatkozó hiány miatt 18 000-ról, 22 000 tonnára növelték, ebben az évben aramid pulp (a cellulózhoz hasonló rövid rostok) gyártására építettek új üzemet. Az itt készülő aramidot műszaki papírok gyártásában fogják használni.

Ugyancsak Hollandiában, a DSM Dyneema BV cégnél bővül a nagyszilárdságú polietilén fonal gyártási kapacitása is. A japán Kuraray Co. pedig a szintén nagyszilárdságú Vectran szál gyártását növeli. A Vectran egy folyadékkristályos polimer szál, amelynek mechanikai tulajdonságait másképpen csak szálerősítésű polimerrel lehet elérni, azoknál azonban sokkal könnyebben dolgozható fel. A Vectran szál felhasználási területei: sportszerek, kötelek, halászhálók, szigetelések, védőruházat stb.

Forrás: *Melliand Textilberichte* 2008/ 3.
Technische Textilien – 2008/1, 2, 3.

Textiltermékek az informatika legnagyobb vásárán

2008. március 4–9. között Hannoverben rendezték meg az informatika vásárát, amelyen 350 m²-en bemutatkozott a *smartTextiles* nevű érdekközösség. Ruházatba és a textíliákba beépíthető elektronikus eszközöket mutattak be, amelyek alkalmazásával innovatív, high-tech termékeket állítnak elő a divat, a sport, az egészségügy és a munka- és védőruházat területén. A vásáron elnyerték az „Év terméke” díjat. A ruházatba integrált mp3 lejátszó, bluetooth, GPS, fűtés, hűtés, világítás, különböző érzékelők a használók komfortérzetét, biztonságát növelik.

Forrás: *Technische Textilien* – 2008/1

A poliészter újrahasznosítása

Már a hatvanas évek végén megindult a gyors mennyiségi fejlődést mutató poliészter újrahasznosítása. Ebben az úttörő szerepet az amerikai székhelyű, de Európában is üzemmel rendelkező Wellman cég játszotta. A cég jelenlegi kapacitása újra feldolgozott poliészter szál előállítására 50 000 tonna évente. Ez a mennyiség több mint 100 000 tonna hulladék feldolgozásából keletkezik. A legnagyobb újra feldolgozó kapacitás Kínában van, mintegy 5 millió tonna; 2002-ben a kapacitás még csak 1,2 millió tonna volt. A számítások szerint Kína jelentős hulladék mennyiséget importál újra hasznosítás céljából. A poliészter újra feldolgozásában Amerika volt az úttörő, de az Európai Unióban a fejlődés gyorsabb volt, ahogy ez az 1. táblázat adataiból kitűnik.

1. táblázat. Poliészter újra feldolgozásával előállított termékek (1000 tonnában)

	2000	2005	2008	2010
Európai Unió	183	453	620	692
Észak-Amerika	368	452	512	590

A poliészter újrahasznosítása döntően az italos palackok újrafeldolgozását jelenti, aminek során legnagyobb mennyiségben szálát gyártanak, ezen kívül a műanyagiparban használható másodlagos nyersanyagokat is elő lehet így állítani különböző formában. Szálakon itt főleg vágott szálak értendők, amelyeket főleg nemszőtt kelmék gyártására használnak. Az amerikai UNIFI azonban képes volt 100% újra feldolgozott poliészterből terjedelmesített fonalat is gyártani, és újabban a dél-koreai Hyosung cég is hírt adott újra feldolgozott anyagból készült fonalairól, amiknek márkaneve: Repreve ill. Regen. A poliészter hulladékból újra feldolgozással előállított termékeket mutatja a 2. táblázat az Európai Unióra és Észak-Amerikára vonatkozóan, a 2008. évi adatok alapján.

2. táblázat. Poliészter újra feldolgozásával előállított termékek (1000 tonnában)

Újra hasznosított termék	Európai Unió	Észak-Amerika
Szálak	305	228
Italos palack	46	129
Palack egyéb célra	13	17
Tisztított darálék	64	43
Szíjak, szalagok	55	76
Műszaki műanyag	17	7
Poliol és egyéb kémiai újrahasznosítás	121	12

Több ilyen üzem működik Kelet-Európa országai-ban is, általában külföldi beruházások eredményeképpen. A romániai GreenFiber International céget 2004-ben alapították japán és tajvani tőkével. A gyártott mennyiség legnagyobb részét, 83%-át exportálják. 2008-ban már a harmadik gyártósor indul a romániai poliészter újra feldolgozó üzemben. A két másik, a 2006-ban ill. a 2007-ben Buzauban üzembe helyezett

gyártósor után a most induló üzem a nemrég megvásárolt poliésztergyártó üzemben, lasiban indították. A három egység együtt már összesen 54 000 tonna poliészter szálát termel. A berendezésen a palackok újra feldolgozása útján a legigényesebb száltypusok is gyárthatók: 0,9-1,3 dtex, 1,7 dtex finomságok, maszszában színezett szálak, csökkent éghetőségű, antibakteriális és üreges szálak.

*Forrás: Technische Textilien – 2008/2. 62, 65. o.
Technische Textilien – 2008/3. E106., 110. o.*

Az Advansa bio-PTT szála

Az Advansa, amely Európa vezető poliészter gyártója, új, bio-propándiolból kinduló politrimetiléntereftalát (PTT) szálát, ill. ezekből készült textiltermékeket hozott piacra *Biophyl* néven. A szálgyártás egyik komponensét, a bio-propándiolt kukoricakeményítóból, tehát megújuló nyersanyagból állítják elő. A Biophyl termékek a poliészterhez hasonló tulajdonságúak, de könnyebben színezhetők. Az Advansa a török Sabanci csoport tagja.

Forrás: Technische Textilien – 2008/2. 62, 65. o.

Az új orosz elnök a textilipar jövőjéért

Oroszország új elnöke, *Dimitrij Medvegyev* állami prioritásnak nevezte a textilipar fejlesztését. Hozzá tette, hogy a következő államtanács ülésen elfogadják a textilipar innovációjára és fejlesztésére vonatkozó irányelveket a 2020-ig terjedő időszakra. A Gazdaságfejlesztési és Kereskedelmi Minisztériumnak be kell számolnia arról, hogy milyen intézkedéseket terveznek a külföldi befektetők vonzására a textiliparban.

Forrás: Melliand Textilberichte 2008/3.

Munkában a Textil- és Ruhaipari Európai Technológiai Platform

Máthé Csabáné dr.

A Textil- és Ruhaipari Európai Technológiai Platformot az Euratex 2004. december 17-én hozta létre Brüsszelben. A platform alakulásakor meghatározták azt a három fő irányt, amelyek mentén az ágazati fejlesztéseket tervezik:

- elmozdulás a tömegtermékektől a specialitások irányában a száalagnál, fonalagnál és a kelméknél, azaz az alapanyagoknál;
- a textílalapú termékek bevezetése és elterjesztése új alkalmazási területeken (műszaki, egészségügyi alkalmazások, intelligens textiltermékek);
- a ruhaiparban a ruházati termékek tömeggyártása helyett elmozdulás a vevőigény szerinti termelés (mass-customisation), az intelligens termelés, a logisztika és forgalmazás irányában.

A Technológiai Platform szervezetei

Témánként három, összesen kilenc szakterületen az adott terület elismert ipari, kutatóintézeti és egyetemi szakértőiből állandó szakértői munkacsoportokat alakítottak, amelyek folyamatosan dolgoznak a kutatási szervezetek munkájának összehangolásán, annak érdekében, hogy az adott témában az iparban minél hamarabb hasznosítható innovációs eredmények szülessenek. A szakértői munkacsoportokban önkéntes jelentkezés alapján vesznek részt a szakértők. Ehhez mindössze regisztrálni kell a Technológiai Platform honlapján (www.textile-platform.eu). A munkacsoportok összesen mintegy 400 szakértő bevonásával kidolgozták az ún. Stratégiai Kutatási Programot (Strategic Research Agenda, SRA) és azóta is dolgoznak.

A kilenc tematikus bizottságon kívül négy ún. horizontális bizottság is működik, amelyek feladata a sikeres innovációhoz szükséges feltételek lehető legteljesebb megteremtése. Ez a négy bizottság az alábbi területtel foglalkozik:

- az innováció finanszírozása,
- a textil- és ruhaipari felsőoktatás,
- az innováció és a szabványosítás és
- az innováció menedzselése.

A stratégiai program kidolgozásával lezárult a platform munkájának első szakasza, amelynek költségeit a munkában résztvevő cégek, intézmények és az ipart képviselő Euratex fedezte. A kutatások megvalósítása és az eredmények bevezetésére mintegy 1 milliárd eurót irányoznak elő.

A Platform munkáját az Irányító tanács (Governing Council) vezeti, amely évente kétszer találkozik. A legutóbbi, 2008 áprilisi ülésen elhatározták a kutatási program aktualizálását, egy ún. ERA-net hálózat (európai kutatási hálózat) kialakítását, és megvitatták a Technológiai Platform fenntartható finanszírozását is.



A Technológiai Platform részvétele az EU programokban

Annak érdekében, hogy a program megvalósításához az FP7 Keretprogram keretében minél nagyobb támogatáshoz juthasson az iparág, a platform komolyan lobbizik az EU illetékes szerveinél a pályázati felhívások („call”-ok) olyan kiírása érdekében, hogy a textil-témák is bekerülhessenek. Ennek eredményeképpen mind a 2007-es, mind a 2008-as felhívásokban volt a textiliparra értelmezhető kiírás. A Platformon belül működik a Textil Témájú Projektjavaslatok Információcsere és Partnerkereső Rendszere, a TEPPIES, amelynek célja, hogy olyan projekt javaslatok, pályázatok jöjjenek létre, amelyek egyesítik a témával foglalkozó kutató szervezeteket, és a projektek megvalósításába már a kezdeteknél bekapcsolják az eredményben érdekelt gyártó vállalatokat is, hogy az eredmények ne maradjanak csak papíron.

Az Euratex a hivatalos pályázati felhívások megjelenése után minden esetben felhívja a cégeket, kutató intézeteket érdekeltségük kifejezésére (Expression of Interest). A 2007. évi első NMP felhívások után összesen kilenc textilprojektet fogadott be a program. A 2008. évi kiírásra is válaszolt a textil szakma: a márciusi határidőre 30–35 pályázatot adtak be. Ezek közül 12–15 pályázó került a második fordulóba. Döntés az év vége felé lesz.

A Technológiai Platform és az Euratex nagy sikerrel tartják számon, hogy a védő textíliák piaca bekerült az EU ún. „Lead Market” kezdeményezésében megnevezett hat piac közé. A kiemelt hat piac az alábbi:

- internet bázisú eszközök az egészségvédelemben,
- fenntartható építkezés,
- védőruházat és textilbázisú védőeszközök,
- természetes alapú megújuló nyersanyagok,
- hulladékok újrahasznosítása, hatékony hulladék-menedzsment,
- megújuló energia.

2006-ban az európai iparpolitikáról készített tanulmányban vetették fel azt a gondolatot, hogy az EU-nak ki kellene választania azokat a piacokat, ahol az európai gyártók innovációikkal az élvonalban vannak, ahol jelentős a növekedési lehetőség és a foglalkoztatás, valamint ahol a szabályozásnak, szabványoknak jelentős szerepe lehet. Ezekben ugyanis az EU piackonform eszközökkel támogathatja az európai gyártókat a piacon.

A Lead Market program keretében előirányzott területek, amelyeken felmérést és akciókat terveznek, az alábbiak: szabályozás és jogalkotás, közbeszerzés, szabványosítás és tanúsítás, K+F támogatás, képzés, szellemi jogok védelme, piacra jutás az EU-n kívül. A Platform 4. számú, az egészségügyi és a védőruházattal foglalkozó szakértői munkacsoportja és a szabványosí-

tással foglalkozó horizontális bizottsága már megkezdte a felmérést, az érdekeltek véleményének gyűjtését. 2008-ban két konferenciát is rendeztek ebben a témakörben: a májusi, Belgiumban rendezett konferencia fő témái a jelenleg érvényes jogi szabályozás és a végfelhasználók által támasztott követelmények voltak. A decemberi hollandiai (Enschede) konferencián a terület innovációiról, a legújabb szabványosítási fejleményekről és a közbeszerzésekről lesz szó.

Technológiai Platform konferenciák

A Technológiai Platform minden évben részvételi díj nélküli konferenciát rendez, amelyen általában 200–300 szakember gyűlik össze. A 2008. évi konferencián 15 előadás hangzott el az ETP eddigi eredményeiről, a jelenleg folyó kutatási projektekről. A legtöbb előadás a ruhaipar fejlesztésére irányuló munkákról szólt. A textil- és ruhaipar valaha volt legnagyobb projektje, a LEAPFROG (koordinátora az Euratex) nem kisebb célt tűzött maga elé, mint hogy a technológia teljes forradalmasításával, a tömegtermelés versenyképes termelékenységével elérjék az **egyedi vevőigények** kielégítését, vagyis hogy megvalósítsák a „mass customisation”-t. Nagy vonalakban arról van szó, hogy a vevő saját méreteire igazítva rendelheti meg az általa kiválasztott modellt a kiskereskedelemben vagy az interneten, és azt a gyártó a számítástechnika segítségével vezérelve nagyipari termelékenységgel gyártja le. A cél az, hogy a vevő számára olyan ár/érték arányt érjenek el, ami versenyképesé teszi az európai ruhaipart az importtal szemben. Az elhangzott előadások részben az ehhez szükséges kutatómunkát, részben az elért és már az iparban, kereskedelemben is megvalósult eredményeket mutatták be. A svéd Human Solutions cég Intailor eljárásával például már 10 gyártó üzem és 70 üzlet dolgozik és teszi lehetővé a vásárló számára, hogy

elektronikus méretvétel után méretre szabott ruhát rendeljen az általa kiválasztott modellben és anyagból. A megrendelt öltözetet azután a nagyipari módszerekkel dolgozó cég készíti el. A LEAPFROG projekt célja, hogy a következő ITMA-n a teljes folyamatot működésben mutassák be, beleértve a varrási technológia „robotizálását” is.

A konferencia egyik szekcióját az **Inno-Vention** projekt záró konferenciája jelentette. Ez a projekt azt modellezte, hogy hogyan működik az innováció-transzfer az ágazatok között. Modellként az autóipart, az űrtudományt és a textilipart használta. A projekt során kisebb és nagyobb vállalatokat, szövetségeket, technológiai brókereket, fejlesztési ügynökségeket, kutatóhelyeket kerestek meg a három területen. Felmérték innovációs igényeiket és lehetőségeiket. 35 új lehetséges partnerséget azonosítottak, amelyekből végül 11 technológiai transzfer egyezmény született. A modellkísérlet eredménye rámutatott arra, hogy milyen nagy szerepet játszhatnak az innovációs folyamatban a professzionális közvetítők. A projekt eredményeiből az is kiderült, hogy az egyik legfontosabb sikertényező a közvetítőbe vetett bizalom. Nagy szerepe lehet a más iparágakból átvett kutatási eredményeknek, a technológia transzfernek. Nem szabad sajnálni az innovációs partnerség kialakítására a szükséges időt.

Az érdekes előadást szakértői panelbeszélgetés követte a három iparág résztvevőivel. Ezt a szekciót és valamennyi további előadást élénk érdeklődés kísérte, ami abban nyilvánult meg, hogy a hallgatóság mindig kihasználta a rendelkezésére álló időt kérdésekre és megjegyzésekre. A szünetek pedig jó alkalmat teremtettek a különböző országokból érkezett szakembereknek új munkakapcsolatok megteremtésére és a szakmai kérdések megbeszélésére, információk szerzésére.

Ruhaipari képzés Várpalotán

Bőle Károlyné igazgató

A Faller Jenő Szakközépiskola és Kollégium Várpalota város legrégebbi középiskolája, 1952-ben alapította a Munkaügyi Minisztérium.

Az iskola, amely vajúrok képzésével indult, meghatározó szerepet játszott az iparvidék szakmunkásainak képzésében, az utánpótlás biztosításában. A magasabb szintű képzést segítette elő, hogy 1963-tól szakközépiskola is működött nappali és levelező tagozaton.

A ruhaipari képzés 1967 szeptemberében indult intézményünkben, férfiszabó szakmában. Célja az ipari igények kielégítése volt. A Vörös Október férfiruhagyár várpalotai gyára biztosította a tanműhelyt és a szakoktatókat, míg az elméleti oktatás iskolánkban folyt. Rendkívül népszerű volt a szak, évfolyamonként több osztályt tudtunk indítani. Az ipar biztos megélhetést nyújtott a végzett szakmunkásoknak, de további igények merültek fel magasabbra képzett szakemberek iránt. Ennek hatására intézményünk kibővítette a kínálatot szakközépiskolai, majd később technikus képzéssel.

Ebben az időszakban az iskolai tanulólétszám 1/3 része ruhaipari szakmákat tanult. Létszámuk meghaladta a 300-at. Immár az iskola biztosította a gyakorlati képzőhelyet is három jól felszerelt tanműhellyel. A képzés színvonalát bizonyítja, hogy a szakközépiskola ruhaipari tagozatáról számos diák jutott el felsőfokú intézményekbe, a szakmunkások megállták helyüket a munkahelyeken.

A textil- és ruhaipari ágazat sok gazdasági és szerkezeti válságon ment keresztül az elmúlt években. 1990 és 2008 között az ágazatban több ezer állás, főként közép- és kisvállalkozás szűnt meg, de a változások nem kímélték a nagyvállalatokat sem. Várpalota sem volt kivétel. 2008 szeptemberében bezárt a ruhagyár. A létszámcsökkentés, majd az üzem bezárása sok női dolgozót érintett.

Ez a tendencia rányomta bélyegét a ruhaipari képzésre. A hanyatlás jelei az 1990-es évek elején mutatkoztak először. Mivel az ipar már nem nyújtott biztos megélhetést, a ruhaipari szakok népszerűsége csökkent. Először a férfiruha-készítő szakma, majd fokozatosan a szakközépiskolai képzés szűnt meg. A 2007-es tanévben búcsúztattuk utolsó technikus tanulóinkat. Jelenleg mindössze egy csoport, 12 fő vesz részt női szabó szakmai képzésben. Ez a tanulólétszámunk 1,8%-a.

Bízunk abban, hogy ez a negatív tendencia megáll, s öt-tíz éven belül a ruhaipar újbóli fellendülésével a szakmai képzésben résztvevő diákjaink száma ismét emelkedik.



Felnőttképzési igények felmérése

A textil-, a textilruházati és a tisztítóipari ill. bőr- és cipőipari szakágazatokban mintegy 70 ezer fő tevékenykedik. Számukra – a meglevő munkahelyek megőrzésére, ill. a nyugdíjazás miatt megüresedő munkakörök problémamentes betöltésére – rendkívül fontos a „testre-szabott” felnőttképzések szervezése (pl. a pályakezdekők kifogástalan szakmai felkészítésének elősegítésével is). A szóban forgó szakmákat érintő folyamatos változások miatt szükség van az élethosszig tartó szakmai oktatás helyi igényekhez történő tökéletes illesztésére.

A TMTE vezetésével – a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet (NSZFI) által kiírt MPA SZFKP/2008. pályázat keretében – több szakmai szervezet és vállalkozás bevonásával kutatásra kerül sor „A textil-, a textilruházati és a tisztítóipari, ill. a bőr- és cipőipari szakágazatokban a felnőttképzési igények felmérése, különös tekintettel a távoktató programokra” tárgykorban.

A kutatási téma rendkívül időszerűvé vált, mert nem ismert pontosan a textil-, textilruházati és tisztítóipari ill. bőr- és cipőipari szakágazatokban működő cégek, kis- és középvállalkozások, és azok munkavállalóinak szakmai képzettsége és továbbképzési igényeik. Nehezíti a helyzetet, hogy

- jelentős képzőbázis csökkenés következett be az iskolarendszerű szakképzéseknél, részben – más ágazatokhoz hasonlóan – a fiatalok szakmától való távolmaradása, részben a bekövetkezett iskola összevonások következtében;

- tankönyvek és egyéb szakirányú oktatási segédletek terén számottevő elmaradás tapasztalható. Az elmúlt 15–20 év fejlesztéseivel elvértve foglalkoznak, vagy eleve nem tartalmazzák a gyakorlat számára fontos újszerű ismereteket;

- a szakmai ismeretek terén az új innovatív anyagok, technológiák, csúcstechnikát képező eszköz-háttér megjelenése és terjedése naprakész ismeretekkel és készségekkel rendelkező szakembereket igényel, ami a pályakezdekőknél nagyrészt hiányzik, az aktív dolgozók számára pedig nem kellően szervezett a továbbképzés;

- az egyes kis- és középvállalkozások tevékenységét és eszközháttérét számos egyedi specialitás is jellemzi.

2008 őszén indul a felmérés (interjúk, kérdőíves információgyűjtés stb.), majd 2009-ben konzultatív rendezvényekre kerül sor. Ezt követően a kutatás tapasztalatainak és eredményeinek tanulmányban való összegzése, végül egy elkészítése szerepel. Befejezés-ként konferenciák lesznek, főként a tanulmány és távoktató program bemutatására.

Kérjük azon textil-, textilruházati és textiltisztító vállalkozások jelentkezését a TMTE elérhetőségein, akik bekapcsolódnának a felnőttképzési igények felmérésbe. Az információkat esetenként személyes megkeresés útján, telefon-interjúkkal ill. kiküldött kérdőív kitöltéssel kívánjuk begyűjteni.

K.Cs.

A Pannon-Flax sikere Párizsban

A Pannon-Flax Nyrt. első ízben kapott lehetőséget arra, hogy egyedüli magyar kiállítóként saját asztalnemű kollekciójával bemutakozzék a méltán népszerű párizsi *Maison & Objet* lakberendezési témájú kiállításon.



A Salsavera kiállítás

A Pannon-Flax *Salsaverde home collection* standja a nagy textilmárkák mellett kapott helyet. Az egyedi megfogalmazású len-pamut asztalneműk rengeteg érdeklődőt vonzottak. Ennek köszönhetően sok új kereskedelmi kapcsolat született, egyes kiskereskedők pedig konkrét rendelési szándékkal jöttek a standra.

A szeptemberi kiállítás mindig a következő év tavaszi trendjeit hivatott bemutatni. A Salsaverde home collection fiatal és innovatív márkaként kiállított termékeivel hűen tükrözte az aktuális irányzatokat. A finom rózsaszín, zöld és halványlila színek, a romantikusan gazdag motívumok lírai pillanatokat idéztek. Az általuk keltett impressziók szinte egy idilli álomvilágba röpítették a látogatókat (Linea Rosa: Siepe, Primule, Linea Fresca: Cashmere, Astri).

A 2009 tavaszi trendek másik erőteljes vonala a természetes alapanyagok és színek irányába mutat, ami természetesen már eleve kedvez a lenszöveteknek. Ennek megfelelően ismét reflektorfénybe került az örökzöld Linea Naturale, amely szürke, barna és törtfehér színeivel, egyszerű csíkjaival és halszállás mintázatával (Stripes, Herringbone) most is sokak kedvence volt.

A bemutatott újdonságok között szerepelt egy olyan klasszikus termékcsoport (Linea Classica) is, amely elévülhetetlen motívumaival és visszafogott színárnyalataival szezonoktól függetlenül hosszabb ideig is megállja a helyét. A Rosa Castello gazdag rózsafejeket ábrázoló, színezett vetülékfonalakkal készült alapszövetét

kétféle csíkos szöveggel kombinálta az olasz tervezőművész, Mario Talli Nencioni. Az egyedi módon konfekcionált terítőket, futókat és alátéteket a len természetes színében, ezüstszürkében és indigókékben mutatták be.

A Maison & Objet kiállítás öt napja alatt a Pannon-Flax üzletkötői több mint 130 tárgyalást folytattak

mintegy harminc ország érdeklődőivel. A látogatók között természetesen a francia kiskereskedők voltak többségben, de számos országból jelentkeztek partnerek a kollekció disztribúciójára is, illetve több áruház és üzletlánc is forgalmazná a Salsaverde termékeket.

Franciaország eddig is fontos célpiac volt a Pannon-Flax számára, de a helyi kiskereskedők elérése nélkül a bemutatkozási lehetőség nélkül szinte lehetetlennek tűnt. A francia piac meghódítása érdekében a Salsaverde home collection franciaországi képviselőjével, a párizsi Hometex céggel szorosan együttműködve közös marketingstratégiát dolgozott ki a vállalat.

Holy Nikoletta



Stripes



Linea Classica

Hongkong bemutatkozott

Gyönyörű ruhák, extravagáns lakberendezési cikkek, stílusos táskák, usb-ről működő ventilátorok, bluetooth technológiával kompatibilis szórakoztató elektronikai rendszerek, és még több különleges termék – egy közös vonásuk biztosan volt: a kis- és nagykereskedők azonnal megrendelhatték a szeptember 15-17-ig rendezett Lifestyle Expo kiállításon a budapesti SYMA Sport- és Rendezvényközpontban.

Magyarország a 33. partner

A Hong Kong és Magyarország között megvalósult kereskedelem 2007-ben összességében elérte az 1,268 milliárd US dollár értéket, amely 21%-kal volt több, mint 2006-ban. A 2008-as év első felében további 21,1%-os növekedés figyelhető meg. Magyarország jelenleg Hongkong 33. legjelentősebb kereskedelmi partnere.

A Hong Kong Trade Development Council (HKTDC) 1966-ban történt alapítása óta a hongkongi gyártók, kereskedők és a szolgáltató cégek szolgáltatában áll és nemzetközi piacra jutásukat segíti elő. Világszerte több mint 40 irodát működtet, amelyek közül 11 Kína területén található. A HKTDC világvásárokat és üzleti delegációkat szervez, miközben nemzetközi eladók és vevők millióit köti össze különböző integrált szolgáltatásai – kereskedelmi vásárok, online piacterek és termék-katalógusok – segítségével. Hongkong kedvező üzleti adottságait ma már nemcsak a kínai és más ázsiai kereskedelemben kívánja kihasználni, hanem jelentős szerepet szán az exportáló cégeknek Európa felé is.

Hong Kong és Kanton bemutatkozik

A HKTDC és a Kanton tartomány külkereskedelmi és gazdasági együttműködési hivatala (Department of Foreign Trade and Economic Cooperation of Guangdong Province) által közösen szervezett kiállítás kiváló bemutatkozás volt a magyar kereskedők és a környező országokból – Csehországból, Horvátországból, Lengyelországból, Macedóniából, Oroszországból, Romániából, Szerbiából – érkezett üzletemberek, beszerzők számára. Több mint 170 hongkongi és kantoni cég érkezett a magyar fővárosba, hogy remek ár-érték arányú termékeiket bemutassák az elektronika, az elektromos készülékek, a számítástechnikai és telekommunikációs termékek, az ajándéktárgyak, a játékok, a háztartási termékek, valamint a ruházat, cipő és kiegészítők termékkörében.

A Lifestyle Expo Budapest egy olyan kereskedelmi esemény volt, amely azoknak az importőröknek, nagy tételben vásárlóknak, beszerzési menedzsereknek szólt, akik közvetlenül a versenyképes hongkongi és kantoni beszállítóktól kívánnak vásárolni. A kiállítók legtöbbje termékeivel már exportörként jelen van a világ legfőbb

piacain, egy részük Közép-Kelet Európa térségében most mutatkozott be először. Az ázsiai kiállítóknak a mi régióink egy új és izgalmas lehetőségeket rejtő fogyasztói piac, amely fogékony az új divatirányzatok és terméktrendek iránt. Hongkong és a dél-kínai Kanton tartomány együttes jelenlétének célja a szép kivitelű áruk bemutatása, valamint a magyar és a környező országok beszerzőinek meggyőzése a termékek legújabb stílusáról, megbízható minőségéről és kedvező áráról.

A ruházati standok kínálatából

A Guangzhou Saibinjiedan Garment Co. Ltd által forgalmazott „Binzhiniu” jeans az egyik legsikeresebb márkánév Kanton tartományban. A cég kereskedelmi képviselője, Shu Li Ya elmondta, hogy a világ legmegbízhatóbb termékeit követve ők is a magukénak vallják a három alapelvet: „minőség, stílus és a forma”, ezzel a legújabb divat szerint készülő első osztályú

termékeket tudják nyújtani a piacnak. A márka ereje a különleges és egyedi dizájnban rejlik és méltán megállja a helyét a farmerdivat iparágában. A 600 fős gyár a ruhaiparáról híres Shunde-ban található. Termékeiket Kínában, a hazai piacon számos üzletükben értékesítik, valamint Amerikába, a Közel-Keletre, Ausztráliába és Európába, több mint száz országba exportálják.

A Color Style International Development Ltd. hongkongi székhelyű cég amelynek 15 év tapasztalata van a női konfekcióiparban, ruhayártásban.

A standon Marco Mak igazgató képviselte a céget, aki elmondta, hogy a saját fejlesztésű „Showgirl” márkájuk 2009-es tavasz/nyári kollekcióját hozták el. A modelleket folyamatos megújulással tervezik, jó minőségben gyártanak és logisztikai szolgáltatást is nyújtanak. Büszke a cég sikerére, ami abban rejlik, hogy a divatban megbízható világpiaci előrelátással rendelkeznek. Lengyel képvisletük után Magyarországon is forgalmazót keresnek.

A Young Sun International Ltd. holding formában, 9000 fő foglalkoztatásával bébiruházatot gyárt Dongguan városban. Minimálisan 300 darabos rendelést fogadnak, de igazi vevőik a nagy hipermarket áruházláncok, mert 7000 darabot is vállalnak modellenként. A 0–3 éves korosztály egészségének védelmében nagy hangsúlyt fektetnek a kifogástalan minőségre.

A Charko Trading Co. a hi-tech alapanyagok feldolgozója. A DuPont által jegyzett Coolmax poliészterből és keverékeiből készült alapanyagból kiváló viselési tulajdonságokkal rendelkező sportruházatot gyártanak. A kívülről szellőző, könnyen száradó pólóingek gyorsan felszívják a nedvességet, az UV védelemmel ellátott fonalak bőrkímélő tulajdonságúak. A pillekönnyű „Bamboo” márkájú sportmez 95 % bambuszszálból és 5 % elasztánfonalból áll. A kiváló alapanyagok kiváló minőségű varrástechnológiával tovább növelik a termékek értékét. A 10–45 US\$ gyári ár miatt a hazai piac



helyett a luxuskategóriájú exportpiacokon keresik a több üzlettel rendelkező, igényes vevőket.

Színesedik a választék

Az idei LifeStyle Expon a magyar és külföldi ruházati beszerzők, kereskedők több ezer ruházati termékből válogathattak, rendelhettek, karácsonyra feltölthetik a készleteiket. Az eladók a korábbi Expohoz képest

is bebizonyították, hogy Ázsia különleges gazdasági övezete, Hongkong és a mögötte rendelkezésre álló kínai gyárak a tömegtermeléstől hatalmas léptekkel elindultak a kitűnő minőségű ruházat termelése felé. A kiállítás kiváló lehetőség volt új üzleti kapcsolatok építésére, a választék bővítésére.

Barna Judit

Pro Urbe kitüntetés

2008. augusztus 20-án Szeghalom Város Önkormányzata Pro Urbe kitüntetést adományozott Jancsecz Ferencnének, a Felina Hungária Kft. nemrég nyugállományba vonult ügyvezető igazgatójének. A kitüntetés – amelyet Macsári József polgármester adott át – Szeghalom gazdasági fejlesztésében és a foglalkoztatás terén elért 30 éves eredményes munkásságának elismerése.

Jancsecz Ferencné a Fővárosi Ruhaipari Vállalatnál dolgozott, amikor gazdasági igazgatóhelyettesi munkaköre során 1977-től a kooperációk kerültek előtérbe. A cégnél végrehajtott profiltisztítást követően többek között a Billerbeck és a Felina cégekkel való együttműködés vált meghatározóvá. Így volt egy évig e két vállalkozás irányítója, majd 1992. január 1-jétől lett a Felina ügyvezetője. Még 1969-ben Heinz Gyula, a Fővárosi Ruhaipari Vállalat főmérnöke úgy döntött, hogy egy kisebb üzemet Szeghalomra telepítsenek. A térségbe történő ipartelepítést a helyi emberek szorgalma és a település-vezetés aktív hozzáállása motiválta. Tíz év múlva Heinz Gyula, aki akkor már a Fővárosi Ruhaipari Vállalat igazgatója volt, elindította a Felina első kihegyezett üzemét is Szeghalmon. Az elmúlt három évtized során a cég nagyot fejlődött, mind a létszámfelfutás, mind a tevékenység bővülése területén. 80 fő kezdte el annak idején Szeghalmon a termelőmunkát egy lepusztult tanácsi épület két helyiségében. Jelenleg 600 fővel dolgoznak és a hazai svájci-magyar vegyesvállalat lett a teljes cég termelésirányítási központja, sőt a központi raktár is Szeghalmon található. Csak a gyártmányfej-

lesztés folyik Németországban, a gyártásfejlesztés már nálunk történik.

A most 9000 m² alapterületen működő vállalkozás az élenjáró termelési struktúra mellett korszerű logisztikai rendszerrel és komoly számítástechnikai háttérrel rendelkezik. Szabászatuk látja el az öt, a Felinának alvállalkozóként bér munkát végző hazai üzemet és a Kelet-Európában működő, Felina-termékeket gyártó többi vállalkozást is.



Jancsecz Ferencné ügyvezetősége végén indult meg egy több száz millió forint értékű beruházás, amelyet a térség is támogatott. Ennek is nagyban köszönhető, hogy a Felina Hungária Kft. egyre eredményesebben tevékenykedik, termékei rendkívül keresettek bel- és külföldön egyaránt.

Jancsecz Ferencné a kitüntetést megköszönő szavaiban elmondta, az elismerés sok embernek szól. Szeghalom és vonzáskörzetének dolgozói nemcsak rendkívül szorgalmasak, hanem új iránti fogékonyságuk, tanulni akarásuk és munkához való hozzáállásuk is kiemelkedő. A Felinánál dolgozó kollegáknak is nagyban köszönhető ez az elismerés. A helyi városvezetőség is mindvégig eredményesen és hathatósan támogatta az üzem fejlődését, bővítését. A példaértékű összefogás és a tenni akarás meghozta gyümölcsét, hiszen a Felina Hungária Kft. stabilan tevékenykedik és folyamatosan tovább fejlődik.

Gratulálunk Jancsecz Ferencné Pro Urbe kitüntetéséhez, további tevékenységéhez sok erőt és jó egészséget kívánunk.



Szerkeszti a szerkesztőbizottság.

A szerkesztőbizottság elnöke:

dr. Kerényi István, Eötvös-díjas

Felelős szerkesztő:

Lázár Károly, Eötvös-díjas

Szerkesztőbizottság:

Barna Judit (szakmai események)

dr. Borsa Judit (a tudományos élet hírei)

Estu Klára (ruhaipari gyártás)

Galampos Attila (piaci helyzet)

Karmos Viktor, Eötvös-díjas (személyi hírek)

dr. Koczor Zoltán (minőségirányítás)

dr. Kokasné Palicska Livia (kikészítés)

Kutasi Csaba (szakmai oktatás)

Lázár Károly (közléskelme-gyártás)

Máthé Csabáné dr. (nyersanyagok és fonalgyártás)

Orbán Istvánné dr. (színezés)

Szabó Rudolf (szövet- és nemszötkelme-gyártás, fonatolás)

Szalay László (vizsgálatok, szabványosítás, fogyasztóvédelem)

Tálos Jánosné (műszaki textiliák)

Szaktanácsadók:

dr. Császi Ferenc

dr. Kerényi István

dr. Pataki Pál

dr. Szücs Iván

dr. Vass György

Kiadó: Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület

Felelős kiadó: Lakatosné Győri Katalin

Nyomda: Innova-Print Kft.

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-1027 Budapest, Fő u. 68.

Tel: (361) 201-8782

Fax: (361) 224-1454

E-mail: info.tmt@mtesz.hu

HU ISSN 1788-1722

TARTALOM / CONTENT

Nagy Henrietta Judit, Kuvik Annamária, Drégelyi Kiss Ágota, Kemény Sándor,

Rusznák István, Vig András, Sallay Péter

Megbízhatósági vizsgálatok a reaktív

színezék-megkötődési hányad meghatározásában

Reliability investigations in establishing
of binding proportion of reactive dyestuffs

147

Orbán Istvánné

Poliészter-elasztán összetételű kelmék színezése

Dyeing of fabrics made of polyester and elastane

153

Kutasi Csaba

A digitális textilnyomtatás fejlődése

Development of digital textile printing

154

Szabó Dániel, Szabó Lóránt

Textil erősítésű építőanyagok

Building materials with textile reinforcement

159

Kutasi Csaba, Lázár Károly

Szorító erejű egészségügyi textiliák

Compressive medical textiles

163

Mauro Scalia

A LEAPFROG program

The LEAPFROG programme

167

Bajczár Éva

Jó szín – fél siker!

Right colour – half success!

169

Dicső József

Veszteségvadászlat a gyártásban

Loss hunting in production

171

Mészáros Lászlóné

Az egészségügyi tisztítás követelményei

Requirements of cleaning of sanitary textiles

173

Zura György

Szennyfogó szőnyegek

Entrance mats

178

Erdélyi Tibor

Fertőtlenítés a mosás folyamatában

Disinfecting in washing process

180

Mi mindent kell tudnia egy tisztító szakembernek?

What should know a cleaning professional?

180

Jancsó Eszter

A textiltermékek előállításával és tulajdonságaival

kapcsolatos kémiai biztonsági követelmények

Chemical safety requirements concerning processing
and properties of textiles

181

Molnár Orsolya, Szollár Edina

Közületi alsóruházati kelmék károsanyag-tartalmának vizsgálata

Examination of harmful material content of fabrics
used in underwear made for public institutions

188

Csiszár Emília

A kínai textil- és ruházati ipar teljesítménymutatói és eredményességének forrásai

Parameters of the Chinese textile and clothing industry and courses
of their successfulness

190

Mi újság?

What's news?

193

Kokasné Palicska Livia

Nyári egyetem a digitális nyomtatásról

Summer course on digital printing

194

Barna Judit

Sikeres textil- és ruhaipari üzleti találkozók

Successful meeting of textile and clothing experts

195

Barna Judit

A Mura Ruhagyár

Mura Clothing Factory

196

Kutasi Csaba

Száz éves lenne... a Textilfestőgyár

Textilfestőgyár – would be hundred years old

198

Aranydiplomás mérnökök a textiliparban

Textile engineers rewarded with Golden Diploma

201

Megbízhatósági vizsgálatok a reaktív színezék megkötődési hányad meghatározásában

Nagy Henrietta Judit, Kuvik Annamária, Drégelyi Kiss Ágota, Kemény Sándor, Rusznák István, Víg András, Sallay Péter

Az itt következő cikk Nagy Henrietta Judit: Új színezési folyamatok, komplexképzők és szerepük egyes színezékek fotoiniciált átalakulásában című, 2008-ban benyújtott PhD értekezése alapján készült.

1. Bevezetés

A cellulóz alapú textíliák több mint 60%-át színezik reaktív színezékekkel. A forgalmazott érték évente meghaladja az egymillió dollárt. A fejlődést jól mutatja az a tény, hogy jelenleg 1150 különböző reaktív színezékszerkezetet ismernek (Colour Index Number) és ez a csoport évi 23 új taggal bővül [Burkinshaw 2004].

A reaktív színezési technológiák környezetvédelmi és gazdaságossági szempontból hátrányos jellemzője, hogy a színezékek cellulózzal való reakciójával párhuzamosan (a reaktív csoport típusától függően) a vízmolekulákkal is bekövetkezik reakció; vagyis a reaktív színezékek megkötődési hatásosságát rontja a megkötődést biztosító a reaktív csoport(ok) hidrolízise [Hunter 1999].

Ahhoz, hogy a cellulózon kovalensen kötött hányadot biztonsággal meghatározhassuk, ismernünk kell az irodalomban erre a célra javasolt módszereket és azok hibáit.

Shukla és munkatársai a szálon kötött színezék meghatározására az ún. kénsavas eljárást alkalmazzák, amelynek során a reaktív színezékkel színezett mintát tömény kénsavban feloldják, és a színezőfürdő kiindulási színezékkoncentrációjának ismeretében a kovalensen kötött színezékhányadot a kénsavas oldat abszorbancia értékéből határozzák meg [Shukla 1998]. Ezt az eljárást a későbbiekben **direkt (közvetlen) módszernek** nevezzük.

Egy másik módszer esetén a színezőfürdő kezdeti

abszorbanciáját a színezés befejezésekor visszamaradt és az öblítések során keletkezett oldatok egyesítése után mért abszorbanciával vetették össze, amiből a kovalensen kötött színezékhányad egyszerűen meghatározható [Lewis 2000], [Sumitomo 2000]. Ezt a módszert a későbbiekben **indirekt (közvetett) I. módszernek** nevezzük.

Más szerzők a színezék oldat abszorbanciájából és a színezett minta, öblítés előtt és után mért K/S értékéből határozzák meg a kovalensen kötött színezék hányadot [Cai 1999], [Washimi 1998], [Zhei 1998]. A módszert **indirekt (közvetett) II. módszerként** említjük.

A munka célja tehát heterobifunkciós reaktív színezékekkel színezett pamutszöveten, a megkötött színezék mennyiségének mérésére alkalmas három kiválasztott analitikai módszer pontosságának meghatározása volt.

A kísérleti pontosság összehasonlítására legmegfelelőbb módszernek a minták középértékeinek összehasonlítására kifejlesztett, a teljes variancia felbontásával dolgozó ANOVA (**Analysis of variance**) eljárás látszott megfelelőnek.

2. Anyagok

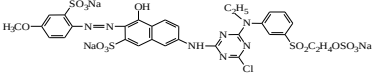
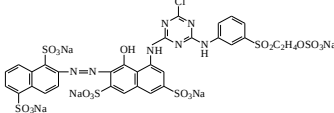
2.1. Szubsztrátum

109 g/m² fehérített, mercerezett pamutszövet.

2.2. Színezékek

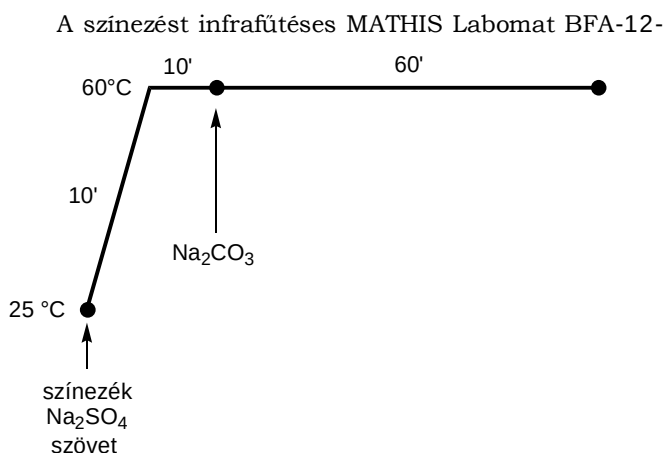
Színezési kísérleteinket a SUMITOMO Chemical Ltd. heterobifunkciós reaktív azoszínezékeivel (1. táblázat) végeztük (reaktív csoportok: monoklór-triazin és vinil-szulfon).

1. táblázat: Az alkalmazott heterobifunkciós reaktív azoszínezékek

A színezék sorszáma	A színezék megnevezése	Color Index (C.I.) elnevezés / C.I. konstitúciós szám	Szerkezet	Színezékcsoport		Molekulatömeg [g/mol]	$\Lambda_{\max}$ vízes oldatban (pH=5,41) [nm]
				Szerkezet szerint	Felhasználás szerint		
1	B' színezék	*		monoazo	heterobifunkciós (MCT-VS**) reaktív	940	502
2	C' színezék	C.I. Reactive Red 241 / 18220		monoazo	heterobifunkciós (MCT-VS**) reaktív	1133	542

3. Eszközök és módszerek

3.1. Színezés



1. ábra. Színező program a megkötődött színezékhányad vizsgálatához

es laboratóriumi színezőberendezésben végeztük az 1. ábrán bemutatott színezőprogram szerint.

A színezett kelme tömege: 5 g.

Nominális színezékkoncentráció (kifestés): 0,6 %, valamint 3 %. (Nominális színezékkoncentráció (kifestés): a szövet tömegére megadott színezékkoncentráció [g színezék / 100 g szövet].)

Fűrdőarány: 1:50

Mosási eljárás:

1. 20°C-os desztillált víz (5 min),
 2. 50°C -os desztillált víz + 3 ml/l 48 %-os ecetsav (5 min),
 3. 90°C -os desztillált víz (5 min),
 4. 95°C -os desztillált víz (5 min),
 5. 50°C -os desztillált víz (5 min),
 6. 20°C -os desztillált víz (5 min),
 7. 20°C -os desztillált víz (5 min).
- Minden mosási lépésben 250 cm³ folyadékot használtunk [Sumitomo 2000].

3.2. A megkötött színezékhányad meghatározási módszerei

3.2.1. Direkt módszer

A direkt módszer esetén először hét pontos kalibrációs görbét készítettünk, különböző, ismert koncentrációjú (5·10⁻⁶ g/dm³-től 5·10⁻⁵ g/dm³-ig), 0,1 g szövetet és 10 cm³ kénsavat tartalmazó 25 cm³-es térfogatú színezékoldatok abszorbancia mérésével HP UV-VIS diódasoros spektrofotométeren.

A megszínezett, szétfoszlatott 0,1 g-os szövetmintát jégén hűtött 10 cm³ cc. H₂SO₄-ban feloldottuk, és óvatosan egy 25 cm³-es 10 cm³ vizet tartalmazó lombikba öntöttük, amit azután jellegű töltöttük desztillált vízzel. Ezt követően az elkészített kénsavas oldatot fotometráltuk (A_{SZ}).

Egyidejűleg mértük az abszorbanciáját 0,1 g fehér szövet 10 cm³-es kénsavas oldatának, amelyet vizes színezékoldattal szintén 25 cm³-re hígítottuk (A_V). A két abszorbancia különbsége (A_{SZ}-A_V) adja a kovalensen

kötött színezékmennyiség abszorbanciáját (A_f). A kalibrációs görbe alapján meghatároztuk az A_f abszorbanciához tartozó színezékmennyiséget (c_d).

A leolvasott színezékmennyiség azonban a bemért kereskedelmi színezék teljes színezéktartalmának megkötődése esetén adná az A_r abszorbanciát.

Ezért a megkötött színezékmennyiség (C_f), a színezéshez ténylegesen bemért kiindulási színezékkoncentráció ismeretében (c₀) a következő összefüggéssel számítható (eq. 1.):

$$C_f [\%] = \frac{C_{Td}}{c_0} * 100 \quad \text{eq.1}$$

ahol

C_f [%]: a megkötött színezékhányad a kiindulási színezőfürdő (100%) %-ában kifejezve,

C_{Td}: az 5 g szöveten megkötődött színezékmennyiség [g/dm³],

c₀: a színezéshez bemért kiindulási színezékkoncentráció [g/dm³].

(Mivel a kénsavas oldásokhoz használt minta tömege 0,1 g, és a színezett minta tömege pedig 5 g volt, ezért a 0,1 g mintán megkötődött színezékmennyiség (c_d) 50-szeresét (C_{Td}.) vettük.)

3.2.2. Indirekt I. módszer

Az **indirekt I. módszer** esetén a színezés után maradt kimerült színezőfürdőt és a mosófolyadékokat egyesítettük, térfogatát desztillált vízzel 2000 cm³-re egészítettük ki.

A kiinduló színezőfürdőből nyolcszoros hígítású oldatot készítettünk.

A λ_{max}-on HP UV-VIS spektrofotométeren mértük

• a kiindulási színezékfürdő abszorbanciáját (A₀) és

• a színezés után kapott öblítő fürdők és a maradék színezékfürdő egyesített oldatának abszorbanciáját (A_{uf}).

Mivel színezéskor az alkalmazott színezékkoncentrációban az abszorbancia és a koncentráció összefüggése általában nem lineáris, mindkét oldatot - az abszorbancia mérés előtt - megfelelő arányban hígítani kell. A színezékmegkötés arányának számításakor a hígításokat (x₁ = a kiindulási fürdő hígítása, x₂ = az öblítő fürdőkkel egyesített fürdő hígítása) figyelembe kell venni (eq. 2.).

$$C_f [\%] = 100 * \left(1 - \frac{A_{uf} x_2}{A_0 x_1} \right) \quad \text{eq.2}$$

ahol:

C_f [%]: a megkötött színezékhányad a kiindulási színezőfürdő (100%) %-ában kifejezve,

A_{uf}: az öblítő fürdőkkel egyesített maradék színezőfürdő abszorbanciája,

A₀: a kiindulási színezőfürdő abszorbanciája,

x₁: a kiindulási színezőfürdő hígítása,

x₂: az öblítő fürdőkkel egyesített fürdő hígítása.

3.2.3. Indirekt II. módszer

Az **indirekt II.**, vagyis a reflexiós spektrumon alapuló **módszer** esetén mértük a minták színezése előtti és utáni színezőfürdők abszorbanciáját HP UV-VIS spektrofotométeren, majd mosás előtt és után a színezett száraz minták (mosás: desztillált vízben, szárítás:

szárítószekrényben 105 °C-on) reflexiós spektrumát (reflektanciáját) DATACOLOR Microflash 200 reflexiós spektrofotométerrel. (Alkalmazott szoftverek: Datamach 3.0 és Datamaster 2.3.1.)

A reflektancia értékekből K/S értékeket számítottunk a Kubelka-Munk egyenlettel, és meghatároztuk a szöveten megkötött színezék mennyiségét a következő összefüggéssel:

$$C_f [\%] = \left[\left(1 - \frac{A_{ufy} y}{A_0 x_1} \right) * \frac{(K/S)_2}{(K/S)_1} \right] * 100 \quad eq. 3$$

ahol:

C_f [%]: a megkötött színezékhányad a kiindulási színezőfürdő (100%) %-ában kifejezve,

x_1 : a kiindulási színezőfürdő hígítása,

y : a maradék színezőfürdő hígítása,

A_{ufy} : a maradék színezőfürdő abszorbananciája,

A_0 : a kiinduló színezőfürdő abszorbananciája,

$(K/S)_2$: a kimosott minta K/S értéke,

$(K/S)_1$: a kimosatlan minta K/S értéke.

3.3. Box-plot diagram szerkesztése az ANOVA vizsgálatok alapján

A megkötött színezékhányad vizsgálati módszereinek statisztikai értékeléséhez ANOVA vizsgálatokat végeztünk a STATISTICA 7.0 programcsomag segítségével [Montgomery 1991].

Az úgynevezett box-plott ábrázolás mutatja meg az esetleges aszimmetriákat az eloszlásban. A vízszintes tengelyen a nominális színezékkoncentrációt, míg a függőleges tengelyen a megkötött színezékhányadot tüntettük fel.

A „doboz” közepén levő pont a medián (median), a doboz lapjai a kvartilisek, a dobozból kinyúló vonalak (kerítés) az adatok terjedelmét mutatják (non-outlier range). A dobozon belül található az adatok 25–75%-a. A kerítésen kívül lévő pontok az úgynevezett kieső pontok (outliers), amelyek kívül esnek a vizsgálati tartományon. Az ún. extrém pontok (extremes) valószínűtlen mérési eredmények, amelyek súlyos mérési hibából, vagy elírásból származhatnak.

4. Az eredmények és értékelésük

4.1. A megkötött színezékmennyiség meghatározására szolgáló módszerek varianciaanalízises modelljei

A varianciaanalízis segítségével megbecsültük a kísérleti eredményeket befolyásoló tényezők hatását és a mérés véletlen hibáját, miután megállapítottuk, hogy a varianciaanalízis alkalmazhatóságának feltételei teljesültek. Ezek a feltételek a következők:

- a reziduumok (mért értékek és a modell egyenletek alapján számított értékek különbsége) véletlenszerűen ingadoznak zérus körül,
- a reziduumok normális eloszlásúak, azaz az ún. Gauss-hálón egyenest adnak,
- a minták homogének.

A direkt, valamint az indirekt I. módszer alkalmazásakor az elképzelt modellben három -a kísérleti eredményeket befolyásoló- faktort vizsgáltuk:

- α = a mérőszorozat száma (különböző napok) [véletlen faktor],
- B = a színezék koncentrációjának esetleges ha-

tása [rögzített faktor],

- γ = az ismételt színezés hatása.

A kísérleti eredmények értékelésekor a következő elméleti modellel dolgoztunk (eq. 4.):

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + B_j + \alpha B_{ij} + \gamma_{k(ij)} + \varepsilon_{l(ijk)} \quad eq. 4$$

ahol:

y_{ijkl} : az i -ik napon, j -ik koncentrációval, k -ik színezéssel és l -dik párhuzamos analitikai méréssel kapott színezékhányad,

μ : a várható érték (megkötött színezékhányad),

α_i : az i -ik nap hatása,

B_j : a j -ik színezékkoncentráció hatása,

αB_{ij} = az i -ik nap és a j -ik színezékkoncentráció kölcsönhatása,

γ_k : a k -ik színezés hatása

$\varepsilon_{l(ijk)}$: az l -ik ismételt analízis okozta kísérleti hiba.

Mindkét módszer esetén $i=3$ különböző napon mértük, $j=2$ (0,6% és 3%-os) színezékkoncentrációval dolgoztunk és a színezés műveletét $k=3$ -szor ismételtük meg.

A közvetlen és a közvetett módszer között a modellben az az eltérés, hogy a közvetett módszert alkalmazva nincs ismételt kémiai analízis, azaz $l=1$, míg közvetlen módszer esetén $l=3$.

A **indirekt II. módszert** alkalmazva 5 különböző ponton is meghatároztuk a színezékkoncentrációval arányos K/S értéket, amely az előző modellhez képest egy további véletlen faktor megjelenését eredményezi, így a 4. egyenlet kibővül.

Az alkalmazott elméleti modell a következő:

$$y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + B_j + \alpha B_{ij} + \gamma_{k(ij)} + \delta_{l(ijk)} + \varepsilon_{m(ijkl)} \quad eq. 5$$

ahol:

$\delta_{l(ijk)}$: az l -ik mérési pont hatása [véletlen faktor, függ a szövet színezésének egyenletlenségétől]

$\varepsilon_{m(ijkl)}$: a kísérleti hiba ($m=1$).

4.2. A színezések hatékonysága és a mérési adatok pontosságának (megbízhatóságának) értékelése ANOVA eljárással

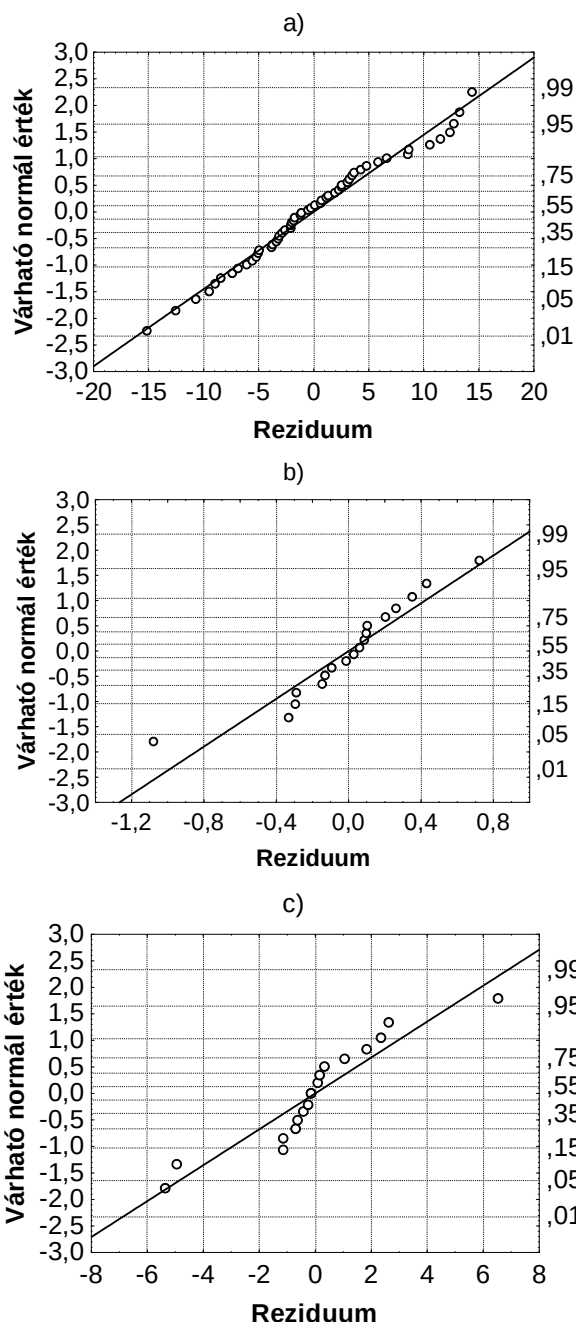
A B', illetve C' reaktív színezékek pamutszöveten két nominális koncentrációban (0,6 % és 3 % (g színezék/100 g szövet)) három-három párhuzamos és három-három ismételt színezést végeztünk pamutszöveten. Így összesen $2 \times 2 \times 9$, azaz 18 db B'-vel és 18 db C'-vel színezett mintát kaptunk.

A színezett minták színének egyenletességét egy-egy mintán mérhető színkülönbségek (ΔE^*_{ab} értékek) mérésével követtük reflexiós spektrofotométerrel. Megállapítottuk, hogy a ΔE^*_{ab} értékek szórása a hibahatáron belül maradt ($\Delta E^*_{ab} \pm 0,2$).

Az ANOVA vizsgálataink B' és C' színezék esetén, - a módszerek hatékonyságát illetően - azonos tendenciájú eredményekre vezettek, melynek részleteit a C' színezék példáján vezetjük le. A box-plot ábrát viszont, mindkét színezékre bemutatjuk.

A két színezék esetén a három meghatározási módszer alkalmazásakor vizsgáltuk a reziduumok ingadozását. Mindhárom módszerrel a minták szórása véletlenszerű a zérus körül, nem mutat semmiféle tendenciát, tehát a reziduumok normális eloszlásúaknak tekinthetők, zérus várható értékkel.

A reziduumok eloszlását ábrázoltuk a Gauss-féle koordináta rendszerben C' színezék esetében a 2/a,b,c ábrán.



2. ábra. A reziduumok eloszlása C' színezék esetében
a) direkt, b) indirekt I., c) indirekt II. módszer

A normális eloszlást ellenőrző Gauss-hálós ábrán – a C' színezék esetében – a reziduumok a berajzolt egyenes körül véletlenszerűen ingadoznak. Tehát a reziduumok eloszlása megfelel a kritériumnak.

Elvégeztük a Statistica 7.0 programmal a Hartley-, a Cochran- és a Bartlett-próbákat, amelyek alapján mintáink homogének [Lindman 1991], [Montgomery 1991].

A varianciaanalízis alkalmazhatóságának valamennyi feltétele teljesült, ezért igazoltan választottuk mérési módszereink értékeléséhez.

2. táblázat: Egyszerűsített szórásnégyzeti táblázat (ANOVA-táblázat) a direkt mérési módszer értékeléséhez Statistica 7.0 programcsomag segítségével C' színezékre

Az eltérés forrása	DF	MS	F	p
α	2	60,313	1,21	0,452
B	1	445,978	8,98	0,096
αB	2	49,669	2,25	0,148
γ	12	22,097	0,34	0,977
Error	36	65,897		

MS : szórásnégyzet,

p : valószínűség,

DF : szabadságfok, amely a mérések számától függ,

F : az F próbateszt értéke, a szórásnégyzetek összehasonlításából.

Az elvégzett próbák azt mutatták, hogy nincs szignifikáns eltérés egyik faktor esetén sem 95%-os szignifikancia szinten, tehát egyik faktornak sincs szignifikáns hatása a mérési eredményekre a **direkt módszer** alkalmazásakor ($p > 0,05$) (2. táblázat).

A közvetlen módszer hibája pedig C' színezékre 65,9 %², tehát a mérés szórása 8,12 %. A közvetlen mérés szórása B' színezék esetén: 5,20 %.

3. táblázat: Egyszerűsített szórásnégyzeti táblázat (ANOVA-táblázat) a indirekt I. módszer értékeléséhez Statistica 7.0 programcsomag segítségével C' színezékre

Az eltérés forrása	DF	MS	F	p
α	2,000	0,571	15,14	0,062
B	1	60,904	1616,68	0,001
αB	2	0,038	0,18	0,835
Error	12	0,205		

(A táblázat jelöléseinek magyarázatát lásd a 2. táblázat alatt.)

A **indirekt I. módszer** esetén a mérési sorozatnak (a) nincs szignifikáns hatása a mérési eredményekre 95%-os szinten ($p > 0,05$), míg a névleges koncentráció (B) viszont befolyásoló hatású ($p < 0,05$).

A mérésre számítható, ismétlésekből eredő variancia becslése C' színezékre: 0,205 %², szórása 0,45 %, amely tartalmazza az analízis okozta hibát és az ismételt színezés okozta hibát is. B' színezékkel a szórás: 0,52 % (3. táblázat).

4. táblázat: Egyszerűsített szórásnégyzeti táblázat (ANOVA-táblázat) a indirekt II. mérési módszer értékeléséhez Statistica 7.0 programcsomag segítségével C' színezékre

Az eltérés forrása	DF	MS	F	p
α	2	2,530	1,998	0,334
B	1	9267,357	7318,157	0,000
γ	12	0,327	1,071	0,397
αB	2	1,266	3,876	0,050
δ	72	9,734		
Error	0	0		

(A táblázat jelöléseinek magyarázatát lásd a 2. táblázat alatt.)

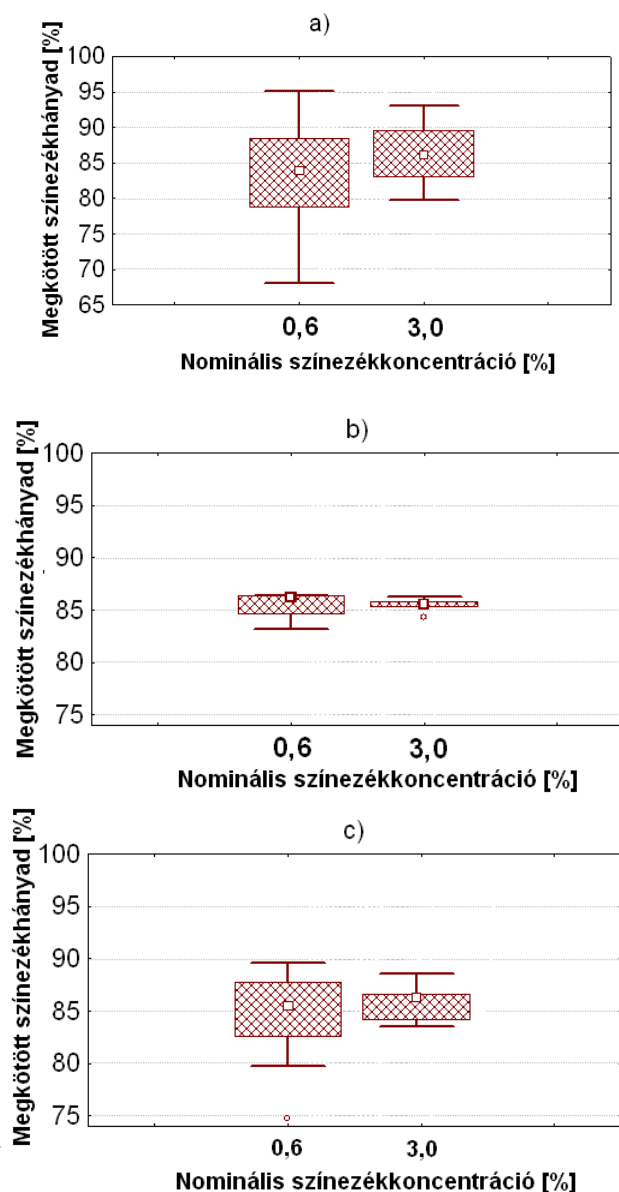
Az **indirekt II. módszerre** hatással van a színezékkoncentráció változása ($p < 0,05$). A mérési pontok egymástól való eltéréseit önállóan nem értékelhettük ki, mivel nem történt olyan ismétlés, amely az adott,

ismételt színezéssel elkészített pamutszövet reflektanciáját többször megmérte volna.

A szórásokat viszont becsülhettük, de a mérési pontokra vonatkozó szórás tartalmazza a reflektancia mérés hibáját is.

A mérési pontok eltéréseire vonatkozó becslt variancia értéke – a koncentrációval arányos K/S érték mértékegységére vonatkoztatva C' színezékre – $9,734 (K/S)^2$; a szórása: $3,12 (K/S)$. B' színezékekkel a szórás értéke: $3,20 (K/S)$ (4. táblázat).

A mérési adatok közötti összefüggést jól szemléltetik a medián-kvartilis box-plot diagramok (B' színezékre a 3/a,b,c ábra, a C' színezékre a 4/a,b,c ábra).



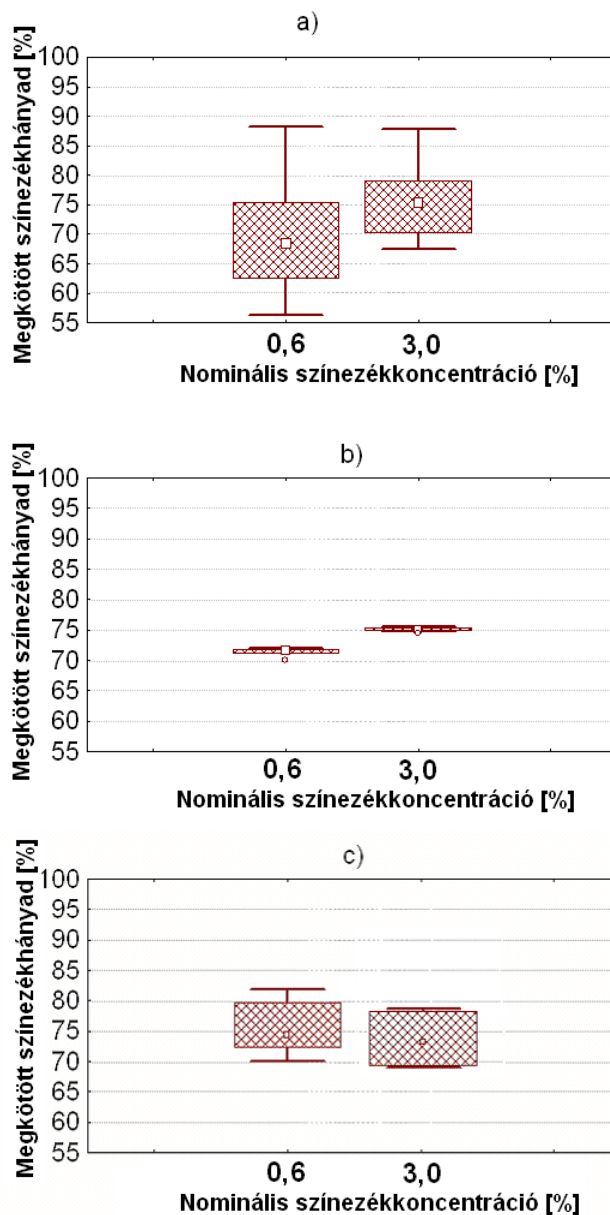
Jelölések:

- Medián
- ▨ 25%-75%
- Adatterjedelem
- Kieső pont
- * Hibás pont

3. ábra. Medián-kvartilis blox-plot diagram a B' színezék megkötött színezékanyag meghatározási módszereire
a) direkt módszer, b) indirekt I. módszer, c) indirekt II. módszer

A B' színezék esetén – kisebb névleges színezék-koncentráció mellett – a közvetett I módszer kicsit bizonytalanabb. Közvetlen módszernél az adatok szórása nagyobb, (azaz, nagyobb számú mérés szükséges a megfelelő pontosság eléréséhez) a kisebb koncentráció esetén a pontosság is kisebb. Az közvetett II. meghatározás során is bizonytalanabb a módszer a kisebb koncentrációk tartományában.

A C' színezék esetében az **indirekt I. módszer** megbízható, míg a **direkt módszerrel** nagyobb a szórása az adatoknak. Mindkét esetben, a kis koncentrációban pontatlanabb a mérés.



4. ábra. Medián-kvartilis blox-plot diagram a C' színezék megkötött színezékanyag meghatározási módszereire
a) direkt módszer, b) indirekt I. módszer, c) indirekt II. módszer

Az **indirekt II. módszert** alkalmazva, az eddigiek-től eltérően, nagyobb névleges színezék koncentráció esetén bizonytalanabb a módszer.

5. Összefoglalás

Két heterobifunkciós reaktív azoszínezék (B' és C') három, megkötődött színezékhányad meghatározási módszerét az 5. táblázatban hasonlítjuk össze.

Látható, hogy mindkét színezék esetén az **indirekt I. módszer** bizonyult a legpontosabbnak, ezt követi a K/S mérésen alapuló, közvetett II., majd közel egy nagyságrenddel gyengébb a közvetlen módszer az **indirekt I-es módszer**hez képest, azaz azonos pontosság eléréséhez tízszer több párhuzamos mérés szükséges.

A közvetlen módszer metodikailag is problematikusabb, mivel a vizsgálat biztonságtechnikailag veszélyesebb, a tömény kénsavval végzett művelet miatt.

A három módszer egymáshoz képest nem torzít, vagyis ugyanazon átlag körül ingadozó értéket ad. Ezt a megállapítást háromféle számítással igazoltuk (Sign-test, Wilcoxon Matched Pairs-test, Páros-t-próba) [Lindman 1991], [Montgomery 1991].

Felhasznált irodalom

[Burkinshaw 2004] Burkinshaw S. M.: The dyeing and printing of nylon 6,6 with reactive dyes in Reactive Dyes: A Celebration of 50 Years of Innovation, International Symposium (Manchester), 2004.

- [Cai 1999] Cai. Y., Pailthroe.M.T., David S.K.: A New Method for Improving the Dyeability of cotton with reactive dyes *Textile Research Journal* **69** (1999) 440-446.
- [Hunter 1999] Hunter A., Renfrew M.: Reactive dyes for textile fibres *Society of Dyers and Colourists* (1999) 170-180.
- [Lewis 2000] Lewis D. M., Yao J.: Crosslinking a hydroxyethylsulphonyl dye on cotton to achieve covalent fixation in a long- liquor process *Journal of the Society of Dyers and Colourists* **116**. (2000) 285-290.
- [Lindman 1991] Lindman H. R.: Analysis of variance in experimental design *Springer* (1991) 22-52
- [Montgomery 1991] Montgomery D. C.: Design and analysis of experiments 3rd edition, *John Wiley* (1991) 36-58.
- [Shukla 1998] Shukla S. R.: Mathur and Chatterjee L., Selecting reactive dyes for all-in dyeing of polyester /cotton blends *Journal of the Society of Dyers and Colourists* **114**. (1998) 254-257.
- [Sumitomo 2000] Sumitomo Dyestuffs - Sumitomo Chemical LTD. 2000. Osaka. Japan
- [Washimi 1998] Washimi T., Yamamoto K.: An environmentally conscious low salt dyeing method "let's method" *Sumitomo* **5** (1998)
- [Zhei 1998] Zhei H., Hebeish .A.: Dependence of the dyability of modified cotton on the substituents and the nature of the dye *Journal of the Society of Dyers and Colourists* **115** (1998) 218-223.

5. táblázat. A három mérési módszer összehasonlítása

Színezék		A színezékmegkötődés vizsgálati módszere					
Színezéknév	Nominális színezékkoncentráció [%]*	Direkt		Indirekt I		Indirekt II	
		Megkötött színezékhányad [%]	ANOVA szórás [%]	Megkötött színezékhányad [%]	ANOVA szórás [%]	Megkötött színezékhányad [%]	ANOVA szórás [K/S]
Sumitomo B	0,6	83,3	5,20	85,3	0,52	84,5	3,20
	3	86,0		85,4		86,5	
Sumitomo C	0,6	69,5	8,12	71,4	0,45	75,5	3,12
	3	75,2		75,1		73,3	

* Nominális színezékkoncentráció (kifestés): a szövet tömegére megadott színezékkoncentráció [g színezék / 100 g szövet].

* * *

A szerzők elérhetősége:

**Nagy Henrietta Judit, Kuvik Annamária,
Rusznák István, Sallay Péter:**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék, 1521 Budapest

Drégelyi Kiss Ágota, Kemény Sándor:

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék, 1521 Budapest

Víg András:

Magyar Tudományos Akadémia, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszéki Kutatócsoport, 1521 Budapest

Poliészter-elasztán összetételű kelmék színezése

Orbán Istvánné dr.

Manapság a kelmék jelentős része tartalmaz elasztán fonalakat különböző keverékekben és ezek alkalmazási területe is igen sokrétű (sportruházat, alsónemű stb.). Ezeknek a keverékeknek a többségében az elasztán fonalakat poliészter mellett alkalmazzák (poliészter és elasztán, vagy poliészter pamuttal és elasztánnal kombinálva).

A legismertebb elasztán márkák (Lycra, Dorlastan, Radici Spandex, Dow XLA stb.) rugalmas tulajdonsággal ruházzák fel a kelmét, kellemes viselési érzetet adva és ezáltal fokozva a késztermékek viselési és tartóssági tulajdonságait.

Mivel az elasztán fonalak rugalmassága és nedves szintartóssági értékei könnyen leromolhatnak a hagyományos eljárásai módszerek és színezékek alkalmazásánál, amelyeket a poliészter vagy poliészter/elasztán összetételű kelméknél alkalmaznak, szükségessé vált kitüntetett figyelmet fordítani a színezés maximális hőmérsékletének megválasztására, a színezékek és segédanyagok kiválasztására, illetve a kikészítés körülményeire. A szintartóssági értékeik és a kelmék rugalmassága nagy mértékben függ ezekről a tényezőktől.

A Clariant cég ezért komplett eljárást dolgozott ki, amelyet a poliészter/elasztán keverékek színezésére és kikészítésére ajánl. Ezzel a technológiával maximális folyamatbiztonság érhető el és a folyamat megbízhatóvá, valamint jól reprodukálhatóvá válik az előkészítéstől a kikészítésig bezárólag.

Az erre a célra legmegfelelőbb színezékpalletta a Foron RD-E színezéksor, amely alacsony színezési hőmérsékleten maximális kihúzást és kiváló nedves szintartóssági értékeket biztosít, a cég diszpergáló szerét (Lyocol RDN) illetve pufferját (Opticid PSD) hozzátét-képpen alkalmazva.

A színezék kiválasztás szempontjai

A poliészter/elasztán keverékek színezéséhez a megfelelő színezéktípus kiválasztásához a következő szempontokat kell szem előtt tartani:

- nagy alkalmazási biztonság,
- nagyon jó diszperzió stabilitás,
- jó migrációs sajátságok darabszínezéshez,
- kiváló stabilitás a további technológiai beavatkozások során (pl. reaktív színezés),
- a feldolgozási követelmények (pl. utórögztítés),

- nagy mértékű kihúzás 120 °C-on poliészter/poliuretán szálkeverékeknel,
- a kiválasztott színezékek jó alkalmazhatósága.

A Foron RD-E színezékek tulajdonságai

A Foron RD-E színezékek speciális tulajdonságai:

- nagy migrációs erő, ezáltal ideális darabszínezéshez fűvókás színezőgépekben és fekvőhengeres HT színezőgépeken egyaránt,
- nagymérvű kihúzás alacsony (115–120 °C) hőmérsékleten, így érhető el a megbízható színezés poliészter/elasztán vagy poliészter/cellulózszál/elasztán összetételű anyagok esetében,
- könnyen tisztítható (teljesen és gyorsan tisztítható redukív tisztítással a nagyon erősen szennyeződő szálakról, mint amilyen pl. a Lycra,
- kiváló nedves szintartóssági értékek kifejezetten poliészter/poliuretán keverékekre, gondosan kivitelezett utórögztítés esetében.

A Foron RD-E alkalmazásánál használandó további segédanyagok

A technológiákban szereplő legfontosabb segédanyagok a következők:

- Humectol LYS: nagy hatékonyságú amfoter anyag (környezetbarát) előmosáshoz, különös tekintettel az elasztán szálanyagokra.
- Lyocol RDN: anionos diszpergálószer poliészter diszperziós színezéséhez.
- Opticid PSD: sav puffer a kívánt pH érték beállítására, nem habzó, foszfátmentes.
- Imacol MPE: igen intenzív csúszást elősegítő anyag, törésgátló hatással fűvókás színezőgéphez és darab színezésre.

Összefoglalva:

a Foron RD-E technológia fő jellemzői:

- megbízhatóság,
- gazdaságosság,
- környezetkímélés,
- jó nedves szintartósság,
- tartós rugalmasság.

Forrás:

a Clariant International Ltd. termékismertetője

A digitális textilnyomtatás fejlődése

Kutasi Csaba

A kémiai módszerrel tarkázott, figurálisan mintás textilanyagok ipari jellegű előállítására az elmúlt mintegy három évszázadban mindig jellemző volt valamely sokszorosító szerszám alkalmazása, amellyel a minta számtalan lenyomatát tudták reprodukálni. Annak ellenére, hogy a hagyományos textilmintázás fontos infrastruktúráját képező nyomószerszám-készítés is sokat fejlődött, a mintázó-eszközök előállítása továbbra is jelentős költséggel jár. Ezért az egy mintából gyártandó tétel nagyságnak fontos jelentősége van a textilnyomási költségek szempontjából. A mintahosszok pedig egyre csökkennek, ami a fajlagos költségeket ugyancsak megemeli. Optimális megoldást az elektronikus vezérlésű, négy színnyomáson alapuló digitális, tintasugaras sornyomtatás kifejlesztése és a nagyüzemi feltételeket is kielégítő technikájának elterjesztése jelent.

A kémiai eljárásokkal mintázott textíliák feltehetően egyidősek az emberiséggel. A sokszorosításon alapuló technikák közös jellemzője, hogy az egységes szerkezetű fehér, vagy egyszínűre színezett kelmén a mintának megfelelő helyenkénti színezéssel vagy színezék-elroncsolással állítanak elő sokszínű, tarkázott textilanyagot. A kémiailag mintázott textilanyagok előállítását napjainkban még a **textilnyomás** uralja, kb. közel 30 milliárd m² nyomott-áru készül évente a világon. A nyomással mintázott textíliák felhasználási területeit tekintve 54 % körüli a ruházati-, 38 % a dekorációs ill. egyéb lakástextil rendeltetésű cikkek előállítása, a fennmaradó 8 % az egyéb, nem divat jellegű (műszaki, további ipari, egészségügyi stb.) kelméket tartalmazza. A főbb földrajzi térségek szerinti megoszlást elemezve Ázsiában készül a nyomott méteráruk 50 %-a, Amerika kb. 21 %-kal részesedik, Európában az összes nyomott-áru 15 %-a készül, az Afrikában gyártott nyomott textilanyagok 7 %-ot tesznek ki; a fennmaradó 7 % a fel nem sorolt területek termelését foglalja magában.

A nyomott kelmék **tétel nagysága** (az egy mintából egyszerre gyártandó méteráru-hossz) az elmúlt 15 éves időszakot tekintve világviszonylatban az átlagos 4200 fm-ről 2000 fm alá csökkent. A tovább zsugorodó mintahosszok miatt egyre jobban előtérbe kerülnek a költségkímélő eljárások (kisebb költségigényű nyomószerszám készítő technikák, sokszorosító szerszámot mellőző technológiák). Mintegy három évtizede jelent meg az első textilszínezék-tintákkal működő, tintasugaras nyomtatóval üzemelő – a digitális nyomtatásnak megfelelő – Ink-Jet berendezés (más elnevezéssel: DDP – Direct Digital Printing), amely nyomószerszám nélkül volt képes a szőnyegek utólagos színes mintázására. A digitális textilnyomtatással létrehozott textíliák mennyiségre jelenleg 70-80 millió m²-t tesz ki, igaz 2000 és 2005 között részarányuk megháromszorozódott. A szakemberek 5–6 év múlva mintegy 700 millió m²-re becsülik az ink-jet technikával mintázott kelmék mennyiségét. Az a jellemző, hogy főként mintavégek gyártásra, kollekciókészítésre használják a digitális textilnyomtatást. Így még a nyomószerszám elkészítését megelőzően mutathatók be konkrét textilfeleleteken az új mintázatok. Szükség esetén a mintakorrekciók költsé-

ségkímélően végrehajthatók, továbbá különböző fotózások céljára (prospektus, katalógus, reklámnyomtatvány) egyszerűen biztosíthatók az akár konfekcionálásra is alkalmas kis mennyiségű textilanyagok. A drasztikusan kisebb mennyiségű tételek mintás nyomtatása (pl. több részből, összevarrással készült reklámhordozó felületek) is így lehet gazdaságos. A digitális textilnyomtatást termelési célra egyelőre csak a kisebb tétel nagyságok (pl. néhány száz méteres nagyságrendű mintahosszok) rendelése esetén alkalmazzák.

A mintatervezést gyorsító, nyomószerszám-készítést egyszerűsítő fejlesztések

Tekintettel arra, hogy a hagyományos textilnyomás a nagyobb tétel nagyságoknál továbbra is alkalmazásban marad, fokozottan előtérbe került a nyomószerszámok korszerűbb (gyorsabb, egyszerűbb, költségkímélőbb) előállítása. A tervező által kialakított művészi rajzból ún. rapport-rajz készül, amely a nyomószerszám felületének pontos kitöltését biztosítja a precíz méretű és minden irányban folyamatosan illeszthető mintarészek elkészítésével. A rapport-rajz színre bontásával (pl. régebben kézzel fóliára rajzolva) kialakul az adott színes felület motívumait tartalmazó iparifilanyag, ebből készül a minta helyén fekete és a többi részén átlátszó diapozitív. A régebbi eljárás szerint ezt a diapozitívet fényérzékenyített polimer-emulzióval bevont és megszáritott sablonokra helyezve, UV-sugaras megvilágítással – fototechnikás módszerrel – elkészíthető a sík- ill. rotációs filmnyomó szerszám. A minta helyén az emulzió kimosható, így ezen részeknél a színe ill. a sablon-perforáció áteresztő marad, többi részén a hőkezelés hatására polimerizálódó lakkréteg a hézagokat kitölti, eltömítve az áteresztő részeket.

Napjainkban az említett filmkészítéssel együtt járó módszer már kevésbé használatos és egyéb könnyítéseket is alkalmaznak.

- A kezdeti korszerűsítést az jelentette, hogy a kézzel elkészített rapportrajzból az elektronika segítségével speciális kétrétegű (fényt áteresztő ill. át nem eresztő felületekből felépített) fóliából plotteres kivágással alakították ki minden egyes színhez a diapozitívet helyettesítő közbelső mintahordozót.

- A következő fejlődési állomásnak a CAD rendszerű mintatervezés és számítógépes színre bontás tekinthető. Ennek kezdeti szakaszában a Silicon Graphics, Mac alapú rendszer volt jellemző, jelenleg a PC használata az elterjedt. A Photoshop, Corel, Paintshop rendszerek az olcsóbbak, közepes beszerzési áron érhetők el az egyszerűbb szoftverek ill. a plug-in megoldások. A drágább kategóriát a CAD/CAM rendszerek jelentik. A számítógépes mintatervezésnél a képernyőn közvetlenül végezhető el a minta kialakítása, továbbá beszkenelt rajzokból és motívumokból is lehet új mintát létrehozni. A megálmodott minta képe tisztítható, színre bontható és a rapportrajz is automatikusan előállítható. E technika külön előnye, hogy egyszerre lehet egy mintaelem-részletet és a teljes rajzon munkálkodni.

A **CTS** (computer to screen) technológiájú sablon-készítésnél több olyan megoldás alkalmazható, amelyeknél a korábbi film- ill. fóliaanyag teljesen elhagyható.

- A viaszugaras eljárásnál az előzőleg fényérzékeny polimer emulzióval kezelt sík- vagy rotációs sablonfelületre digitális vezérlésű sugarak segítségével átmeneti viaszréteg kerül a leendő mintafelületeknek megfelelő helyekre. Az ezt követő speciális megvilágításnál a viaszréteg UV-blokkoló hatása érvényesül, így a későbbi mosó műveleteknél a viasszal védett részeknél kimosható lesz az emulzió és áteresztő marad a sablon. Az ezután következő polimerizálódással zárja le a többi sablonfelületet a kialakuló lakkréteg.

- A tintasugaras megoldásnál speciális, az UV-sugarakat át nem eresztő rétegbevonás következik a fényérzékenyített bevonatú sablonfelületen. Így ezután a viaszugaras technikához hasonlóan alakítják ki a nyomószerszámot.

- A DLE (Digital Light Engraving) közvetlen megvilágításos sablonkészítő eljárásnál a – szintén fényérzékeny bevonatú – sablonfelületen csak a leendő mintafelületek helyén végeznek figurális-megvilágítást. Az új megoldás a különlegesen nagy energiájú, 800 ezer mikrotűkör segítségével megvalósuló (Texas Instruments; Digital Micromirror Device, DMD) közvetlen UV-besugárzáson alapul. A hagyományos rendszerrel párhuzamba állítva, ez is úgy működik, mint a dia-pozitív átlátszó része. Így a besugárzott részeknél polimerizálódik a réteg, a fényt nem kapott részeknél kimosható válik az átmeneti bevonat, a perforált- ill. speciális nyílásokkal rendelkező sablon-felület visszaáll (áteresztő részek biztosítása). Az így készülő sík- és rotációs sablonoknál 1000–1800 dpi (pont/hüvelyk) felbontás érhető el.

- A lézeres égetés során (amely a rotációs sablon-készítésre jellemző) a lakkréteggel teljesen bevont hengeres sablonok minta szerinti kilövéses szabaddá tételével – szintén dia-pozitív alkalmazása nélkül – alakul ki a nyomószerszám. A számítógép vezérlésű, pl. széndioxid lézersugár a kívánt helyeken áteresztővé teszi a perforációt. Ezzel a digitális technikával a féltónusos mintaátmenetek finom kivitelezése is megoldható (akár csak az áteresztő nyílás korlátozott keresztmetszete nyílik ki).

A fejlődést jellemzi, hogy a rotációs sablonoknál a galvanoplasztikai úton előállított perforált nikkell-szövekre új generációi növelték a mintafinomtságot ill. a homokóraszerű keresztmetszetű és speciális sokszögnyílású áteresztő csatornák még szabályozottabbá tették a nyomópép-felvitelt.

A gépi sík- és rotációs filmnyomás területén végbement fejlesztések nemcsak a nyomószerszám készítés egyszerűsítésére és pontosítására irányultak, hanem a nyomógépeknél a mintabeállítási veszteségek mérséklésére, a minta- és színállás-cserék okozta állás-idők csökkentésére is koncentráltak.

A szakaszos működésű (így kisebb termelékenységgű) sík-filmnyomógépek a kis tételek, **nagyraportú mintázatok** következtében az utóbbi időben felértékelődtek.

A fejlesztéseknél a frekvenciaváltós szabályozással növekedett a rapport-pontosság, a különleges (pl. légpárnás) nyomókendő alátámasztásokkal fokozódott a nyomások minőségi biztonsága, a késmozgási terület jelentős növelésével akár 2 m-re is növelhető a rapport-

magasság. A rotációs filmnyomógépeknél a raportállítást automatizálásával (lézeres érzékelő számítógépes beavatkozással) jelentősen csökkent a mintabeállítással járó kelmevesztesség. A hengeres sablonok fokozott pontosságú hajtását a nyomófejbe épített egyedi elektromotorokkal oldják meg. Az optimális nyomópép-felhasználást a számítástechnikai háttérrel támogatott nyomóipari-receptkészítés ill. az automata festékkönyv-garantálja. A minta- és színállás-cseréket kiegészítő eszközök (sablonok elmosása beszerelt állapotban, segédberendezéssel gyorsított nyomószerszám csere stb.) minimálisra csökkentik az állásidőket.

Ezeknek a – teljesség igénye nélkül kiemelt – fejlesztéseknek ellenére tovább foglalkoztatta a szakembereket az olyan mintázási módok megvalósítása, amelynél szakítani lehet a klasszikus, sokszorosításon alapuló nyomási eljárásokkal.

A digitális nyomtatás elve és jelenlegi alkalmazása

A nyomdaiparban régóta használatos négyszínnyomás alapjaiban az összeadó (additív) színkeverésen, a szem felbontóképességénél kisebb színes okozta szín-ingerek együttesen érvényesülő hatásán alapul. (Egyébként a különböző színű fénysugarak egyesítése jelenti az összeadó színkeverést, de ez valójában meg, ha különféle színek gyors egymásután következő hatása éri szemünket.) Az emberi szem felbontóképessége a tisztánlátás távolságából 14 vonalpár/mm fizikai mennyiséggel jellemezhető, azaz kb. 25 cm-ről nézve ilyen sűrűségű rácsot vagyunk képesek vizuálisan észlelni. A nagy felbontóképességű mintázó fejjel mintegy 0,03 mm átmérőjű parányi színes pontok állíthatók elő (kb. 125 dpi).

A frekvenciaváltós négy színt az angol elnevezések kezdőbetűiből **"YMCK"**-nak is nevezik (Yellow, Magenta, Cyan, és megegyezés szerint más színtől elkülönítve **"K"** jelenti a feketét). Egyes mintázatoknál (nyomatképeknél) nem elég a négy szín alkalmazása. Így pl. főleg a pasztellszíneknél, egységesen nagy homogén színes felületeknél (decker-felület), az alapszínek több koncentrációs alkalmazási igényénél, további kiegészítőszínek igénye esetén stb. a színszám 8-ra (végtelenen akár 16-ra) is növekedhet (ennek megfelelő számú nyomtatófejjel). A színes képalkotást az említett additív módozaton kívül a kivonó (szubtraktív) színkeverés is segíti. (A színes pigment rétegek színszűrőként működnek, a parányi színes raszter felületek tudatos egymás-



ra eséséből létrejövő kevert színű felületek ingerei is részt vesznek a színes fényképszerű megjelenítésben.)

A nagyméretű („gigant”) plakátok nyomtatásához kifejlesztett Ink-Jet berendezés (DDP eljárás) textilipari alkalmazása külön feladatok megoldását tette szükségessé a papírhordozóhoz viszonyítva, amelyet egyes szintetikus alapanyagú kelmék esetében a szublimációs nyomáshoz egyébként alkalmaznak:

- A kelmék nem egyenletesek (a vastagságtérképek a fúvókák és hordozó közötti távolság problémás változását okozzák) és nem nyúlásmentesek, ezért külön bevezetést, továbbítást, felsodrást igényelnek.

- Csak olyan, ez idő szerint drága színezéktinták alkalmazhatók (kiválogatott textilszínezékek különleges vizes bázisú, hozzáadéktól mentes oldatok formájában), amelyek nem fejtenek ki taszító hatást az elektromos erőterben, továbbá nem okoznak lerakódást pl. a felfűtő csöves Bubble Jet színezékcsepp-adagolóknál. A színezékdoldathoz adagolt speciális tenzid (nedvesítőszer) biztosítja a fúvókákban való akadálytalan áthaladást, ill. segíti a kelme optimális nedvesedését. (Pamut-ra, viszkózra reaktív, poliamidra savas, poliészterre diszperziós, minden szálanyagra kiterjedően pedig speciális pigment színezékrendszerek használandók.) Az említett színezéktinták viszkozitása (1–2 mPa) független az oldatra ható nyíróerőktől (állandó marad).

- A textilkelmét a kedvező nyomástechnikai körülmények elérésére elő kell kezelni híg sűrítő-fürdőkkel ill. a színezékrögzítéshez szükséges vegyszeres oldatokkal (pl. pamutkelmeknél reaktív színezés esetén alkália, karbamid tartalmú fürdővel történő telítés, szárítás stb.).

- Lehetőleg komplett gépsor része legyen az Ink-Jet nyomtató egység, így pl. kis befogadóképességű gőzölőt és mosóberendezést is magában foglaló berendezés alkalmazása célszerű, megfelelően kiválasztott számítógéppel és szoftverrel kiegészítve.

A digitális textilnyomtatás kezdete egyébként 1975-re vezethető vissza, amikor a Milliken-Millitron szőnyegnyomtatók munkába álltak. Egy év múlva a Zimmer cég állt elő egy szintén szőnyegmintázásra alkalmas tintasugaras készülékkel. 1996-ban jelent meg a Canon Bubble-Jet mintázó-fejes berendezése. Ezt követően számos új digitális textilnyomtatót konstruáltak,

például 2003 őszétől 2004 nyárutójáig nyolcféle újabb készülék jelent meg. A digitális technika indirekt (közbenő, pl. papírhordozóra történő) textiles alkalmazásai 1974-re tehetőek, amikor a szublimációs nyomás alkalmazása előtérbe került.

A színes számítógépes grafikai programokkal tervezett mintáknál a színre bontott információk közvetlenül rendelkezésre állnak. Ezek után gyakorlatilag lehetőség nyílik a tintasugaras sornyomtatóval üzemelő Ink-Jet berendezéssel történő mintázásra, vagy esetleg négyszínnyomással, pl. síkfilmnyomásra. A négyszínnyomással filmnyomással kapcsolatban megjegyzendő, hogy a hagyományos sablonkészítéshez képest rendkívül precízen elkészített, nagy pontosságú diapozitívok szükségessé, a nagyméretű nyomatképek (zászlók, transzparensek, egyéb reklámhordozók) előállításához. Természetesen a nagy hatékonyságú kelmeragasztás (nyomóasztal gumírozott műszaki szövete), a szigorúan pontos rapporttartás is elengedhetetlen technikai követelmény.

Tintasugaras nyomtatófejek, színezéktinták, hibalehetőségek

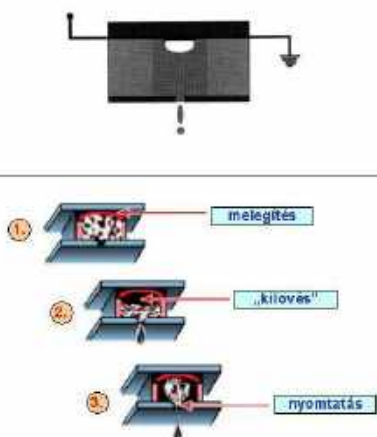
A textilmintázás területére is adaptált tintasugaras nyomtatási megoldás a digitális nyomdatechnikák közé tartozó nem hagyományos eljárás (nonimpact printing, NIP). A nyomatkép a nagy sebességű, hordozóra irányított színezékcseppek alapján alakul ki, a négyszínnyomás (quadro chromia) elvén megjelenő, döntően összeadó, részben kivonó színkeverés eredményeként.

A mintakialakítás szerinti irányított színezékcseppek többféle módon juthatnak hordozóanyagra, így szakaszosan vagy folyamatosan működő sugarak formájában. A szakaszos módszerű technikák közül a Bubble-Jet (Termo Ink) technika, ill. a reciprok-piezoelektromos hatáson alapuló megoldás kerül előtérbe a textilmintázásra is alkalmas berendezéseknél (az ún. DOD - Drop On Demand = kívánság szerinti cseppek - technika teszi lehetővé a minta kialakítást).

Az egyéb tintasugaras nyomtatóknál is alkalmazott **Bubble-Jet** (Termo Ink Jet, TIJ) eljárás lényege megfigyelhető, ha pl. egy folyadékkal telt és nyugatomban levő injekciós fecskendő tűjét a vége közelében lángba tartjuk, akkor a melegített résznél gőzzé alakult buborékok „kitolják” az előtte levő folyadékot, csepp távozik a tű végén. A színezékcsepp felmelegítése-buborékképződés-cseppátnyomulás a vékony (a hajszál vastagságának tizedét megvalósító) fúvókán 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 piezoelektromos** (Piezo Ink Jet, PIJ) eljárásnál a külső elektromos tér hatására a különleges kristályszerkezet deformálódik, a kitáguló-összehúzódó anyag adagolja a színezéktintát, akár 625 ezer cseppet is másodpercenként. Tehát a nagyfrekvenciás elektromos hatásra bekövetkező rezgés nyomja össze a különleges kristályokat, így a fúvókákban levő színezékdoldat közepes nyomással kilökelhető. Az így megvalósuló tinta kilövelléssel az elektromos töltéssel rendelkező cseppek a szükséges időben és helyen a kelmére kerülnek, miközben a töltéssel nem aktivált cseppek nem jutnak el a textilanyagra.

Szakaszos működésű tintasugaras nyomtatófej bubble-jet



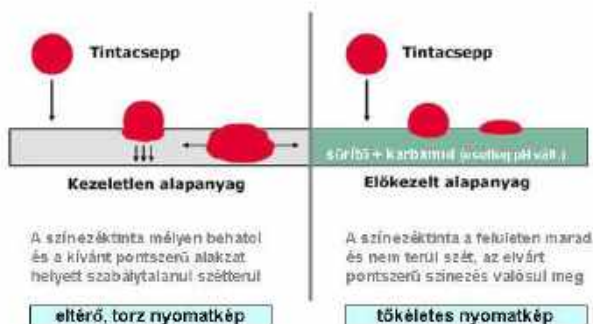
A **folyamatos elven működő** tintasugaras (Continuous Ink Jet, CIJ) nyomtatónál a nyomatófejből állandóan távozik a színezéktinta, tehát az aktív üzem mellett (amikor adott színű cseppnek a textilanyagra kell kerülni) a passzív szakaszban is (amikor a szóban forgó színezékcsepp nem lehet munkában) képződnek sugarak. Az utóbbi helyzetben, amikor nem kapnak töltést a cseppek, a színezéktinta egy szögletes határoló elembe kerül és visszajut 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 cirkuláltatóba kerül. (A „bináris” elnevezést az egyenes aktív és a ferdén eltérített passzív cseppnyalábról kapta). A többszörös nyomtatófejből a textiliára merőleges helyzettől eltérő többirányú aktív sugár távozik a mintától függő helyekre irányítva (a passzív sugár merőlegesen a határoló vályúba kerül és visszacirkulál). Ennél a többszörös sugaras megoldásnál a csepre ható töltés nagyságától függ, hogy a csepp hova érkezik. A Hertz módszerrel megoldásnál a csepre ható töltés nagyságától függ, hogy a csepp hova érkezik. A Hertz-módszernél impulzusos a sugárkibocsátás, a textilián szétterülő csepp szabályozhatóan változtatható méretben alakítható ki (így ezzel a „variable dot size” megoldással ún. féltónusos effektusok érhetők el).

A jellegzetes digitális textilnyomtatógép-gyártók a nyomatófejeket a következők szerint alkalmazzák:

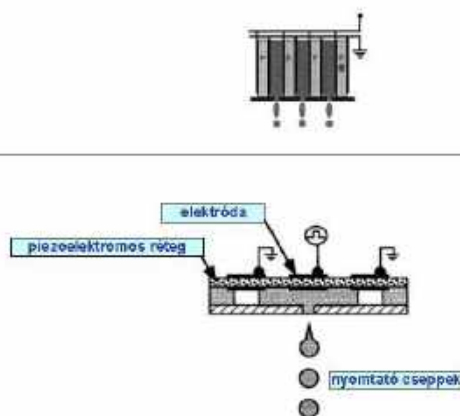
- szakaszos Bubble-Jet (Termo Ink Jet, „TIJ”) megoldást használ pl. a Canon, HP és a ColorSpan,
- reciprok-piezoelektromos (Piezo Ink Jet, „PIJ”) technikát alkalmaz többek között Mimaki és Robustelli (mindkettő Epson típusút), a Reggiani (Scitex), a Konica-Minolta és a DuPont (Seiko),
- folyamatos elven működő tintasugaras (Continuous Ink Jet, „CIJ”) nyomtatót működtet az Osiris (Imaje), a STORK Amethyst (Scitex/Jemtex).

A textilszínezék-tinktáknál reaktív, savas, diszperziós és pigment rendszerek terjedtek el. Utóbbiaknál, pl. a sárga (Y), a bíborvörös (M), a ciánkék (C) és fekete (K), továbbá sötét- és középkek, a narancs és egy másik árnyalatú vörös képezi a színezékpalettát. E pigmentrendszer előnye még, hogy a digitálisan nyomtatandó kelme semmiféle előkezelést nem igényel (nem kell sűrítő ill. víztaszító hatású és kémhatást befolyásoló segédanyag-tartalmú fürdővel a textilanyagot előzetesen impregnálni).

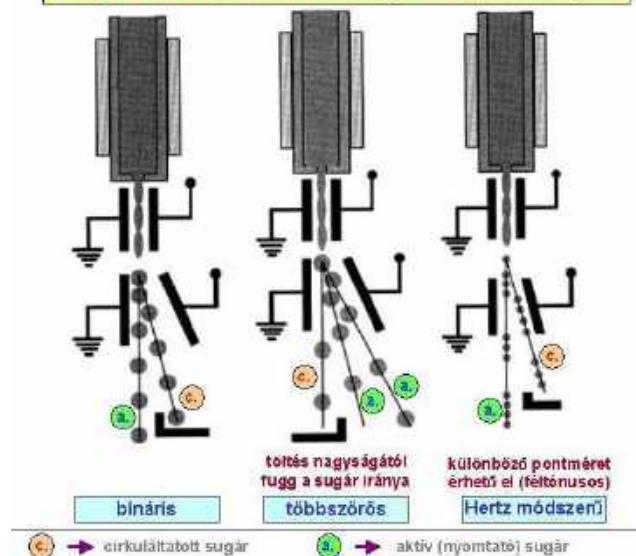
A kelme előkezelés fontossága a digitális nyomtatásnál



Szakaszos működésű tintasugaras nyomtatófej reciprok piezoelektromos



Folyamatos működésű tintasugaras nyomtatófejek



A digitális textilnyomtatásnál eleve kevesebb hiba-lehetőség áll fenn, mint a hagyományos textilnyomtatásnál, mert a sokszorosító szerszám elmaradása csökkenti a hibalehetőségeket, azonban számos tényezőre ügyelni kell a minőségi nyomatkép elérésére.

• A kelme előkészítés során lényeges az egyenletes fürdő (sűrítő+karbamid+egyéb hozzátét) felvitel, mert ennek hiányában egyenlőtlen külsőképek alakul ki. Hasonlóan hiányosságot okoznak az előkezelt textilanyag-
ra kerülő vízcseppek foltosodás formájában.

• A kelme nyomtatás előtti gyűrődése, ráncosodása színezetlen hosszirányú, csíkszerűen jelentkező kihagyások formájában rontja a külsőképet.

• A nyomtatófej helytelen beállítása, az esetleges tintakifolyás szintén javíthatatlan hibákhoz vezet. Az apró színes pontok nemkívánatosan alakuló kölcsönös elhelyezkedése ill. szétterülése a mintakialakítást nemcsak zavarja, hanem mintegy meghiúsíthatja.

• A kelme baloldalára átkerült színezék, továbbá a nyomtatott textilfelületre került vízcseppek durva és maradandó külsőképi hiányosságok okozói (a tinta foltoszerű halványosodása vagy éppen sötétebb megfolyásai formájában).

- A nyomtatást követő gőzölésnél precízen be kell tartani az előírt állapotjelzőket, mert akár 1 °C hőmérsékletkülönbség észlelhető színeltéréssel jár (főként a nagy molekulaméretű, pl. fekete, cián színezék alkalmazása esetén). A mosás során a kedvezőtlen kelme-felület-helyzetek és az esetleges színezékrögzítési problémák lefogásokat okoznak (adott színek a szabályos mintaalakzattól eltérően, más felületrészekben zavaróan érvényesülnek).

A digitális textilnyomtató gépsor berendezés-igénye, az eljárás elterjedési irányai

Alapjaiban minden olyan technológiai jellegű berendezésre szükség van, mint a hagyományos (pl. sík- és rotációs) gépi filmnyomáshoz, kivéve a mintázó-szerszámmal kapcsolatos eszközöket. A nyomásra történő előkészítés során célszerű optimális telítőfúvárral ellátott szárító-feszítő rámán megoldani a kelme-előkészítést (a sűrítő+karbamid+egyéb hozzáadott felvitelét). Az Ink Jet nyomtató egység előtt gyűrődésmentes vezetést és egyenletes kelmepálya továbbítást garantáló beeresztő egységre van szükség, majd az irányított színezéktinta adagolás után esetleg közbelső szárításról, majd minőségmegővő feltekeréssel kell gondoskodni. Ezt követően a színezéktinta rögzítése, a nem rögzítődött színezék és az előkezelő anyagok eltávolítását megoldó mosás, majd a zavaró maradék nedvességtartalom kipréselése és a szárítás következik. Folyamatos gépsor esetén a mintázott kelme a színezékrögzítőben (gőzölő vagy hőkezelő) folytatja útját, ezután a nagy hatékonyságú szélesmosó berendezésbe kerül. A rögzített és mosott kelme a víztelenítés és szárítás után alakul továbbfeldolgozásra alkalmas méterárúvá.

Alkalmazások

Az Ink-Jet mintázásra jelenleg a hagyományos textilnyomáshoz képest mintegy harmadnyival kisebb termelékenységi jellemző, ezért a nagyobb mintahosszúságú nagyüzemi textilnyomáshoz egyelőre nem lehet konkurenciája a digitális mintázó eljárás. A fő alkalmazási terület a kisszerű reklámhordozó gyártás, ahol a színes fénykép minőségű nyomatkép előállítás hagyományos nyomószeresével történő nyomással nem lenne megvalósítható. A klasszikus textilnyomó üzemeknél, mint említettük, a kollekciót bemutató minták készítésében kerül előtérbe a tintasugaras nyomtatás. Persze a négy színnyomással mintakivitelezésből azután áttérni nyomószeres nagyüzemi nyomásra nem könnyű reprodukálási feladat.

Amennyiben tehát kis szélességű minták készítése, exkluzív mintás textilanyaggal találkozunk – egy általában drágább ruházati vagy lakástextil-termék formájában –, úgy bizonyos, hogy az digitális textilnyomtatással készült. A divatkövető fogyasztói réteg számára nagyobb mennyiségben állítanak elő mintás textilanyagokat, ezek hagyományos textilnyomó eljárásokkal – sokszorosítást megvalósító mintázószeresekkel – felhasználásával – készülnek. Amikor viszont például egy épület beborító hatalmas reklámot látunk, tudhatjuk, hogy digitális technikával készült: a textilanyagra tintasugaras módszerrel viszik fel az adott nyomat-részletet, majd a kelmesávokat pontosan illesztve összevarrják – így alakul ki a nagyméretű fényképszerű megjelenítés. De készülhet digitális textilnyomtató módszerrel akár olyan egyedi ágynemű és számos egyéb használati textil is, amelyet mosásálló kivitelben például családi fényképek és egyéb egyedi motívumok díszítenek.

Textil erősítésű építőanyagok

Szabó Dániel
BME V. éves ép. h

Szabó Lóránt k.a.
BMF RKK KMI

Bevezetés

A nagyszilárdságú, merev szerkezetű építőipari elemeknél manapság a vasbeton alkalmazása a legelterjedtebb, amelyeknél tradicionálisnak mondható, különböző szilárdságú betont és különböző átmérőjű ill. felületkialakítású betonacélokat használnak. A vasbetonban ugyanis a betonacél szálak húzószilárdsága, míg magának a betonnak a nyomószilárdsága nagy, a két anyag hőtágulása közel azonos, így e két anyag egyesítésével egyrészt kedvező tulajdonságú, másrészt viszonylag olcsó építőanyag készíthető. A vasbeton hátránya azonban a betonacél oxidációja és nagy sűrűsége.

Az elmúlt években az építőiparban egyre több különleges igény merült fel és a kondíciók is megváltoztak. A piac világméretűvé válása, illetve a kínai gazdaság dinamikus növekedése miatt a betonacél piaci ára folyamatosan emelkedik. A már meglévő épületek, mérnöki létesítmények karbantartása ugyanakkor egyre fontosabbá válik: állékonyaságuk megőrzése illetve megerősítése a jövő egyik meghatározó piaca lehet.

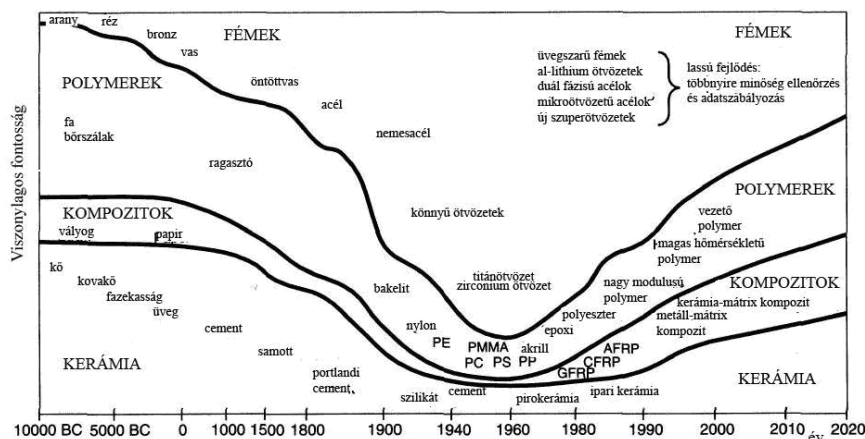
Az emberiség által használt anyagok viszonylagos fontosságát figyelve az látszik, hogy kb. 50 évvel ezelőtt jelentős tendenciaváltozás ment végbe (1. ábra), az érdeklődés, a súlypont a nemfemes, ún. kompozit anyagok irányába mozdult el. A polimerek, a szálanyagok oldaláról vizsgálva megállapítható, hogy az anyagok, a technológiák átnyúlnak más anyagféleségek területére is. A jelen tanulmány az új szál- ill. szövetszerkezettel erősített betonszerkezetek építészetben alkalmazott megoldásokat mutatja be.

Az utóbbi évtizedekben a polimer alapanyagok egyik jelentős feldolgozóját, a textilipart a hagyományos területein (ruházat, lakástextíliák) túlmenően egy új alkalmazás, a műszaki textíliák dinamikus előretörése jellemzi.

A műszaki textíliákat a TECHTEXTIL kiállításon a 12 felhasználási területre osztva mutatják be és azokat egy egyezményes jelölésrendszert alkalmaznak. Az építészeti (Bildtech) területén használt textíliák mennyiségének változását a műszaki textíliák közül az 1. táblázat mutatja.

Az építészeti alkalmazásban a textíliák előretörése három területen figyelhető meg:

- könnyűszerkezetű textil membránok, amelyekkel nagy felületeket lefedve az időjárás kedvezőtlen hatásai (csapadék, szél, napsugárzás, nagymérvű hőmérséklet-ingadozás) ellen védenek (2. ábra),
- konstrukciós merev (betonerősítésű és más kompozit) szerkezeti elemek,
- felületmegerősítő anyagok.



1. ábra. Az emberiség által használt anyagok fontossági rátájának változása

Az építészetben alkalmazott textil szerkezetek jellemzői, kialakításuk

Vegyi úton, adott ásványi anyagok megolvasztásával (üveg), vagy magas hőmérsékleten feszített (szén) előállított új, különleges, nagy szilárdságú, a felhasználási igényekhez igazított tulajdonságú szálakat fejlesztenek ki. Az építészetben a leggyakrabban használt szálanyag az üveg, a poliészter, a Teflon, a Kevlar és a szén, amelyek tulajdonságainak összehasonlítását a 3. ábra szemlélteti. A Kevlar és a szén különlegesen nagy szilárdságú és merevségű, a hő- és vegyi hatásoknak ellenálló, drága anyagok, ezeket különleges követelményű helyeken alkalmazzák.

Az alkalmazott szálak átmérője 5-15 μm , vágott szálként a betonba keverve vagy a vágott szálakból ill. filamentekből, nemszőtt kelmeképző eljárással készült szerkezetként használhatják erősítő anyagként (4. ábra).

TECHTEXTIL worldwide

Market size for technical textiles by application areas

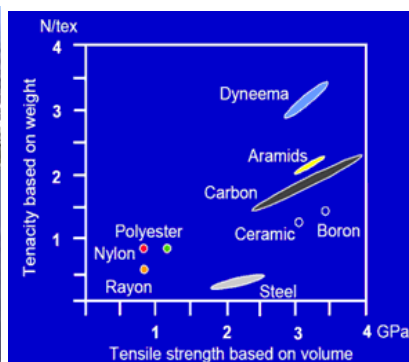
Consumption in 1000 tons													
													Total
1985	554	508	505	99	854	980	703	1.408	88	278	45	127	6.062
1995	741	849	647	251	1.439	1.523	1.177	1.918	167	423	117	237	9.321
2005	1.021	1.266	824	574	2.259	2.344	1.652	2.483	305	658	215	390	13.688
Average increase '85-'95	3.0%	5.3%	2.5%	9.7%	5.3%	4.5%	5.3%	3.1%	6.6%	4.3%	10%	6.5%	
Average increase '95-'05	3.3%	4.1%	2.5%	8.6%	4.6%	4.4%	3.4%	2.6%	6.2%	4.5%	6.3%	5.1%	
													
													
													

Source + copyright: David Rigby Associates

1. táblázat



2. ábra



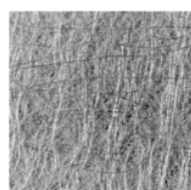
3. ábra



Schnittmatte



Vlies aus geschnittenen GF



Endlosfasermatte

4. ábra. Rövid vágotszál, vágott üvegszálás és filamentszálás nemszött kelme

DREF fonással különleges fonál, míg cérnázással vagy Cabler eljárással különleges lineris szerkezetű kompozit-megerősítő anyagok gyárthatók (5. ábra).

A lineáris formájú textilanyagokat 1D (roving – 500–56000 elemiszál tartalmazó sodratlan filamentköteg, fonál vagy cérna) szövessel, kötéssel, fektetéssel, fonatolással vagy konfekcionálással különböző szerkezetű és 2D (egy, két ill. több irányban megerősített) vagy 3D kiterjedésű alakra kialakítva alkalmazható erősítő anyagként (6., 7., 8., 9. ábrák).

A textil szerkezeteket a felhasználási igényeknek és követelményeknek megfelelően készítik, itatják (10. ábra), majd a mátrixba, betonba ágyazzák.

A textil erősítésű anyagok a mátrixban az igényeknek megfelelően helyezhetők el, így a beton húzó szilárdsága a terhelés irányának megfelelően nagyban módosítható. A különböző anyagok kapcsolódása a vasbetonhoz képest – a több mm átmérőjű betonacélhoz viszonyítva – a közel három nagyságrenddel kisebb

átmérőjű szál-szerkezet révén a nagy fajlagos felület miatt a textil és a beton között intenzív kapcsolat, homogénebb tulajdonságú kész beton gyártható.

Textil betonerősítő anyagok alkalmazása

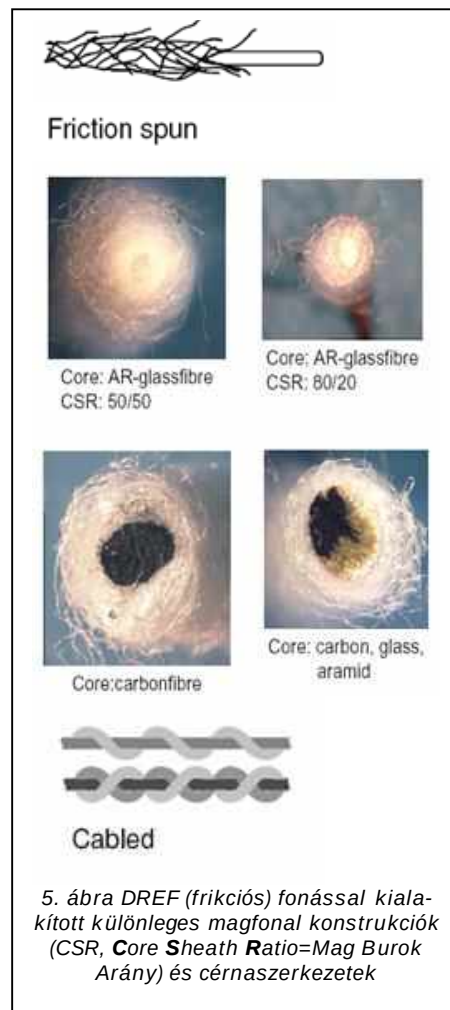
A textil erősítésű kompozitokkal, azoknak az építészeti területén való alkalmazásával, több egyetem (pl. TU Dresden, RWTH Aachen) és kutatóintézet, valamint a textilszerkezetek új területeken való alkalmazását bemutató kiállítások és konferenciák (pl. TECHTEXTIL Frankfurt) mélyrehatóan foglalkoznak, amiről számos tanulmányt, cikket is megjelentettek.

A különböző textilkonstrukciók alkalmazására a 11.–17. ábrák mutatnak példákat.

A Litrecon átlátszó beton feltalálója és kifejlesztője Losonczy Áron építészmérnök. A termék lényege, hogy a betonba keresztirányban fényvezető üvegszálás szövetet ágyaz, így a beton vastagságától függetlenül átlátszó üvegbeton építészeti attrakciónak tekinthető (17. ábra).

Homlokzaterősítő anyagok

Az épületek homlokzatát, felületét megerősítő anyagot üvegfonalakból, forgófonalas szövési technológiával (ritka, hálós, rácsos szerkezetben) állítják elő. Ezt a szerkezetet speciális lúgálló anyagba mártva stabilizálják (18. ábra). Fontos, hogy tartós legyen, a vakolatba, ragasztóba helyezve ellenálljon a cement lúgos kémhatása által okozott vegyi hatásoknak. E követelményeknek legjobban az üvegfonalakból dreher (forgófonalas) szövessel hálós szerkezetűen előállított kelme felel meg, amelynek alkalmazását a 19. ábra mutatja.

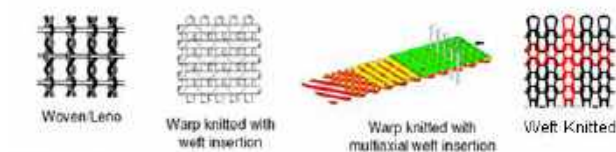


5. ábra DREF (frikciós) fonással kialakított különleges magfonal konstrukciók (CSR, Core Sheath Ratio=Mag Burok Arány) és cérnaszerkezetek

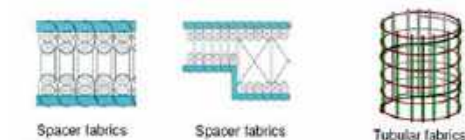
→ 1D Yarn structures



→ 2D Textiles



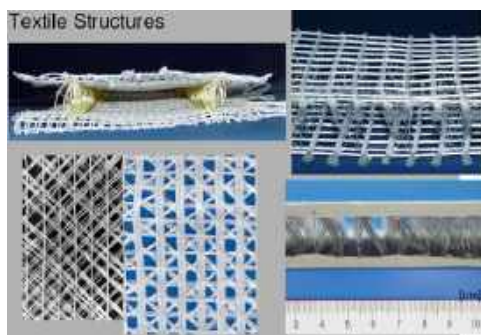
→ 3D Textiles



6. ábra

A terméket az építőiparban elsősorban vékony vakolatok megerősítésére, repedésáthidaló képességének növelésére használják, amelynek tulajdonságaival szembeni legfontosabb követelmények, hogy hálós szerkezetű legyen, hogy a vakolatba, ragasztóba helyez-

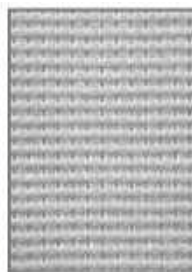
ve a rétegeket ne szeparálja el, jól beágyazható legyen. A vakolat külső részére ragasztott üvegtapéta (20. ábra) is példaként szolgál a textília és az építőipar összefonódására.



7. ábra



Multiverstärktes Hybridgarn



Mehrlagen-Biaxialgestrick



Gewebtes spacer fabric

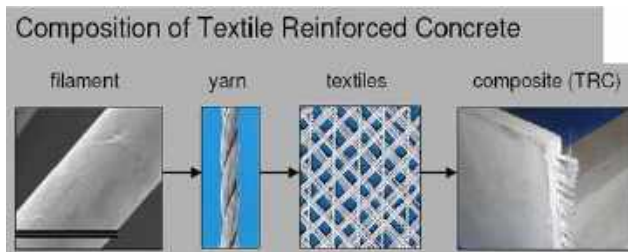


Genähte spacer preform

8. ábra



9. ábra. Fonatolt, változó átmérőjű szénsszál tömlő



10. ábra



11. ábra.. Betonerősítő pálcák gyantakéregbe ágyazott párhuzamos filament kötegből



12. ábra. Konstruktív merev (betonerősítésű és más kompozit) szerkezeti elemek gyártása



13. ábra. Térbeli kiképzésű betonelem raschel-gépi kelméből



14. ábra. Textil-konstruktív építőelem gyártása



15. ábra



16. ábra. A tengerre épített, üvegszál erősítésű betonból készült szálloda Dubaiban



17. ábra



18. ábra. Üvegfonalból készült háló



19. ábra. Példa vakolaterősítő háló használatára

Kéménybélés

A gázfűtéshez csatlakozó kéményeket a gáz égéstermékének a téglán való átdiffundálásának megakadályozására bélelni kell. A kéménybélélést korábban alumíniumcső behelyezésével végezték, de ennek behelyezése sok esetben körülményes és nem időtálló. E hátrányok miatt újabban a bélélés átítatott textil tömlőt levegővel befújva praktikusán gyorsan végezhető. A kémény belső falán a kerülethez illesztett méretű, átítatott kompozit a befúvott forró gőz hatására megkeményedik és a kémény belső falára tapadva megakadályozza a gázok diffúzióját (FuranFlex technológia, 21. ábra).

A textilbeton perspektívái

A mai kutatásokat figyelembe véve a következő területeken várható előrelépés:

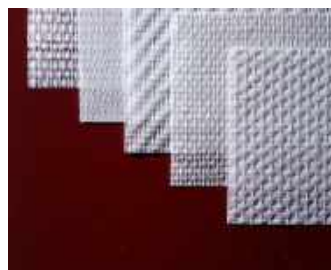
- **Szerkezetek megerősítése:** A legtöbb épület, illetve mérnöki létesítmény a II. világháború után épült. A nagyobb tartóssági és teherviselési, valamint a lehetséges funkcióváltások miatt a megerősítés elkerülhetetlen. A könnyű súly miatt a textilbeton kiválthatja a hagyományos vasbetont.

- **Beton termékek:** alkalmazásuk kibővülése várható a kedvező tulajdonságok miatt:

- kis szerkezeti méretek,
- kis súly.
- egyszerű kivitelezés,
- iparosítható gyártás és felhasználás.

- **Agresszív környezeti hatások:** a jelenleg érvényes előírások szerint a betonszerkezetet úgy kell tervezni, hogy a tervezett élettartamig a szerkezet teherbírása, külső jellemzői nem romolhatnak, figyelembe véve a környezeti hatásokat és az ütemezett karbantartásokat. A textilbeton tartóssági tulajdonsága miatt és a textilszálakba az alacsony beton áteresztés miatt ezek a követelmények könnyen kielégíthetőek a textil-beton segítségével.

Mindezen okok miatt a kutatás és fejlesztés a textilbeton tulajdonságainak és alkalmazásának optimalizálására kell hogy összpontosítson, annak érdekében,



20. ábra. Üvegtapéták kialakítása



21. ábra

hogy ez a szerkezeti anyag gazdaságosan legyen felhasználható. Ez a különböző szakterületek (textil, építész és építő) együttműködésével érhető el.

Felhasznált irodalom:

1. Bare.M., Krumlacher W.: Beschichtung offenmaschiger Carbonfasergelege zur Betonbewerung. Technische Textilien, 2005/2. pp.146-149.
2. Roye A., Gries T.: Das ITA und Robatex bringen 3D-Textile Betonbewerungen auf den Bau. Kettenwirk Praxis 2008/2 p. 23.
3. Litzner H-U.:Textile reinforced concrete – Fields of application and perspectives Tectextil Symposium 2005 – Buildtech
4. Kolkman A. - Gries T. –Scheser M. – Diltthey U.: Innovative Yarn Structures and Coatings for Textil – Reinforced Concrete Tectextil Symposium 2005 – Buildtech
5. Schierz M. - Waldmann M. – Franzke G. – Offermann P.: Directional Dependent Yarn Tensioning Regulation for the Production of Multi-Axial Reinforcement Structures. Tectextil Symposium 2003 – Buildtech
6. <http://www.litracon.hu>
7. FURANFLEX technológia kiadványa KOMPOZITOR Műanyagipari Fejlesztő Kt.
8. Wulffhorst B. – Sasse H. R.: Einsatzmöglichkeiten für Textilien im Bauwesen Bauen [[Kép:Szálanyagok mest 2.png|bélyegkép|500px|A mesterséges szálanyagok csoportosítása]]mit Textilien Tectextil 1977. p. 12-16.

Szorító erejű egészségügyi textíliák

Kutasi Csaba, Lázár Károly

A szorító erejű, ún. „kompressziós” harisnyák (amelyeket „gyógy”- ill. enyhébb beavatkozásként „támasztó”-, vagy éppen egyszerűen „egészségügyi-harisnyaként”, továbbá a köznyelvben „gumi-harisnyaként” is említene) a különböző vénás rendellenességek ill. szövődményeik (visszértágulatok, trombózis elváltozások, vizenyőkialakulások, lábszárfekélyek stb.) kezelésére szolgálnak. Ezek a betegségek egész Európában népbetegségnek tekintendők, nálunk a lakosság 57 %-a érintett valamely visszér-betegségben. Ezért nagyon fontosak azok a textíliából készült gyógyászati segédeszközök, amelyek – a rugalmas pólyákon túlmenően – a megelőzés, gyógyítás (beleértve az utókezelést is) fontos elemei. A harisnyával kifejtett, szükséges mértékű szorító erő a kötőszövetekre és rajtuk keresztül a vékony vénafalakra hatva biztosít szűkülő visszér-térfogatot, így segítve az elhasznált vérnek a szívbe történő visszajuttatását. Külön területet képeznek azon egyedi „egészségügyi” zoknik és harisnyák, amelyek szálasanyagába, kelmeszerkezetébe „rejtett” különleges anyagok programozott adagolása előnyösen hat viselőjére, ill. környezetére.

Anatómiai és fizikai háttér

Hazai felnőtt lakosságunk közel 3/5-e szenved valamely alsó-végtagi visszér-betegségben ill. ennek szövődményében, a megbetegedések kockázata az életkor előre haladtával megsokszorozódik. Megbízható statisztikák szerint kontinensünkön 60 éves korban a nők 62, a férfiak 44 %-ánál mutatható ki a visszér-tágulat. Nálunk évente 16 ezerrel bővül a mélyvénás-trombózisos betegek száma (ebből közvetlenül minden nyolcadik halállal végződik, 5 ezer fő pedig – közvetlenül – tüdőembólia miatt távozik az élők sorából). A mélyebben elhelyezkedő vénákban kialakuló vérrögök 90 %-a alsó végtag (ill. részben medence) eredetű, mindössze 4 % fordul elő a karokban és egyéb testrészekben. A láb vénáinak rendellenes működése nyírók-érrendszeri zavarokat is okozhat. A problémát fokozza, hogy az ér- és nyírókrendszeri elváltozások maradéktalanul nem számolhatók fel gyógyítással, így a megbetegedés tüneteit élethossziglan gondozni kell. A megelő-

zés és a kezelés rugalmas pólyákkal ill. kompressziós harisnyákkal történik.

A szív által pumpált vér a verőerek (mint szállító-csatornák) közvetítésével juttatja el a test minden részébe a tápanyagokat. Az artériák vastag-falú rugalmas csövek. A körkörös kettős réteg között izmok helyezkednek el, amelyeket az idegrendszer ellenőriz és utasít összehúzódnásra ill. tágulásra, az optimális áramlás érdekében. Az egyes szívdobbanások keltette rendkívüli nagyságú nyomáshullámokat a verőerek nyelik el. Innen jut a vér az érzékeny hajszálerekbe. A visszerek (vénák) vékony, laza falú csövek, miután bennük a vér már alig rendelkezik nyomással.

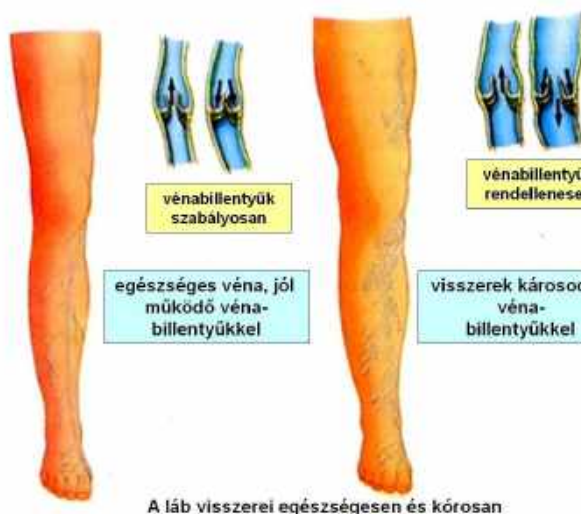
Az oxigénnel telített vér pumpálását a szív naponta közel 104 ezerszer (az egész élet során mintegy 2,5 milliárdszor) látja el. Egy szívveréssel kb. 80 ml vér kerül továbbításra, ez terheléstől függően 4,5-9 l/perc „szív-perctérfogatot” jelent). A szív naponta közel 12 000 liter vért „forgat meg”. A teljes vérmennyiség 75 %-át a vénák tárolják, 20 % van az artériákban és mindössze 5 % tartózkodik átmenetileg a hajszálerekben. Az „elhasznált” vér szívbe történő visszajuttatására a gyenge vénafalak önállóan nem képesek, mert nem tudják a gravitációt legyőzni. Ezért kell testmozgásos izommunkával pumpáló hatást kifejteni. A visszaáramlásban fontos szerepük van a jól működő véna-billentyűknek is.

A vénás keringés zavara tehát az izompumpa csökkenő vagy megszűnő hatásával ill. az érfal károsodásával összefüggő billentyű-elégtelenséggel magyarázható.

A bőrhez közeli visszerek főként a lábszárakban fordulnak elő. A túlzottan nagyméretű vénahálózat kóros tágulása akkor alakul ki, ha a visszér vékony falára nehezedő nyomást a kötőszövet nem képes kellő támasztással kompenzálni. Különösen veszélyes a hosszabb időtartamú egyhelyben állás, amikor a testtömeg egésze vagy közel fele nehezedik a lábakra, valamint az 5 órát meghaladó ülőhelyzet (pl. hosszú repülőút során, pihentető szünetek nélküli ülőmunka esetén stb.). Ilyenkor a folyadékoszlop egyre nehezebben képes áramlani, sőt kialakul a pangás: az erekben nem mozdul a vér. Az ún. primer vénatágulatot (orvosi elnevezéssel „varix”) a testmozgás hiánya idézi elő. Az egyoldalú megterhelés (álló vagy ülő munka) mellett rizikótényező a túlsúly, a magas testalkat, sőt a rostszegény táplálkozás is. Ilyen pangásos helyzetekben – az egyébként rendkívül fontos védekező szerepet ellátó – fehérvérsejtek megtapadnak a belső érfalakon, majd behatolnak abba, és részekre esnek. Immunrendszerünk e fontos védelmezői érthetően számos veszélyes anyagot is hordoznak szerepük folytán, ezért a káros körülmények között megkötött káros anyagok a szét-eséskor kedvezőtlenül hatnak a vénafelületekre. A meglazuló falú edényrendszer keresztmetszete egyre növe-



Orrhegy nélküli egészségügyi harisnya



A láb visszerei egészségesen és kórosan

szik, térfogata tovább gyarapszik, a használaton kívüli véredények egyre több pangó vért tárolnak a tágulatokban. Idővel a vénabillentyűk károsodása is bekövetkezik (már nem működnek jól záró „visszacsapószelepként”), így az elhasznált vér nemcsak a szív felé áramlik, hanem a vékony izomfalú vénákba préselődik, tovább fokozva a kanyargós visszér-tágulatokat. A mélyebben futó vénák „vérrögösödése” vezet a felszínközeli visszerek tágulatához, az ún. szekunder varikozitáshoz. A holtágakban kialakuló vérrögöket a keringés a tüdőbe, szívbe, agyba sodorhatja és kialakul az embólia. A tágult visszerek sajnálatos módon újabb megnövekedett térfogatú oldalágak kialakulásához is vezethetnek, ezek műtéti eltávolítása ill. kiegészítő gyógyszeres kezelése hatékony megoldás a probléma megszüntetésére, nem úgy, mint a gyakorta visszatérő vékonyabb „pókvénák”.

Az orvos beavatkozása során a vénaelzárást alkalmazza, ilyenkor a vénába fecskendezett anyag tudatosan gyulladást okoz, az egyidejűleg bepólyázott végtag érfalai összetapadnak. Ha műtétet végeznek, ennek során kihúzzák a tágult ereket. Mindkét beavatkozás után közel félévig indokolt a kompressziós harisnya viselése minél gyakoribb és hatékony végtagmozgatás mellett. Amennyiben elmarad az időszerű orvosi terápia, úgy az érfal károsodása és a keringési zavar krónikus vénaelégtelenséget okoz (pl. „nehéz láb”, izomgörcs, ödéma képződés, bőrleváltozások, fekélyek stb., a klasszikus „tágulati kép” mellett).

A vérereké mellett a nyirokér-rendszer elváltozásai is előfordulnak. A nyirok a másik folyékony testszövetünk. A visszér-rendszer „mellékpályájaként” is emlegetik nyirokrendszert. A nyirokfolyadék, amely fehérvérsejteket, fehérvérjéket, zsírokat és egyéb emésztési melléktermékeket tartalmaz, táplálási és hulladékeltakarítási feladatokat is ellát. Ez a szövetnedv a vérben levő vízből keletkezik, miközben a hajszálereken keresztül távozva a szövetsejtek között összegyűlik. Ezután a vastagodó nyirokereken folytatja útját, majd a kulcscsont közelében jut vissza a keringésbe. Ha a nyirokfolyadék nem tud elvezetődni, felgyülemlik, a végtag megduzzad, ami számos elváltozást (ödéma, mozgás-korlátozás, kötőszövetes megvastagodás, bőrgyulladás stb.) okoz. Megjegyzendő azonban, hogy nemcsak a lábszár- és combvéna zavarai vezetnek nyirok-érrendszer megbetegedéshez, hanem a különböző gyulladások, rosszindulatú daganatok, a sugárterápiák és a túlsúlyos állapotok is.

Bázisterápia szorító hatású textíliákkal

A keringés javítására különböző kompressziós textiltermékeket (rugalmas pólya, „nyomó-” vagy „támasztó”-harisnya) alkalmaznak bázisterápiaként. A kötött gyógyászati segédeszközök hatásosságát a végtag és a textiltermék közötti méretkülönbség ill. a rugalmas tulajdonság biztosítja. A harisnyával kifejtett nyomás egyrészt a kötőszövetekre, másrészt ezeken keresztül a vékony vénafalakra hatva szűkülő visszértérfogatot eredményez. A mozgásra folyamatosan kitáguló, majd ismét összeszűkülő kötött kelme a vele érintkező végtag ereire váltakozva nyomó-lazító impulzusokat gyakorol, így javul a vérkeringés. A textilanyag optimális rugalmassága – előnyös szálanyag tulajdonságok, kedvező fonaljellemzők, célirányosan megválasztott kötésmód – a vér visszaáramlását „impulzusosan” segítő nyomóhatást fejt ki a lábfejre ill. a lábszárra.

Az egészségügyi rendeltetésű harisnyák és karra húzható kötött tömlők („karharisnyák”) többféle célra alkalmasak. Néhány ezek közül:

- az elvárthoz közelítő „izom-pumpa” működés visszaállításának elősegítése,
- a vénás vér visszaáramlásának támogatása,
- a lábokban a kedvezőtlen visszeres nyomás ill. pangás mérséklése,
- a trombózis megelőzése,
- a hajszálér-hálózatban a szűrés mértékének csökkentése,
- a véna- és nyirokéri billentyűk működési problémáinak kompenzálása,
- kialakult (alsó ill. felső végtagi) nyiroködéma esetén az érhalózat kötőszöveti „támasztásának” megoldása.

A kompressziós egészségügyi termékek alapanyagánál az alapfonalként szolgáló kötőfonal és a kívánt szorítóerő eléréséhez szükséges rugalmas fonal megválasztása igényel nagy körültekintést. A terjedelmesített poliamid 6.6 fonal közismert előnyei folytán (kedvező szilárdság és nyúlás, kiváló kopásállóság, jó hajlítási ellenállás, optimális ismételt igénybevétel tűrés, a szintetikus jelleg ellenére aránylag megfelelő nedvességfelvétel stb.) az esetek mintegy 85 %-ában ez a kötéshez használt. Emellett meghatározó szerepe van az igen nagy rugalmas nyúlású, poliuretán alapanyagú elasztánfonalaknak, ami – a gumival ellentétben – az öregedés folyamán sem veszít számottevően rugalmasságából. Egyes termékeknél a szintetikus mikroszálak alkalmazása is előtérbe kerül.

Fontosak a láb számára kiváló mikroklimát megvalósító és mikrobaellenes hatású fonalak is. Alkalmazható olyan kötőfonal, amely 65 %-ban bioaktív (mikrobaellenes) poliészterből és 35 %-ban finom pamutból készül. Így elkerülhető a baktériumok és gombák jelenlétével együtt járó kellemetlen szag és a láb bőrének irritálása. Egyedibb alapanyagokról is szólnunk a különlegesebb anyagú és kivitelű harisnyákkal foglalkozó részben.

A gyártáshoz használt elasztánfonalat nemcsak burkolatlan állapotban lehet használni, hanem pamuttal vagy terjedelmesített poliamidfonallal burkoltan is. A burkolatlan elasztánfonalat főként a kis szorítóerejű támasztó harisnyákhoz használják. A burkolt fonal kellemesebb viselési tulajdonságokat biztosít, bár nyújthatósága valamelyest kisebb. Manapság gumifonalat erre a célra már alig használnak, mert idővel veszít a rugalmasságából, törékennyé válik és esetenként bőralergiát is okozhat. Mindez az elasztánfonalak esetében nem tapasztalható. Az elasztánfonalak további előnye, hogy finomabb (vékonyabb) fonallal lehet elérni ugyanolyan szorítóerőt, mint egy vastagabb gumifonallal.

A gyógyharisnya (esetleg zokni) által kifejtendő szorítóerő mértékét (amelynek a bokatájéktól felfelé haladva egyre kisebbnek kell lennie) szakorvosnak kell meghatározni, sokszor ügyelve a két lábszár esetleg különböző vastagságára is. A gyártó az orvos előírásai szerint készíti el az ennek megfelelő terméket. A kívánt anatómiai alakzatok ugyan az utólagos hőkezelés formázással is elérhetők, azonban tökéletes megoldást a kötéssel történő tudatos alakítás (optimális szem nagyság alakítás, a rugalmas fonalnak a kívánt szorító hatáshoz maradéktalanul igazodó bedolgozódási mértéke) biztosít. A szorító erő a boka környezetében enyhébb visszértágulatnál 18–24, ödémás elváltozásoknál

26–34, másodlagos visszérnyúlásnál 36–50, súlyosabb nyirok-ödémás eseteknél 60 Hgmm feletti értékű. Ennek érdekében a fonaltulajdonságok mellett a kötéstípus is optimálisan kell megválasztani. Ha az elasztánfonalból rendes szemeket képeznek (ami csak burkolt elasztánfonal esetében lehetséges), ez viszonylag nagy szorító hatást biztosít, de a nagy fonalfelhasználás miatt egyúttal meg is drágítja a terméket. Ün. mögéfektetési kötéstípus alkalmazásánál kisebb a szorítóerő, de a drága elasztánfonalból kevesebbre van szükség. Ha az elasztánfonalat bélelt fektetéssel helyezik el a kötéstípusban, ez adja a legkisebb szorítóerőt, de a legolcsóbb megoldás is.

A szorítóerő kategóriák betartása mellett a harisnyákkal szemben ma már alapkövetelmény a tetszetőség, a tartósság, a könnyű fel- és levétel és a kellemes viselési tulajdonságok. A kötött kelmestípusok tökéletesen kielégítik ezeket a követelményeket.

A szorítóerő mértéke

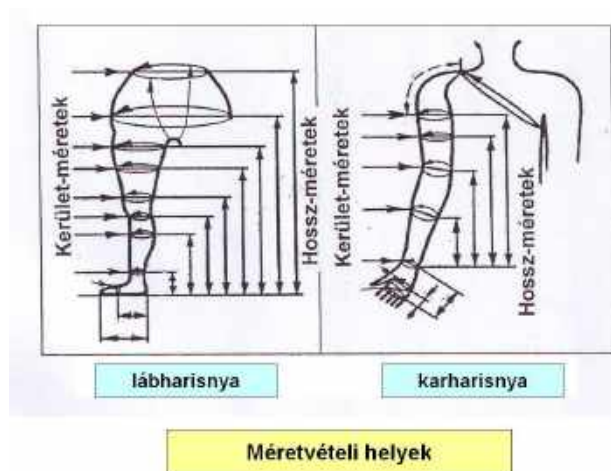
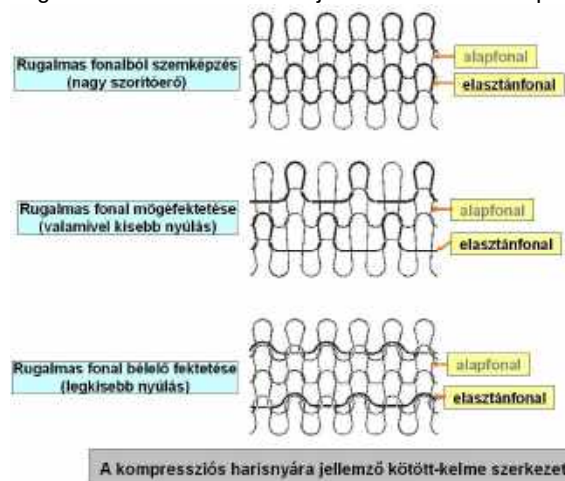
Az orvos által meghatározott szorító hatást az egyén méreteihez pontosan illeszkedő kialakítással érik el. A szorítóerő mértéke szerint ezeket a harisnyákat a következőképpen sorolják osztályokba:

- I. osztály: 18-24 Hgmm (24-32 hPa), enyhe szorítóerő;
- II. osztály: 26-34 Hgmm (34-45 hPa); közepes szorítóerő;
- III. osztály: 36-50 Hgmm (47-66 hPa); erős szorítóerő;
- IV. osztály: 60 Hgmm (80 hPa) felett; igen erős szorítóerő.

Az I. kompresszió-osztályú termékek szabadon vásárolhatók, a II. osztályúak orvosi javaslat és méretvétel után szerezhetők be, a III. és IV. osztályú harisnyákat csak orvos írhatja fel. A II.-III. osztályba sorolt termékeket igény szerint, a IV. osztályúakat kizárólag egyéni méretre készítik. A kizárólagos orvosi elrendelés azért is lényeges, mert adott kóros elváltozásoknál (pl. trombózis állapot, artériás keringési problémák, kezelt ödémák és bőrfolyamatok, ízületi gyulladásos állapot stb.) kimondottan ellenjavallt a kompressziós harisnya.

A szorító hatású harisnyák és karharisnyák készítése

A szorítóerőt a harisnyát ill. a karra húzható tömlőt („karharisnyát”) felépítő kelme szemsűrűsége is meghatározza, miután ettől függ a végtag felületegységére eső rugalmas fonal szorítóereje. Általános szempont, hogy



bokától felfelé csökkenjen a szorítóerő. Ha itt ennek értékét 100 %-nak vesszük, a térd alatti lábszáron ez 70 %-ot, a combközépnél 55 %-ot, a combtőnél pedig 40 %-ot érjen el. Ennek megfelelően kell tehát változtatni a kötéstípus szemsűrűségét ill. az elasztánfonal adagolását.

Az orvosi előírásokat maradéktalanul kielégítő, a láb ill. a kar adott helyein a kívánt mértékben fellépő kompresszió garantálása az anyag és a kötési mód megválasztása mellett tökéletes méretvételt és kifogástalan színvonalú gyártást ill. hatékony ellenőrzést is igényel.

A tökéletes méretvétel nagy szaktudást és a megfelelő helyeken pontos mérést igényel. Hossz- ill. körméréseket kell felvenni általános szempontok ill. egyedi helymeghatározások figyelembevételével. A láb ill. a kar belső vonalán (könyökben kissé behajlított helyzetben) történik a hossz- és körmérések megállapítása egy megfelelő mérőeszközzel, a kerület értékeit az adott végtagfelületre jól illesztett mérőszalag körbevezetésével kell meghatározni.

A kötés során legfontosabb feladat az elasztánfonal végtag-méretekhez igazodó és a meghatározott kompressziós követelményeket az adott részekben tökéletesen kielégítő adagolása. Ennek elérésére a kifejezetten célra szerkesztett kis átmérőjű körkötőgépeket speciális elasztánfonal-adagolóval látják el, ezt mikroprocesszor vezérli a termék hossza mentén változó adagolási kritériumok betartásával. Az egyedi igényekhez jól igazodó bőségmérete elérése érdekében a kötőgép-átmérőket 4–7 hüvelyk között 0,5 hüvelyk emelkedéssel gyártják, finomságuk 14–34 E között választható. Az említett kötéstípusok elérése érdekében a gépek alkalmasság munkaegységként rendes, feltartott ill. mögéfektetési szemképzésre. A II. ill. III. kompresszió-osztályú, szokványos méretű („standard”) termékeket normál, hosszú és rövid kivitelben és általában nyitott orral gyártják. Az egyedi méretezésű harisnyák készülhetnek fogyasztással-szaporítással kialakított orral. Az átlagtól eltérő alsó végtagokra egyedileg gyártott, szükség szerint bal ill. jobb lábára külön előállított termékeket is készítenek, ezeket ennek megfelelő azonosító jellel látják el. A gyógyászati segédeszköz rendeltetésű harisnyák több színben készülhetnek (testszín, fehér, egyéb színek), a combtőig ill. combközépig erős harisnyákat lecsúszás ellen szilikonos gumiszalaggal látják el.

A zoknik és harisnyák anyaga és szerkezete mellett igen fontos az orrlezárás kialakítása, nehogy a varrat túlzott nyomó- és dörzsölő igénybevételével sérüléseket

okozzon, főként az érzés-kiesésben szenvedő és fokozott sebesedési kockázatú személyek (pl. diabétesz-betegek) esetében.

A karra húzható szorító tömlőket („karharisnyák”) általában 3 méretben (normál, rövid és hosszú) készítik. Ezek a II. ill. III. kompresszió-osztályba tartozó termékek. Szükség esetén egybekötött vagy külön „vállátvezetési” kesztyű is készülhet, továbbá önálló kompressziós kesztyűket is gyártanak egy- ill. ötujjas ill. ujj nélküli kivitelben.

Meg kell különböztetni a megelőző-célzatú harisnyákat ill. a gyógyászati jellegű kar- és lábharisnyákat. A megelőzés a rizikófaktoros ill. embólia-prevenációs termékekre terjednek ki. A preventív jellegű alkalmazás a tünetekkel rendelkező, azonban még „nem beteg” személyekre vonatkozik, akik akár örökletes tulajdonságaik, akár a fokozott fizikai terhelésük, akár egyéb állapotuk (pl. terhesség) miatt veszélyeztetettek. Az „embólia-megelőző” védelemre a műtét előtt állók ill. műtéten átesettek szorulnak, nekik ajánlják a 16–20 Hgmm-es boka fölötti nyomásértékkel jellemzett harisnyát a vérrög-kialakulás elkerülésére.

A kompressziós harisnyák szavatolt hordási ideje általában 6 hónap, a mindennapos használat és az előírt kezelési körülmények betartásával ilyen időtartamig garantálható a meghatározott szorítóerő és méret megtartása. A háztartási tisztítás jellemzőit az öt-ábrás (ill. a feltűntethető további szimbólumokkal kiegészített) jelképsor mellett általában szöveges kiegészítésekkel is közlik (vizeztelenítő kézi facsarás csak száraz törölköző között végezhető, szárítás hőforrástól távol, napfénytől védve végezhető stb.).

Speciális tulajdonságú termékek

Külön területet képeznek azok az egyedi egészségügyi textiltermékek, amelyek szálanyagába, kelmeszerkezetébe „rejtett” különleges anyagok programozott adagolása előnyösen hat a viselőre. Néhány ilyen „extra termék” a következő:

- A kellemetlen szagokat az ezeket okozó illékonyanyagokat megkötő és semlegesítő vegyületek (ciklodextrin, aktív szén, ezüstöt tartalmazó hatóanyag, zeolit stb.) hatástalanítják. Az ilyen képességű harisnyák, zoknik esetében a szagelnyeléshez felhasználhatók proteinnel táplálkozó baktériumokkal „dúsított” textíliák is; ide sorolhatók az ún. „aroma-textíliák” is, amelyek alapanyagaiból kellemes illatú és nyugtató jellegű (levendula, rozmarin stb.) hatóanyagok szabadulnak fel.

- A bőrápoló anyagok (pl. jojoba, orbáncfű- ill. tea-cserje-olaj stb.), a vitaminok – főként E-vitamin –, a narancsbőr elleni koffein tartalmú készítmények, fájdalomcsillapítók stb. ún. mikrokapszulákban vihetők fel a szálanyagokra és így a kész textíliákra is.

- A gyógyító hatású textíliák fő szereplői a dörzsölésre működésbe lépő biopolimer-membránok, testmelegre megnyíló mikrokapszulákba zárt (Aloe Vera, alga tartalmú stb.) hatóanyagok. A használat során kimerülő funkcionális részek alkalmas mosószer-hozzáadékkal aktiválhatók.

- Ün. PCM-anyagokkal, amelyek halmazállapot-változásukkal hőszabályozó hatásúak, optimálissá tehető a harisnyában vagy kesztyűben fennálló mindnkori hőmérséklet. Ezeket az anyagokat is mikrokapszulákban viszik fel a szálanyagokra.

- Ismert továbbá olyan szálanyag-fejlesztés is, amelynél a különleges összetételű szál az ilyen anyagból készült textilanyagot viselő személy vérkeringését optimálisan fokozza: a textilanyag a beérkező fénysugarak tulajdonságait úgy változtatja, hogy a bőrfelületre jutó sugárzás a környezetében levő szövetek véreseit nagyobb oxigénátadásra készíti. A speciális szál alkalmazásának hatására az így „beburkolt” végtagok „élénkített” vérkeringése előnyösen hat a relaxálódni kívánókra is.

- Egyes növényi hatóanyagokat (pl. alma, narancs) tartalmazó harisnyák viselése jelentősen elősegíti a fáradt lábak regenerációját.

- Fontosak lehetnek azok a különleges zokni-alapanyagok, amelyek a lábfej bőrének állandó szárazon tartásával akadályozzák meg a felületi sérüléseket. Ilyen pl. a jó nedvességvezető képességű, de a hidratáló kenőcsöket fel nem szívó „négycsatornás” poliészter. Az ilyen alapanyagokból készült termékek a pamuthoz képest kevésbé tömörödnek, így a feltörési veszély is csökken a tökéletesebb anatómiai illeszkedés miatt.

- Egyes ásványi anyagoknak a textilanyagba juttatásával elérhető, hogy az ezekkel érintkező bőrfelületen az izzadmányanyagok közreműködésével gerjesztett bioáram kedvező regeneráló hatást indít meg.

- Ismeretes bizonyos fémek, ill. fémezett textíliák-nak az emberi szervezetre gyakorolt kedvező hatása, valamint (főleg az ezüst esetében) gombaölő tulajdonsága. A gyógyászatban egyelőre főként külföldön használnak ezüstözött fonalakat tartalmazó textíliákat, többek között nehezen gyógyuló sebek (pl. lábszár-fekély) fedésére, a fokozott baktérium-pusztító hatásra alapozva. Alkalmaznak ezüstbevonatú poliamidból készült kötött alsóruházat és harisnya formájában, ecémás, gombás vagy egyéb kórokozók által kialakult bőrbetegségek leküzdésére. Ezek a termékek a megelőzésben is előnyösek lehetnek. A fémezett fonalak ill. textiltermékek lényeges csoportját alkotják a „rezezt” cikkek is. A réz katalizálja az ún. SOD (superoxide dismutase) enzim működését, így a fémezett textíliának a beteg testrésze helyezésével többek között az izületi gyulladásos megbetegedések gyógyszermentes kezelésére hatékony módszer kínálkozik. Hasonlóan előnyösen alkalmazhatók a rezezt textiltermékek görcsök megszüntetésére, krónikus mozgásszervi problémák (pl. reumatikus elváltozások, törések, rándulások utáni állapot, izomkötöttség stb.) okozta fájdalom enyhítésére. A réz 8000-szer jobban vezeti a hőt a textilanyagoknál, hőkiegyenlítő hatására szűnnek meg a görcsös állapotok. A bőr vérátáramlását jelentősen serkentő rezezt textilanyag a kisugárzott hő nagy részét is visszaveri és a hatékonyabb oxigén-átadásnak, a meleg közismert fájdalomcsillapító hatásának köszönhető a kedvező eredmény. Így a gyógyharisnyák köre ilyen alapanyagok – akár részleges – alkalmazásával is tovább bővíthető.

- Ismertek ún. pneumatikus-harisnyák is. Ezeket egy elektromosan vezérelt készülék periodikusan felfújja ill. leereszti, ami a lábszár vénáira hat pumpáló hatással.

- Amennyiben elektromos stimuláció szükséges (pl. bőrmasszázs), úgy a speciális szálanyagba beépített elektor-aktív (pl. alga hatóanyagú) polimerekkel ez is megvalósítható.

A LEAPFROG program

Mauro Scalia
EURATEX

Az Európai Unió 6. keretprogramjához kapcsolódó LEAFROG program célja, hogy megállítsa a textil- és ruhaipar teljes elvándorlását Európából, és lehetővé tegye az európai ipar versenyképességének fenntartását és csökkentse függését a termelési költségek alakulásától. A program neve a „*Leadership for European Apparel Production from Research along Original Guidelines*” (Az európai ruhaipar vezető szerepének átalakítása a kutatástól kezdve, eredeti irányvonalak mentén) cím rövidítése.

A négy évig tartó projekt 11 országból 37 ipari és tudományos partner együttműködésével valósul meg, 24 millió euró összköltséggel, amiből az Európai Bizottság 14 milliót fedez. A program az európai hatóságok erős elkötelezettségét jelzi az európai textil- és ruhaipar jövője iránt, és jelzi a bizalmat abban, hogy az EU termelői és kutatói áttörést érhetnek el a ruhaipari technológiában.

A 2005 májusában indult program időtartamát 51 hónapra tervezték, ami azt jelenti, hogy 2009 közepe táján fejeződik be.

A LEAPFROG program tartalma

Az Euratex által vezetett program kiterjed a szálanyag-fejlesztésekre, a gyártás-automatizálás, az új termékek kifejlesztése és a gyártási láncban alkalmazott integráció területeire. A ruhaipar vonatkozásában felöleli az újszerű kelme előkészítési technológiákat, a ruhadarabok automatikus gyártásának lehetőségeit, a háromdimenziós (3D) virtuális mintakészítést és a hálózatra kapcsolt gyártási lánc magasabb színvonalra emelését.

A ruhagyártást Európában magas munkabérek költségei terhelik, ami miatt nem versenyképes az alacsony bérköltséggel dolgozó országokkal szemben. Ugyanakkor a tervezés és a mintagyártás nagyon idő- és költségigényes tevékenység, hosszadalmas és sok hibalehetőséggel terhelt eljárás, miközben nagyon nehézkes a vevővel való közvetlen kapcsolat a kívánságok egyértelmű megfogalmazásához. A nagyon összetett gyártási folyamatra kiterjedő gyenge hatékonyság következménye a gyakori készlet többlet ill. hiány, ami szintén rontja az üzleti lehetőségeket.

Minthogy a ruhagyártás jelenleg igen nagy mértékben igényli a közvetlen emberi tevékenységet, viszonylag nagyon nagy a hibalehetőség. A tapasztalat azt mutatja, hogy még a legjobban működő gyárakban is 20 % körül van a hibás termékek mennyisége, ami, ha részben javítható is, nagy veszteséget jelent. Ugyancsak veszteségforrás a mintatervezés és -készítés idő-, anyag- és munkaerő-igényes volta. Hasonlóképpen veszteségeket okoz az európai ruhaipar számára az, hogy az egész gyártási-ellátási láncolat nem jól szervezett, nem elég jó a partnerek közötti kapcsolatrendszer. Mindezek hozzájárulnak ahhoz, hogy a ruházati termékek iránt megnyilvánuló egyre nagyobb kereslet ellenére az üzletekben bizonyos méretek, színek, modellek hiányozhatnak, miközben másokból ugyanakkor felesleg halmozódik fel, a vevők gyakran elégedetlenek ma-



gas árak ellenére tapasztalható gyengébb minőséggel. Ez oda vezetett, hogy immár két évtizede vagyunk annak a tanúi, hogy a ruházati fogyasztás Európában csökkenő tendenciát mutat.

Mindezeknek a problémáknak a kiküszöbölésére indították meg a LEAPFROG programot négy területen:

1. Újszerű kelmefajták. – A kelmék tartós vagy ideiglenes merevítése és újszerű kelmegyártási technológiák kifejlesztése.

2. A ruhagyártás automatizálása. – Az alkatrészek automatizált összeállítása újszerű, gyors és programozható robotok alkalmazásával (pl. az alkatrészek több ponton történő megfogása, automatikus összevarrás), puha anyagok hatékony kezelése.

3. Virtuális mintakészítés. – A ruhatervezés és a mintakészítés forradalmasítása számítástechnikai eszközökkel, háromdimenziós megjelenítéssel, amivel csökkenthető a valóságos anyagfelhasználás, az új kollekciók létrehozásának időigénye és a tervezési költség.

4. Magasabb színvonalú partnerkapcsolatok. – Az új xSGO koncepció (*extended Smart Garment Organisation*, azaz bővített Intelligens Ruházati Szervezet) célja a tervezési, a kivitelezési és a kereskedelmi tevékenység hálózatra szervezése, beleértve az elosztás és a logisztika területeit is.

A folyamatrendszer

A LEAPFROG rendszer által kezelt folyamatokat és azok összefüggéseit a 2. ábra szemlélteti.

A vevőtől és a háromdimenziós méretfelvételtől érkező információkat számítógéppel dolgozzák fel. Ennek adatai kerülnek egyrészt a gyártmánytervezéshez és a szabászati előkészítéshez, másrészt az automatizált nyersáruaktárhoz. A szabászati előkészítés adatait a szabászat dolgozza fel, azután a kiszabott idomdarabok a robotokkal működő varrodába kerülnek, ahol elkészül a kész ruhadarab. Az egyes fázisokhoz kutatási tevékenységek fűződnek. Így kutatások folynak a nyersáruval kapcsolatban, a kelmék merevítésével és az ezzel összefüggő hőkezelési eljárásokkal kapcsolatban, hogy könnyebb legyen a feldolgozásuk, a tervezéssel és a szabászati előkészítéssel kapcsolatban, hogy minél tökéletesebb szoftvereket fejlesszenek ki erre a célra, valamint az emberek által és a robotokkal végrehajtható műveletek összhangjával, ill. a megfelelő robotok kifejlesztésével



1. ábra. Kiszabott alkatrészek megfogására és áthelyezésére alkalmas robot

kapcsolatosan. Az egész láncolat a közreműködő vállalatok hálózatba kapcsolásával valósul meg.

Eddigi eredmények

A LEAPFROG program keretében mindezeket a tevékenységeket az iparral szorosan együttműködve végzik. Már kipróbálás alatt van néhány új fejlesztés és prototípus

1. Újszerű kelmék. – Számos újfajta kelmét fejlesztettek és próbáltak ki, amelyek egyszerűsítik és ezzel megkönnyítik a feldolgozási folyamatot.

2. A ruhagyártás automatizálása. – Készülékeket fejlesztettek ki és próbáltak ki a kiszabott alkatrészek robotok segítségével történő megfogására (1. ábra), a függesztő szerkezetek, a hőformázó gépek újszerű kialakítására, az árukezelés automatizálására.

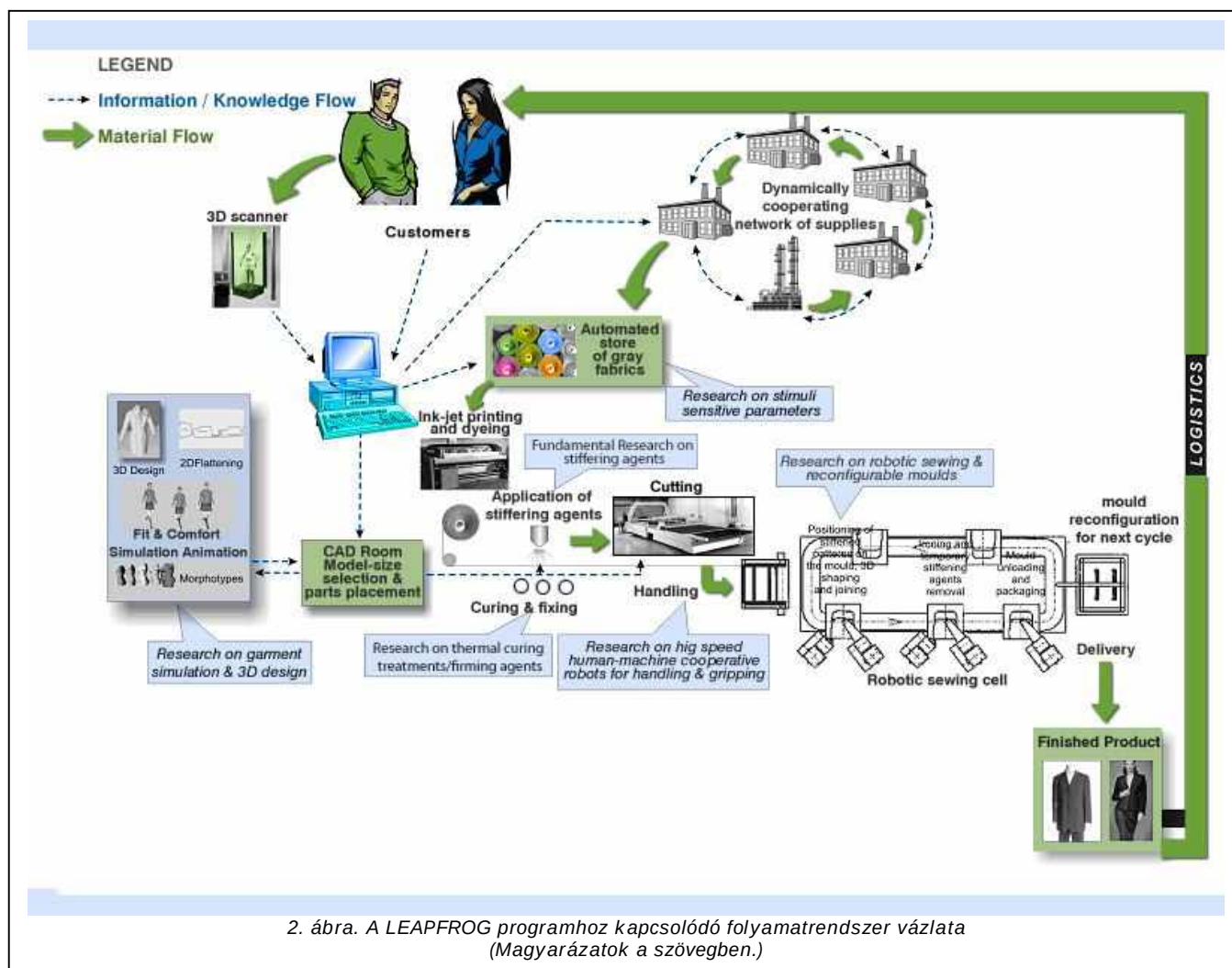
3. Virtuális mintakészítés. – Kidolgoztak egy számítógépes rendszert, amely magában foglalja a teljes kelmekészletet, a kelmék feldolgozhatóságára és költségeire vonatkozó adatokat, az alkatrészek két- és

háromdimenziós ábrázolását, a mintatervezéshez szükséges szimulációs és animációs eszközöket.

4. Magasabb színvonalú partnerkapcsolatok. – Az újonnan kifejlesztett rendszer lehetővé teszi a minőségsszabályozás megszervezését, a hálózatba tartozó vállalatok információcseréjét, rádiófrekvenciás azonosító (RFID) rendszer alkalmazásával a termékek nyomon követését a termelési, raktározási és elosztási folyamatban. Az eredmény: a teljes gyártási, raktározási és elosztási lánc újjászervezése.

Az ipar máris nagy érdeklődést tanúsít az új fejlesztések iránt. 2008-ban 10 különböző új fejlesztés kipróbálására került sor vállalatoknál. A program vezetői szívesen fogadják az új érdeklődőket is.

A fenti cikk a szerző *Innováció a ruhaiparban* c. konferencián 2008. október 15-én elhangzott előadásának szerkesztett változata.



2. ábra. A LEAPFROG programhoz kapcsolódó folyamatrendszer vázlata
(Magyarázatok a szövegben.)

Jó szín – fél siker!

Bajczár Éva
az Intercolor tagja

A sikeres vállalkozás stratégiájának a része, a kollekciók színbeli felépítése és a szezonális változások követése, ami előnyt jelent a piaci versenyben.

A divat a színekkel kezdődik és az aktuális szezon előtt két évvel, az Intercolor Nemzetközi Színbizottság tagjai – Anglia, Finnország, Franciaország, Kína, Korea, Németország, Magyarország, Japán, Olaszország, Portugália, Svájc és Törökország – állítják össze a textilruházati nemzetközi színekártyát.

A 2008/2009-es őszi-téli szezon színeit 2006 novemberében vitatták meg. A korai megbeszélésre azért van szükség, hogy a tervezőknek, a fonal-, alapanyag- és ruhagyártóknak, valamint a kereskedőknek legyen idejük felkészülni az aktuális szezonra.

Minden szezonban, minden szín megtalálható: a pirosak, a zöldek, a kékek, a sárgák stb, de nem ugyanabban az árnyalatban, mennyiségben és kombinációban. A színek egyrészt lehetnek világosak, közép- és sötétek, élénkek. Másrészt beszélünk egy színnek a kékes, zöldes vagy a vöröses tónusáról is. Például a világossárga lehet világos zöldes-sárga vagy világos vöröses-sárga. Amikor a színbeli arányok vál-

toznak pl. a világos vöröses-sárgában több a vörös, akkor azt a színt már narancssárgának hívjuk.

Színek és szezonok

A divatban a színek szezonális változásokon mennek át. A szezonális színekártyákból kiemelve az árnyalatokat láthatjuk, hogy milyen eltérések vannak az egyes szezonok között. Ha ezeket az eltéréseket vizsgáljuk az árnyalatok és a színek aránybeli megjelenése között, a következőket tapasztalhatjuk:

Sárgák: A 2007-es tavaszi-nyári szezontól egészen a 2010-es tavaszi-nyári szezonig, a legtöbb sárga árnyalat 2009 tavaszán-nyarán és 2010-ben lesz. Az őszi-téli színekártyákban ennél kevesebb sárga árnyalat található. A tónusokra jellemző, hogy a meleg világos és narancssárgától a hideg okker és citromsárga felé haladnak.

Pirosak: A pirosaknál kevés világos árnyalat található. A 2007/2008-as őszi-téli, a 2009/2010-es őszi-téli és a 2010-es tavaszi-nyári szezonban a halvány rózsaszínek a jellemzők. A mély tónusú bordók a 2008-as tavaszi-nyári szezontól 2009/2010-es őszi-

PIROSOK	2005 június Bécs Ausztria	2005 november Milánó Olaszország	2006 június Koli Finnország	2006 november Isztambul Törökország	2007 június Zürich Svájc	2007 december Budapest Magyarország	2008 június Portó Portugália
Intercolor ülések							
SZEZONOK	2007 TAVASZ- NYÁR	2007-2008 ŐSZ-TÉL	2008 TAVASZ- NYÁR	2008-2009 ŐSZ-TÉL	2009 TAVASZ- NYÁR	2009-2010 ŐSZ-TÉL	2010 TAVASZ- NYÁR
VILÁGOS ÁRNYALATOK							
KÖZÉP ÁRNYALATOK							
SÖTÉT ÁRNYALATOK							
ÉLÉNK ÁRNYALATOK							

téli szezonig árnyalatnyi eltérésekkel lesznek jelen a színkártyákban. Az élénk tónusok a 2007-es szezonról, 2010-ig lesznek divatosak.

Lilák: a lilák a sötét és az élénk tónusaikban jelennek meg. A színekre a kékes és a kárminos színárnyalatok a jellemzők. A legtöbb mély lila a 2007/2008-as szezonban volt. A 2009/2010-es őszi-téli színkártyában viszont már csak egy sötétlila található. Az élénkek árnyalatnyi eltérésekkel minden szezonban jelen vannak.

Kékek: a világos tónusok a türkizkéktől a liláskékig a nyári szezonokban szerepelnek kiemelt helyen, 2008-tól 2010-ig. A sötét árnyalatok, amelyek lilásak, kékes-zöldek, szürkések, meghatározó szerepet játszanak 2007-től 2009/2010-ig. Az élénk tónusok, a türkizkéktől a liláskékig főként a tavaszi-nyári szezonokban, 2010-ig lesznek divatosak.

Zöldek: A szezonokat elemezve, a 2007-es tavaszi-nyári szezonról 2010-ig, a világos, a közép, a sötét és az élénk árnyalatok egyaránt kiemelt helyen szerepelnek. A tónusokra jellemző, hogy a sárgás-zöldtől a hideg kékes-zöldig változnak a szezonokon keresztül.

Barnák: a barna színeket szezonális összehasonlításában láthatjuk, hogy a 2010-es tavaszi-nyári szezonban először lesz élénk vörös barna divatos az

öltözködésben. A tónusoknál jellemző, hogy a sötét színek 2007-től 2010-ig árnyalatnyi eltérésekkel minden szezonban jelen vannak.

Szürkék: a szürke árnyalatoknál a világos tónusok szerepelnek kiemelt helyen, amelyek kékes, barnás és rózsaszínes árnyalatokban vannak jelen az irányzatokban. A sötétebb tónusokra a kékes, a zöldes és a barnás árnyalatok a jellemzők, amelyek a 2009/2010-es őszi-téli szezonig vannak jelen a színkártyában. A 2010-es tavaszi-nyári színtrendben ezek a színek a rózsaszínes-szürke változataiban jelennek meg a divatban.

A színek szezonális változásai alakítják a divatot. A meglévő kollekciót néhány új színnel kiegészítve viszonylag kis anyagi ráfordítással szezonról-szezonra újra trendbe lehet illeszteni. A tudatos színkiválasztással növelni lehet az eladást és csökkenteni lehet az állókészletet.

Összefoglalva: a kollekciók színbeli megtervezése tehát fontos része a sikeres vállalkozásnak.

A fenti cikk a szerző *Innováció a ruhaiparban* c. konferencián 2008. október 15-én elhangzott előadásának szerkesztett változata.

Veszteségvadászat a gyártásban

Dicső József

Pier Clothing Kft.

Az üzemszervező feladatai általában:

- folyamat és munkamódszer optimalizálás, hatékonyság fejlesztés,
- minőségi munkakörnyezet kialakítása,
- veszteségmentesítés.

A korszerű üzemszervezéssel elérhető előnyök:

- optimális üzemviszonyok megteremtése,
- racionalizált munkafolyamatok kialakítása,
- folyamatok hatékonyságának növekedése.

Cikkünk további részében a veszteségmentesítéssel foglalkozunk.

Karcsú gyártási folyamatok

A II. világháborút követően a lerombolt, nyersanyagokban szűkölködő Japán kénytelen volt hatékonyabb, takarékosabb, jobb minőséget eredményező gyártási módszerek után kutatni, hogy felvehesse a versenyt a nyugati autóparral (a Ford-féle gyártási rendszerrel). Ennek következtében először a Toyotánál alakítottak ki egy olyan termelésirányítási rendszert, amely később alapja lett egy merőben új vállalatszerkezeti filozófiának. Elveiben a vevői igények kielégítése mellett, a **gazdaságosság** is nagy szerepet kapott. A problémamegoldó, folyamatfejlesztési és menedzsmentmódszerek rendszerbefoglalása TPS (Toyota Production System) néven vált ismertté, amelynek „nyugatias” formája az ún. *Lean manufacturing*, amit magyarul **karcsú gyártási folyamatnak** neveznek.

A karcsú gyártási folyamatok kialakításának két fő alapelve:

1. a veszteségek kiküszöbölése és
2. az ember tisztelete.

Mindez természetesen nemcsak az autóparrára érvényes. A veszteségfeltáró és -mentesítő módszerek széleskörűen alkalmazhatók mindenféle gyártási folyamat kialakításakor, illetve átszervezésekor.

Néhány fogalom

Minőségi gyártmány: Az általunk gyártott termék a vevő megítélése által válik „minőségivé”. Elkészült termékünknek tehát (legyen az akár pékáru, ruházat, vagy éppen gépjármű) a vevő által támasztott elvárásoknak kell megfelelnie. A vevő elégedettsége akkor maximális, ha az általunk gyártott terméke(ke)t a megfelelő mennyiségben, hibátlan minőségben, a meghatározott határidőre, rendelkezésére bocsátjuk. Tehát ha az általunk gyártott termék a vevő minden elvárásának megfelel, akkor hajlandó megvenni, kifizetni annak ellenértékét. A késztermék (a belefektetett munkánkkal együtt) tehát értéket közvetít a vevő felé.

Értékteremtő tevékenységek: Minden olyan folyamat, vagy tevékenység, amiért a vevő fizetni hajlandó. Ez általában a termék-előállítás folyamat nettó időtartama.

Veszteség: bármely olyan – erőforrást felhasználó – tevékenység, amely nem közvetít értéket a vevő felé.

Veszteségvadászat a gyártásban: a vevő a termékért fizet. Pénzével – többek között – a termék előállítási költségeit is megfizeti. A vevőt az például, nem érdekli, hogy a terméket előállítása során milyen hosszasan tároltuk (ergo: állt benne lekötött tőke), vagy hogy

hány javításon esett át, amíg eljutott hozzá. A cél tehát az hogy az alkatrész(ek)/alapanyagok beérkezésétől, a kiszállításig tartó időt a lehető legrövidebbre csökkentjük. Ahhoz, hogy a gyártó nagyobb haszonra tegyen szert, a termék előállítás folyamatát is optimálisan kell kialakítania, mert minden fölösleges folyamat, vagy tevékenység veszteséget okoz számára. Ezek az ún. „nem értékteremtő tevékenységek” (költséget képeznek, de nem teremtenek értéket).

Veszteségforrások a gyártásban:

- hibás termékek, javítás;
- túlgyártás;
- magas készletszintek (félkész- és késztermékek);
- szükségtelen folyamatok;
- szükségtelen műveletek, mozdulatok;
- továbbítás (mértéktelen belső szállítás);
- várakozás.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a hagyományos módon kialakított gyártási folyamat átfutási idejének 95%-a nem értékteremtő. Ilyen tevékenységek például: ellenőrzés, átállás, géphiba, anyagra való várakozás stb.

A veszteségek feltárása: „Veszteségvadászat”

• Világszínvonalú termék előállítási folyamatának kialakításakor döntő fontosságú a veszteségek (nem értékteremtő folyamatok) azonosítása, illetve azok csökkentése ill. kiiktatása.

• A „veszteségvadászt” technikák nem teljesen újak, nem ördögösek és viszonylag egyszerűen elsajátíthatók.

• Nem feltétlenül kell rögtön „külsős” tanácsadót alkalmaznunk, hogy felmérje és fejlessze folyamatainkat, első körben – képzések alapján – magunk is sokat tehetünk az ügy érdekében

Folyamatos fejlesztés

A fejlesztésnek folyamatosnak kell lennie, hiszen mindig található egy jobb megoldás. Ehhez jelöljük ki egy **megfelelő, állandó felelőst** a folyamatok fejlesztésére.

A karcsú gyártási folyamat 20%-ban a technikán és 80%-ban hozzáálláson alapul. Míg a technikai készségek tanulhatók, addig hozzáállás – egy bizonyos fokig – természet adta készség.

• Határozzuk meg a folyamatos fejlesztés struktúráját és tartsuk be következetesen.

• Jelöljük ki egy-egy probléma felelősét és határozzuk meg a megoldás határidejét.

• Mérjük a folyamatainkat, de csak olyan adatokat gyűjtsünk, amelyeket később fel is dolgozunk, és ügyeljünk az adatok valódiságára.

• „Testközelből” vizsgáljuk meg a problémákat, az íróasztal mögül, táblázatok alapján nem lehetséges a hiba feltárása, és megoldása.

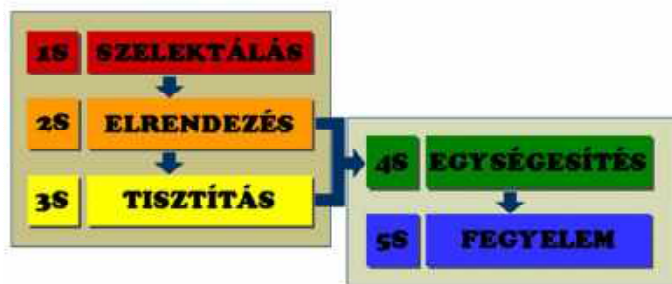
• Mindenkit vonjunk be a fejlesztésekbe, a csapatban történő problémamegoldás mindig jobb, objektívabb megoldáshoz vezet. Nem elég egy tanácsadó által kidolgozott rendszert egyszerűen átvenni. Ha a munkatársakat nem tudjuk bevonni a fejlesztési folyamatokba, akkor az többet árthat, mint használni.

Fontos a tiszta és rendezett környezet

A legelső fejlesztés, amit magunk is megtehetünk, hogy **rendet rakunk**. Mindennek megvan a maga helye. Ha mindent a helyén tartunk, könnyebben megtaláljuk – csökken az idővesztés.

Az 5S munkaszervezési módszer

Az 5S egy japán munkaszervezési módszer, amely a vállalati minőségfejlesztési programok alapját képezi, így egyfajta kiindulópont a minőség kiépítésének útján.



1. ábra. Az 5S rendszer felépítése

Elnevezését a folyamat elemeinek öt „S” betűvel kezdődő japán szó mozaikjából kapta.

Az 5S módszer bevezetésének célja a munkakörnyezet alkalmassá tétele a minőségi munka végzésére, a minőség biztosításra, illetve fejlesztésére.

Az 5S módszer bevezetésének előnyei:

- átláthatóbb a munkaterület és egyértelmű anyagáramlás,
- jobb a minőség,
- javul a hatékonyság és nő a termelékenység,
- kevesebb géphiba fordul elő,
- csökkennek a készletek, kisebb a raktározási helyigény,
- rövidülnek az átfutási idők,
- javul a munkafegyelem.

Összefoglalás

- Tegyük rendet mindenütt.
- Alakítsuk ki és vezessük be a folyamatos fejlesztési tevékenységet és nevezzünk ki hozzá egy felelőst.
- Ne bonyolítsunk túl semmit.

Szükség van:

- megfelelő tudásbázisra (oktatással fejleszthető), valamint
- elkötelezettségre és
- csapatmunkára a szervezet minden szintjén.

Ne számítsunk azonban jelentős eredményre egyik napról a másikra.

Az egészségügyi tisztítás követelményei

Mészáros Lászlóné
Nyírségi Patyolat Zrt.

Az egészségügyi intézmények, így a kórházak is háttér szolgáltatásként veszik igénybe a textiltisztítást. Az egészségügyi textíliákkal kapcsolatos költségek az intézményi kiadásoknak csak mintegy 1,5 %-át teszik ki, mégis nyilvánvaló, hogy a betegelégedettség fontos tényezője a tisztaság, ezen belül is a megfelelő (kényelmes, szennyeződésmentes, esztétikus) textília. Ezeket a feltételeket ma már egyre nagyobb mértékben nem a kórház működtetésében lévő mosodák biztosítják, hanem vagy a kórház területén, vagy azon kívül működő vállalkozások – szolgáltatók.

Történeti visszapillantás

1988–1990: az egészségügyi tisztítást szinte 100 %-ban kórházi működtetésű üzemek végezték. 1992–1993-ban elindult egy folyamat: a privatizáció, a mosodák kommunális feladatának csökkentése, új tulajdonosok – nemzetközi kitekintés alapján is adódó – új piac keresése. Az 1990-es évek második felétől ha nem is vált tömegessé, de a folyamat felgyorsult. Ennek okai az előzőeken túl az, hogy

- a kórházi mosodák textiltisztító üzei, a gépek 25–30 évesek voltak. Az előregedett gépek rossz mosási minőséget adtak, az üzemek nem dolgoztak hatékonyan. A korszerűsítésre százmilliók kellettek volna, de az egészségügy közismert, már akkor is meglévő finanszírozási problémái nem tették lehetővé a beruházásokat;
- a kórházi gazdálkodás racionalizálása, a költségkímélés érdekében a gyógyításhoz közvetlenül nem kapcsolódó szolgáltatások – konyhák és mosodák – „kiszervezése” hatékony, gyors megoldást jelent, jelentett;
- a nyugati példák is az egészségügyi mosási szolgáltatás kiszervezése irányában mutattak.

Mindezek együttes hatásaként tehát felgyorsult a textilmosás kiszervezésének folyamata. Technikailag ekkor még a tisztító üzemeknél is nagyon-nagy volt a „lelakottság”, a gépek ugyanúgy nagyon elavultak, sőt alkalmatlanok is voltak a feladat ellátására, de a továbblépés lehetősége reménysugárként jelent meg. Ez már megérte átalakításban, beruházásban gondolkodni, hiszen a jól kiszámítható állandó „piac” megléte vonzó lehetőség volt.

Azt azonban leszögezhetjük, hogy a higiénikus mosással szembeni elvárásnak ekkor még – az esetleg újonnan épülő vagy teljes egészében egészségügyi mosás céljára átépítésre került mosodák kivételével – szinte egyetlen mosoda sem felelt meg maradéktalanul.

Elvárások

Az egészségügyi mosással illetve a textilkezeléssel kapcsolatban a kórházak igényeit a mosodák iránt alapvetően befolyásolja, hogy

- a fogyasztóvédelmi törvény ugyan rendelkezik a szolgáltatás minőségi követelményeiről, azonban nem határozza meg a megfelelő szolgáltatás fogalmát;

- a minőség osztályok szerinti besorolása konkrét előírások híján szubjektív kategória marad, azaz problémás esetben a feleket csak a köztük egyetértésben kialakított szabályzók védik.

A kórház, mint felhasználó a következő elvárásokat fogalmazza meg:

- szóban gyakran hangoztatott igény a 100 %-os pamut alapanyag, de valójában ezt nemigen kéri számon;
- a textília legyen fertőtlenített, kórokozó mentes;
- a kórház tiszta és feltöltött ruhát vár el, ami legyen
 - simára vasalt és
 - kellemes illatú,
 - biztosítson jó komfortérzetet a beteg számára,
 - legyen könnyen kezelhető az ápolási személyzet részére;
 - a személyzeti ruha mindezekén túl legyen kényelmes és szemnek tetsző viselet.

A mosoda elvárásai az egészségügyi textíliával szemben:

- legyen alkalmas a nagyüzemi mosásra,
- legyen méretálló és szintartó a fertőtlenítő mosás körülményei között is,
- állaga nemcsak összetételénél fogva, de elhasználódási fokával is tölje a mosást és kikészítést,
- legyen jól látható, beazonosítható, egyértelmű jelöléssel ellátva.

A gyakorló textiltisztító a fentiekén túl fontos kérdéskörnek tekinti az élettartam kérdését és a feltöltődés megszüntethetőségét, amihez kötődően kiemelt jelentőséget kap az igénybevételhez szabott textília beszerzése, valamint annak minősége.

A vállalat során ugyanis a szolgáltató nemcsak a szenny eltávolítására, hanem a textília minőségmegővására is egyre inkább szerződik, aminek csak akkor tud eleget tenni, ha a partner is óvja a textíliát. A gyakorlatban sokszor szembesülünk azzal, hogy a szolgáltatást igénybe vevő elvárja, hogy az összes feltöltőt tüntessék el a textíliáról, ugyanakkor pl. a betegellátó osztályokon természetesnek veszik, hogy a textíliát lehet használni portörörlésre, mosdóhelyek takarítására, vagy éppen a kiömlött anyagok padozatról történő felitatására.

Tudomásul kell venni, hogy ezeknek a károsodásoknak az eltüntetését soha egyetlen mosoda sem tudja garantálni. Ezért ez konfliktus forrása, így **alapvető a felek közti korrekt partneri viszony kialakítása és a részfolyamatokkal, valamint a végtermékkel kapcsolatos elvárások írásba foglalása.**

Jogszabályi háttér

Az egészségügyi textiltisztítással kapcsolatos elvárásokat tekintve sajnos korábban sem volt egységes állásfoglalás, követelmény- és ellenőrzérendszer, de ma már végképp nincs. Az egykori – egészségügyi mosási elvárásokat rögzítő – szabványokat, a közegészségügy ide vonatkozó korábbi irányelveit, módszertani

útmutatóit, az európai jogharmonizációs folyamat részeként szinte mind hatályon kívül helyezték. Nincs helyette megfelelő, egységes hivatkozási rendszer, ami előírható lenne akár az egészségügyi intézmény részéről, vagy jogszzerűen elvárható, kikényszeríthető lenne a szolgáltatótól. Egyedül az Országos Epidemiológiai Központ által kiadott, dr. Pechó Zoltán és dr. Milassin Márta közös szerkesztésében megjelent *Tájékoztató a fertőtlenítésről és Tájékoztató a sterilizálásról* c. kézikönyv, valamint az OEK Tájékoztatóban szűkösen megjelenő ún. kritériumok nyújtanak megbízható segítséget az elvárások egyértelműbb megfogalmazásához.

Valamennyiünk számára továbbra is nagy segítséget nyújtanak a hatályon kívül helyezett, de ma is értelmezhető, használható szabványok.

Komplexitás

A gyógyító munka által igényelt fertőtlenítő tevékenységnél, így a fertőtlenítő mosásnál is igen fontos alapelv a **komplexitás elve**, mert bármely részterület fertőtlenítésének elhanyagolása hatástalanítja a többi eredményesen végzett fertőtlenítést. Ezek a feltételek az ipari mosodáknál nem voltak meg.

Amikor tehát e lehetséges „házasság” létrejöttének reménye felcsillant, ahhoz, hogy a mosás minősége megfeleljen a felhasználó által általánosan megkívántaknak, a mosodának gondoskodnia kellett a higiénikus mosás technikai, technológiai, személyi és egyéb feltételeinek kialakításáról.

A fertőtlenítő mosást végző mosodák-mosóüzemek kialakításával-működésével kapcsolatos higiénés elvárások:

- a mosoda szigorú térbeli elválasztása „szennyezett oldal”-ra és a „tisztá oldal”-ra;
- a mosógépeket és a mosóutkákat higiénés elválasztó falba kell beépíteni;
- termodezinfekciós vagy kemo-termodezinfekciós mosási eljárásokat kell alkalmazni;
- a „szennyezett oldal”-ról a „tisztá oldal”-ra csak személyzilipen keresztül szabad átmenni;
- konténermosó és -fertőtlenítő berendezést kell alkalmazni a szállítóeszközök tisztítására és fertőtlenítésére;
- a szennyezett, illetve tiszta textíliák szállítására elkülönített, e célra kialakított szállítóeszközöket kell alkalmazni;
- a szennyes szállítására használt eszköz (konténer, zsák) csak tisztítás és fertőtlenítés után használható tiszta textília szállítására.

A mosoda helyszükségletével kapcsolatos elvárások:

A korszerű mosoda helyszükségletének kiszámításához óránként 1 kg feldolgozandó textíliára 1 m²-t kell alapul venni (szociális helyiségek, textilraktár stb. nélkül).

E teljes terület kb. 30 %-át a „szennyes oldali” mosó részleg, 70 %-át pedig a „tisztá oldali” centrifugáló, préselő, szárító, vasaló, csomagoló stb. részleg foglalja el.

A „szennyezett” és „tisztá” oldal között célszerű nagy ablakfelületeket kialakítani, valamint a két üzemszék között kommunikációs rendszert kiépíteni.

A tisztatérrel kapcsolatos követelmények:

A tisztatér zárttéri helyiség, amelyben szabályozott

- a légtérben lévő megengedhető mikrobák és részecskék száma,
- a légtérben minimalizált mikrobák és részecskék behatolása, keletkezése és megmaradása,
- a légáramlás sebessége és iránya,
- a hőmérséklet és
- a páratartalom.

Ennek Magyarországon való alkalmazását a szakma alapvetően úgy biztosítja, hogy a tiszta oldalon megfelelő túlnyomást biztosít, amellyel a levegő tiszta térbe történő áramlását zárja ki.

A textíliák mozgatásával kapcsolatos követelmények:

A szennyes és a tiszta tér közötti lezárással biztosítani lehet és kell a két térben használatos kiskocsik, konténerek elkülönült használatát is. Egyértelműen ki kell zárni ezen eszközök két tér közötti mozgását.

A textíliák szállítására használt belső és külső szállítóeszközök csak mosható, fertőtleníthető, hézagmentesen zárt burkolatú kocsiszekrényű tehergépjárművek lehetnek.

A teherjárművek fordulónkénti, a kiskocsik, konténerek naponkénti fertőtlenítését kell biztosítani.

A mosoda gépeivel, berendezéseivel kapcsolatos követelmények:

A „szennyezett” és a „tisztá” oldalt elválasztó válaszfalba beépítendő gépeknek és berendezéseknek (mosó-, csavaró gépeknek, mosóutkáknak konténerzsilipeknek stb.) olyan kialakításúknak kell lenniük, hogy azok a válaszfalat lehetőleg hermetikusan lezárják.

A mosógépek technológiáinak garantálnia kell a textíliák fertőtlenítő mosását, valamint azt, hogy a mosási ciklus ne fejeződhessen be, amíg a beállított fertőtlenítő mosási paraméterek (hőmérséklet és behatolási idő) nem érvényesülnek. Ez a programozható mosási eljárást tudó, biztosító gépekkel oldható meg. Ezek lehetnek egyedi és mosóutcas berendezések.

A fertőtlenítő mosásra alkalmas egyedi mosócsavaró gépekkel kapcsolatos követelmények:

- a válaszfalba történő beépítés lehetősége,
- a „szennyezett” és a „tisztá” oldal biztonságos elválasztásának lehetősége (a tiszta térben túlnyomás biztosítása, a beadagoló és az ürítő ajtók reteszelve stb.),
- garantált mosó hatás (a jobb mosási effektus érdekében előnyben kell részesíteni az osztatlan vagy két részre osztott dobos Y-osztásúval szemben),
- garantált fertőtlenítő hatás (a fertőtlenítő hatás paraméterei mikroprocesszorral vezéreltek legyenek),
- a centrifugálásnál a levegőbeszívó torok illetve szelep a „tisztá” oldalon legyen,
- nagy hatékonyságú centrifugálás a csekély mennyiségű nedvességtartalom érdekében (pamutnál kb. 50 %),
- könnyű kezelhetőség, csekély helyigény.

A fertőtlenítő mosásra alkalmas mosóutkákkal kapcsolatos követelmény:

- a válaszfalba történő beépíthetőség lehetősége,
- megfelelő mosó és öblítő hatás,
- hatáson fertőtlenítő effektus (megfelelő fertőtlenítési idő),
- a mosó- és az öblítő víz összekeveredését megakadályozó konstrukció (textíliák újrafertőződésének veszé-

lye!), (fertőtlenítő mosásra csak több kamrás, osztott gép alkalmas),

- több mosási eljárás alkalmazhatóságának lehetősége (valamennyi fertőtlenítő mosási eljárás alkalmazhatósága érdekében az elsőtől az utolsó kamráig dupla dobos konstrukció),

- a textíliából leváló szálacskák és pihék eltávolítása (ez különösen fontos a műteti textíliáknál!).

Azok a gépek, amelyek nem építhetők be a választalba, egészségügyi textíliák feldolgozására alkalmatlannak!

Az egészségügyi textillel szembeni elvárások:

Az újrafelhasználásra tervezett egészségügyi textília esetében a gyártónak meg kell adnia azokat az eljárásokat, amelyek segítségével az újrafelhasználás lehetségessé válik, beleértve

- a kezelhetőséget,
- a tisztítást és fertőtleníthetőséget,
- az alkalmazható sterilizációs eljárásokat,
- az újrafelhasználások feltételezett számát, lehetséges korlátozásait,
- amennyiben a gyártó különbséget tesz a termék kritikus és kevésbé kritikus területei között, ezen területek lezárását.

Az egészségügyi textíliákkal kapcsolatos higiénés követelmények:

A kórházból eredő, kórházhoz tartozó fertőzéseket átvívó tényezők közül jelentős szerepet játszanak a betegellátásban, illetve a műteti gyakorlatban alkalmazott textíliák. A nem szakszerűen végzett tisztítás és nem hatásos fertőtlenítés esetén éppen az egészségügyi textíliák körforgása jelent komoly fertőzési veszélyt a betegek és az egészségügyi személyzet részére.

Ezért **alapelv**, hogy betegellátásban alkalmazott összes textíliát **potenciálisan fertőzőttnak** kell tekinteni. Ennek megfelelően ezeket a textíliákat **fertőtlenítő mosással** kell tisztítani. Kivételt képeznek a műtétekhez és egyéb aszeptikus beavatkozásokhoz alkalmazott textíliák, melyeket a fertőtlenítő mosás után – felhasználás előtt – még sterilizálni is kell.

Fertőtlenítő mosásnak nevezzük azt a kémiai (mosószer, fertőtlenítő hatású mosószer) és fizikai (hő) hatáson alapuló eljárást, amelynek alkalmazása során a mosószer (fertőtlenítő hatású mosószer) és a magas hőmérsékletű víz hatását kombináljuk a textília mozgásával (ún. szúkoló hatással). Ennek során a textília rostjain, illetve rostjai között lévő, potenciálisan fertőző szennyeanyagot fellazítjuk. Ezáltal a fertőző mikroorganizmusok kijutnak a szerves anyagok védő hatása alól, és a mosóhatás következtében elpusztulnak.

Ennek megfelelően a fertőtlenítő mosás célja a textíliákon lévő szennyezettség eltávolításán kívül a mikrobiális kontamináció elpusztítása.

Külön kategóriát képeznek a műteti beavatkozásokhoz, aszeptikus betegellátáshoz alkalmazott ún. műteti textíliák, melyeket a felhasználás előtt autoklavban még **sterilizálni** is kell.

A higiénikus mosást biztosító technológiával kapcsolatos elvárások:

A fertőtlenítendő anyag milyensége fontos meghatározó tényező a kombinált fertőtlenítő eljárások alkalmazásánál.

Egyes fertőtlenítőszer pl. a mesterséges szálanyagokból készült textíliákat károsíthatják, ugyanúgy a magas hőmérséklet is. Váladékkal (pl.

gennyel, vérrel, székklettel) szennyezett textíliákat nem szabad hirtelen magas hőmérsékletű mosólebe helyezni, mert ezek foltossá válnak és ezek a foltok a mosással már nem távolíthatók el (ún. hősokek), és a textíliába „belesült” váladék által létrehozott folt a textíliából egy idő után kiesik. Az ételmaradékkal, zsíros anyaggal szennyezett tárgyak dezinficiens oldattal nem fertőtleníthetők, mert ezek a szennyeződések a mikroorganizmusokat megvédik az inaktíváló hatástól. Ilyen tárgyak csak előzetes tisztítás után fertőtleníthetők.

Az alkalmazható **mechanikai hatás** tulajdonsága is fontos befolyásolható tényező a kombinált fertőtlenítő eljárások alkalmazásánál. Mosógépek esetén a mechanikai hatást a magas hőmérsékletű víz mozgatása biztosítja. A mechanikai hatás igen nagy mértékben fokozza a kémiai és fizikai hatásokat, azonban helytelenül megválasztva jelentős anyagkárosodást okozhat.

A textíliák fertőtlenítő mosásában, attól függően, hogy a fertőtlenítő-tisztító hatás elsősorban a mosóle magas hőmérséklete, vagy viszonylag alacsonyabb hőmérséklet és a fertőtlenítő hatású mosószer kombinált hatása érvényesül-e, két módszert különböztetjük meg:

- csak a hőhatás mikrobaölő tulajdonságát érvényesítő trermodezinfekciós mosási eljárást, ill.
- a hőhatás és a kémiai hatás kombinált antimikrobiális hatását érvényesítő kemo-trermodezinfekciós mosási eljárás.

A **termodezinfekciós mosás** módszerét, paramétereit az MI-03-38-81 és az MI-03-145-81 számú egészségügyi ágazati műszaki irányelvek tartalmazzák, azonban ezeket az irányelveket hatályon kívül helyezték.

A műszaki irányelvekben rögzített fertőtlenítő mosás módszerei, az ezekben szereplő paraméterek az elmúlt évek során megfelelő hatásúnak, alkalmazhatónak bizonyultak. Ezért ezeket munkánk során a tájékoztatóban mint irányelveket, ajánlásokat változatlanul hasznosítjuk.

Ennek a mosási eljárásnak a lényege, hogy a mosás magas (95 °C) hőmérsékleten, 1:5 flottaarányal történik, a mosási behatási idő 15 perc.

Kemo-trermodezinfekciós mosási eljárások:

Az EüM 29/1-76, EüMI-03-78-77, valamint az EüMI 03-79-77 sz. egészségügyi műszaki irányelvek rögzítették a magas hőmérséklettel nem mosható poliészter-pamut szálkeverésű egészségügyi textíliák, valamint a poliuretán habszivacs ágybetétek fertőtlenítő mosásának módszereit, paramétereit.

A termodezinfekciós mosás módszeréhez hasonlóan a kemo-trermodezinfekciós mosás szakmai irányelveit is hatálytalanították. Azonban az ezekben az irányelvekben rögzített módszerek, paraméterek megfelelőek voltak, a mosás módszerei évek óta beváltak, ezért a jelenlegi tájékoztatóban ezeket az irányelveket, ajánlásokat változatlanul szerepeltetjük, annál is inkább, mert helyettük jelenleg nincs más eljárás, irányelv vagy szabvány.

A mosási eljárás lényege, hogy a viszonylag alacsony (70 °C) hőmérsékleten történő mosás fizikai fertőtlenítő hatását a fertőtlenítő hatású mosószer kémiai antimikrobiális hatásával kombináljuk.

Szennyezettségi fok:

A mosásra kerülő textíliákat termodezinfekciós eljárás esetén a szenny minősége és mértéke alapján három szennyezettségi fok szerint különböztetjük meg.

A szennyeződések mértékét a textíliák állapotára kell vonatkoztatni:

- **I. fok:** közepesen szennyezett textíliák: ágyne-mű, asztalnemű, törülköző, betegruházat stb., valamint mindaz, ami nem sorolható a III. szennyezettségi fokozatba.
- **II. fok:** erősen szennyezett textíliák: minden védő- és munkaruha
- **III. fok:** véres, fekáliás textíliák: minden véres, gennyes, fekáliás, zsíros textília.

A szennyes textíliát a szennyezettségi fokhoz tartozó technológia szerint kell mosni.

1. A mosási technológia első lépése egy bő vizes **öblítés**, segédanyagok nélkül, lehetőleg lágy vízzel,

2. második lépése az **előmosás**. Ennek során kell a zsírokat és a fehérjéket oldatba vinni.

3. A harmadik lépés a **főmosás**, amelynek feladata a nehezebben oldódó szennyeződések eltávolítása, a fehérítés és a fertőtlenítés. A főmosásban leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítőszer a nátrium-hipoklorit-90 és a perecetsav.

4. A mosási technológia negyedik fázisa a **visszahűtés, öblítés**. Az öblítések száma (3-5) idő és vízszint függvénye. Ezen belül külön kiemelendő az utolsó öblítés, amelynek feladata a semlegesítés és kondicionálás. A **semlegesítés** savazással történik. A savazás célja a textil szálainak semlegesítése. A visszamaradó lúgok sárgítják a textíliát. A savazáshoz a legelterjedtebb semlegesítő szer az ecetsav.

A **poliuretán habzivacs ágybetétek** fertőtlenítő mosása olyan egészségügyi intézmények mosodáiban ajánlott, ahol egyedi fűrdőváltós mosógépek, vagy ipari centrifugák üzemelnek.

Ellenőrzés

Égésügyei intézmény esetén a mosást higiénikusan elvégezni alapvető elvárás, ennek hatásosságát azonban rendszeresen kontrollálni is kell.

Ahhoz, hogy a fertőtlenítés hatékony legyen nem elegendő magát a technológiát és a környezetet megfelelően alakítani, a mosás eszközeinek a mosógépek fertőtlenítő hatékonyságát is rendszeresen ellenőrizni kell és szükség esetén be is kell avatkozni.

Az ellenőrzést tehát két irányból végezhetjük el:

1) A mosógépek és a mosás technológiai fertőtlenítő hatásának vizsgálata. – Ezt úgy ellenőrizzük, hogy meghatározott baktérium törzsekkel mesterségesen fertőzött textíliákkal (tesztpreparátumok, bioindikátorok) együtt mossuk ki a szennyes textíliákat üzemszerű körülmények között. A tesztpreparátumokat a területileg illetékes ÁNTSZ megyei laboratóriuma állítja elő és szintén ő ellenőrzi a mosott tesztpreparátumok elpusztulását is.

Ezeket a mosás fertőtlenítő effektusát ellenőrző vizsgálatokat évente legalább kétszer mosógépenként és alkalmazott technológiánként el kell végezni. Az eredmény akkor megfelelő, ha a tesztbaktériumok közül egy sem tenyészik vissza.

2.) A tiszta fertőtlenített textíliák vizsgálata. – Ezt végezheti maga a mosoda, de végezheti a megrendelő is. Kontakt eljárással történik, amelyhez legalább 20 mintát kell venni. A mintát nyeles korong segítségével kell levenni, majd 24 órá, 37 °C-on történő inkubálás után kell leolvasni. Kifogástalan a textília, ha az összcsíraszám átlag 25 alatt van, és kórokozó nem

található. Kifogásolni kell 26 és 100 között, e fölött nem megfelelő.

Az eszközök, berendezések, szállítóokcsik, a személyzet kezének, ruhájának vizsgálata ugyancsak kontakt eljárással történik.

Fertőzött textília esetén az egész mosási folyamatot felül kell vizsgálni, szükséges intézkedések megtétele után a vizsgálatot meg kell ismételni.

A tiszta, fertőtlenített textíliák kontakt eljárással történő vizsgálatát az ÁNTSZ, vagy a textíliát felhasználó kórház is végzi. Cégünk esetében saját mikrobiológiai laboratóriumunk is rendszeresen ellenőrzi tevékenységüket, beleértve a felületek, gépek, berendezések tisztaságát, a személyzet védőruházati ellátásának megfelelőségét, a kézfertőtlenítések hatékonyságát.

Rendkívül fontos a textília higiénikus kezelése szempontjából a személyzettel szembeni higiéniai követelmények megfogalmazása. Ilyenek:

- a személyi higiénia megkövetelése,
- a kézhigiénia feltételeinek kialakítása, az alkalmazás megkövetelése és
- az orvosi alkalmassági vizsgálatok rendszeres elvégzése.

Az ideális állapotot az biztosítja, ha a tisztító üzem rendelkezik tisztítási és fertőtlenítési tervvel, amely kiterjed a következőkre:

- helyiségek és területek,
 - készülékek és berendezések,
 - tisztító és fertőtlenítő eljárások,
- amelyek megvalósításával megnyugtató módon érvényesül a teljes körű higiénia.

Gondok

A fentiekben az ideálisan elvárható mosási és fertőtlenítést biztosító környezeti és technológia keretét ismerttettem. Ugyanakkor nem lenne teljes a kép, ha nem szólnék a nehézségekről, a problémákról:

Az egyik legfontosabb gond, hogy az olcsóság követelményének bizony gyakran alá vannak rendelve a kórházi higiéniai elvek is.

Úgy látom, hogy gyengébb érdekérvényesítő képességünk eredményeképpen a kórházak textilleltatása egy korábbi elfogadható minimumhoz képest jelentősen visszaesett. Fokozatosan csökkent az egy ágyra jutó mosott ruha mennyisége, fokozódik a textíliák elhasználódottsága. Nemcsak rendkívül hosszú ideig kell javítgatással – sok esetben gazdaságtalan javítgatással – gondoskodni a további hasznosításukról, de igen gyakran tapasztaljuk, hogy a kórházakat elárasztják a hitvány, alapvető követelményeket sem teljesítő textíliák. Abban, hogy ezek bekerülhessenek a rendszerbe, vitathatatlanul közrejátszanak a pénzügyi lehetőségek mellett azok az okok is, hogy elképesztő mennyiségű textíliát lopnak el a kórházakból, de szerepe lehet az alkalmazottak ugyancsak nem megfelelő anyagi elismerésének is.

Korlátozza a mosási piacot – és ellentmond mindennemű jogos higiénés elvárásoknak –, hogy az egyes kórházak a személyzettel hallgatólágoosan hazahordatják a védőruházatot, így takarítva meg a megfelelő mosási költséget.

Megoldást erre a helyzetre a bértexel szolgálatatás nyújtana, azonban itt ismét a pénzügyi korlát és sok esetben az egészségügyi dolgozók szemlélete hátráltatja a megoldást.

Gondot jelent a mosodáknak a beszállított szenny-
nyes textília fajtánkénti válogatása is.

Elvi szakmai követelmények

Nézzük meg, hogy Magyarországon mennyire zárt
rendszerű a textilkezelés.

Kórházak

Az első követelmény: **a szennyes és tiszta utak
különválasztása**. Ezt sajnos kevés helyen biztosítják.

Szortírozva zsákban gyűjtik-e a szennyes ruháza-
tot? Részben, de a legtöbb helyen a mosodában kell
után válogatással korrigálni.

A kórházi belső szállítóeszközök megfelelők-e a
szállításhoz? Az esetek nagy többségében nem. Ugyan-
azokon a kézi kocsikon szállítják a szennyes és a tiszta
ruhát, a zsákot, batyut húzzák a földön stb.

Mosodák

Vajon minden mosoda maradéktalanul megfelel-
ez az előzőekben vázolt higiénikus követelményeknek?
Tegyük a szívünkre a kezünket: sok, még a pótolnivaló.

Vajon a mosoda megfelelő szállító járművel rendel-
kezik-e? Mosható, fertőtleníthető, hézagmentes, zárt
burkolatú kocsiszekrényű tehergépkocsi a követel-
mény. Ez ma már talán zömében megvalósul.

Azonban ha ez meg is van, a gépkocsit kimossák,
fertőtlenítik-e fordulónként? A platóra rakják-e a ruhá-
kat vagy konténerekben szállítják? A szállító munkás
vált-e ruhát alkalmanként? Vagy más ruhát használ-e
a szennyeshez, mást a tisztához? Előírja-e ezt a techno-
lógia?

A mosodában *ténylegesen különválasztják-e a kü-
lönöző tisztasági fokú munkahelyeket?* Magyarán,
vannak-e *ténylegesen* zsilipek? Ott ahol pl. nincs kiala-
kítva a szennyes oldalon dolgozók részére külön válasz-
tott pihenő, vécé, ott hiába van zsilip, az egész fabat-
kát sem ér, mert az emberek folytonosan érintkeznek a
dohányzóban, vécében, étkezőben, vagy esetleg egysze-
rűen átjárválnak a „tiltott” zónába.

A munkások megkapják-e a mindennapi *tiszta-fer-
tőtlenített ruhájukat* különböző színben, vagy több na-
pig is hordják azt?

Ellenőrzzük-e a *személyi higiéné* követelményét, a
kézfertőtlenítés hatékonyságát stb.? Megfelelő takarítás
van-e előírva, de főleg meg is történik-e (napi és nagy-

takarítás stb.), és kellő rendszerességgel ellenőrizzük-e
a takarítást az üzem teljes területén, a munkatérben, a
pihenőhelyeken, az öltözőkben stb.?

Kellő gyakorisággal végzünk-e *bakteriológiai vizsgá-
latokat*, vagy megelégszünk az ÁNTSZ időszakos ellen-
őrzéseivel? Ezek kiterjednek-e nemcsak a mosásra,
hanem a feldolgozás különböző fázisaira, a gépek felü-
letére, burkolatokra, a személyzet ruházatára, kezére,
szállítóeszközökre, a késztermékre és a szállításra is?

Van-e konténermosó fertőtlenítő a szállítókonténe-
rek fertőtlenítésére? Fertőtleníthetők-e a szállító-kocsik?
Van-e rendszeres szakmai képzés, felvilágosítás, netán
vizsga?

Betartják-e a vezetők is az egyébként általuk előír-
tatkat? Dokumentáljuk-e ezeket?

Tehetünk-e valamit?

A kérdések sora hosszasan lenne folytatható, de ta-
lán ennyi is elég arra, hogy a figyelmet ráirányítsam
ezekre a nagyon fontos szempontokra. Végezetül már
csak a következő három kérdést tenném fel:

- Az Európai Unióhoz való tartozás, a jogharmonizáció mostanra azt eredményezte, hogy e fontos területen semmilyen kötelező érvényű szabvány, irányelv, előírás évek óta nem létezik. **Nem kellene-e nekünk a higiénikus mosás minimum követelményeit szakmai irányelvként rögzítenünk?**

- Nem kellene-e azért lobbiznunk, hogy ezek az általunk fontosnak tartott minimum követelmények **a kórházak technológiájába is bekerüljenek?**

- Ha képesek lennénk az egységes textiltisztítási minimum követelmények megfogalmazására, már csak egy lépés lenne a teljes körű tudatosítás, amelyen keresztül eljuthatnánk az elvárásainknak megfelelő, **költségeinket fedező árak** érvényesítéséhez.

Bízom abban, hogy e téren el tudunk mozdulni a jelenlegi holtpontonról, s az egészségügyi textiltisztításban jól kidolgozott, megalapozott elvárások alapján egységesen biztosíthatjuk a tökéletesen fertőtlenített textíliát.

Fenti cikkünk a Textiltisztító Egyesülés 2008. október 27–29-én Siófokon tartott konferenciáján a szerző előadásában elhangzott referátum szerkesztett szövege.

Szennyfogó szőnyegek

Zura György
Zura Kft.

A szennyfogó szőnyegek „őshazája” – ha szabad így fogalmaznom – az Egyesült Államok Georgia államának kis városkája, La Grange. 1971-ben készült itt az első olyan szőnyeg, melynek a gyártás technológiája csaknem azonos a jelenlegi megoldással. Az elmúlt 37 év alatt komplett iparággá nőtte ki magát ez a tevékenység. A három nagy, a Milliken, a Mountville Mills és a KLEEN-TEX eredeti telephelye is itt ebben a városban volt és részben még ma is itt van. Az óriások mellett aztán születtek kisebbek is, melyek még ma is önállóan működnek, meg olyanok is, melyeket felvásároltak a nagyok. A működők között a teljesség igénye nélkül említést érdemel a Bartex, és az EMCO, a felvásároltak között pedig a Wolk of Matts, a Prestige, és az MJP.

Beszéresi forrásként mindenként említést kell tennünk – különösen, ha a jövőre gondolunk – Kínáról, hiszen ott a gyártás az utolsó években robbanásszerű növekedésen ment keresztül.

A kínai szőnyegektől eltekintve gyakorlatilag az összes többi gyártó szőnyege megtalálható a magyar piacon.

A szennyfogó szőnyegek típusai

A szerkezeti felépítés három fő eleme, a hordozó réteg, a járőfelület és a hátbevonat változatlanul jellemzi a terméket. A hordozó szövet csaknem mindenütt egy nemszőtt kelme. A járőfelület pamutból vagy ún. HTN (magas sodratszámú) nylonfonalból készül. A hátbevonat különböző összetételű nitril-gumi, vagy PVC, de ezek természetesen kölcsönzési célokra alkalmatlanok, hiszen csupán pár mosást bírnak ki és azt is csak síkban kiterítve.

Magyarországon szinte alig találkozunk a lényegesen nehezebben szárítható pamut járőfelülettel és a szintetikus szálból készült szőnyegek döntő többsége is olvadékban, szálhúzás előtt színezett fonalból készül. Más a helyzet a feliratos, logós szőnyegeknél, ahol a Jet Print eljárás az uralkodó, a Grafic Inley és a Taft eljárással szemben.

Minőség, hibák

Hullámosodás. – Fontos kiemelni, hogy ez nem mindig a gyártó hibája. A tekercselve vagy hajtogatva tárolás is okozhat ilyen problémákat, nem is beszélve az ún. „Cool-Down”, azaz visszahűtési rendszer alkalmazásának hiányáról a szárítóban. Természetesen a gyártásnál használt gumi minősége, a tekercsek tárolása is okozhatja a problémát.

Foszlós szőnyegek. – Ez egyértelműen gyártási hiba, amit egyik gyártó sem vitat.

Tűzés irányú hosszanti csíkozódás. – Hasonlóan az előző problémához, ez is gyártási hiba: a gyártásnál használt fonalminőség különbsége okozza.

Színtartósság. – Ilyen gond az olvadékban színezett fonalaknál nem fordulhat elő, azonban a feliratos, logós szőnyegeknél ez a kérdés igen jelentős. A színezék nyomás utáni rossz hórögzítése felelős a hibáért.

A **szegélyek szakadásáról** szerencsére egyre kevesebbet kell beszélnünk, hiszen olyan gyártó, amely szélmegegerősítés nélkül készíti a szőnyegét, szinte nem is létezik. Azért a mosódásoknak sem árt rendszeresen átvizsgálniuk mosó- és szárítógépeiket a szakítások elkerülése érdekében.

A piaci résztvevők

Három nagy cég meghatározója a magyarországi piacnak: a CWS-BOCO, a Lindström és a Salesianer. Ezek látják el a piac 95–98 %-át. Más nagyobb, textíliák bérbeadásával foglalkozó cégek, mint a Bardusch vagy a MEM ill. ezek szatellit cégei is szerepettel kínálati listájukon a szennyfogó szőnyegek kölcsönzését, de csupán mint melléktevékenységet. Vannak ezeken kívül kisvállalkozók, mint pl. a Warga-Márffy, a Dust Controll, a Por Stop, a Talp-Alj stb.

Jellemző, hogy a három nagyból kettő fedi le a piac több mint 80 %-át. Azt is érdemes észrevenni, hogy mindkettő akvizícióval alakította ki bérőszőnyeg üzletágát, tehát nem épített, hanem vásárolt. A Salesianer, az egyetlen, amely saját erőből építette ki piaci pozícióit, de hát volt ideje, hiszen több mint 17 éve dolgozik a magyar piacon. Egy biztosan látszik: a CWS elkésett legalább tíz évet és most azt reméli, hogy be fogja tudni hozni a lemaradását. Az S-Matte Kft. megvásárlásával ledolgozott valamiképp a lemaradásból, de ezt az értéket nem volt elég megvásárolni, meg is kell tudnia tartani és együtt kell fejlődnie a versenytársakkal.

Egy dologban mindannyian egyetértenek: mindhárom alaptevékenységet egy időben kell fejleszteni. Egyformán fontos a bértextil, a mosdóhigiénia és a szennyfogó szőnyeg. Nekem személyesen az a meggyőződésem, hogy a három tevékenységet nem célszerű összekeverni. Ha mind a három tevékenységgel foglalkoznom kellene, akkor is önálló divíziókként működtetném azokat. Egy meghatározható nagyságrenden felül gazdaságosan különválasztható a szállítás és az üzletkötés is.

A cél mind a nagyok, mind a kicsik között ugyanaz, de a megoldás különbözik egymástól. Az előbbieket a piaci részesedést tekintik a legfontosabbnak, míg a kisebb vállalkozások a tevékenység profitját tekintik lényegesnek. Mindkét üzleti filozófia képes komoly károkat okozni egy jelenleg is fejlődő tevékenységi körben. Mert ismerjük el: ilyen gazdasági recessziós időszakban, amelyben jelenleg is élünk, mégis lehet új ügyfeleket szerezni. Természetesen ez nem olyan egyszerű, mint 1990 és 2000 között volt, amikor csak az volt a kérdés, hány üzletkötőt alkalmazunk. Ma már az is számít, hogy milyeneket.

Sajog a szívem és őszintén szégyellem saját magam is, amikor az országban szanaszét olyan szennyfogó szőnyeget látok, amelyeket hetek, hónapok, esetleg évek óta nem cseréltek ki. Olyan ez, mint amikor az ötvenes években a származása miatt kirúgott fizika professzor havat lapátolt az utcán. Ezeket a szőnyeget közel száz mosásra és a szenny összegyűjtésére tervezték és készítették. Egy-két hónap után úgy néz-

nek ki, mint a kiürítetlen szemetes edény, vagy a százak által használt takarítatlan nyilvános vécé. Ha valami ez komoly „anti-reklám” mindannyiunk számára. Ezek tisztítási szerződés nélkül eladott szőnyegek, amely ügyletet az eladó a gyors haszon, a vevő a spórolás reményében üt nyélbe. Sajnos ezeknek döntő többsége lopott vagy próbára kihelyezett és ottfelajtott szőnyeg. Van azonban közöttük hivatalosan eladott szőnyeg is. „Mit bánom én, hogy mit csinál a vevő azután vele, ha kifizeti a kétszeresét annak, amibe nekem került” - mondja az eladó.

Szolgáltatás és logisztika

Az előbbieken említett problémát az okozza, hogy az üzemi elszámolás és a cég belső irányítási rendszere hiányosságokat hord magában. A próbára, cserére kiadott szőnyegek rendszeres napi elszámoltatásának hiánya anarchiához és elképesztő hiányokhoz vezethet. A kontroll hiánya remek táptalaj a „zsebre cseréléseknek” és az alkalmi eladásoknak. Ne feledjük azt sem, hogy egy szőnyeg ellopása nem csupán egyet jelent, hiszen néhány év múlva, egy kis „jattért” a lestrapált darab újra cserélhető, csak egy ügyeskedő gépkocsivezetőt kell találni.

A logisztika persze lényegesen több ennél. Olyan irányítási és szervezési rendszer, amely a szolgáltatás elvégzésének optimalizálását hivatott megteremteni. Azonban optimalizáláson nem csupán a költségek minimalizálását és a bevételek maximalizálását kell értenünk. Ez ennél lényegesen több. Ennek a szakmának, mint bármelyik másinak, vannak specialitásai, amelyek semmilyen más szolgáltatásra nem jellemzőek. Például nálunk a havi árbevétel nem a munkanapok, hanem az ún. „naptári hétköznapi” számának függvénye. Húsvét hétfő Európában mindenütt ünnepnap. Nálunk erre a napra is van cserélni való feladat. Természetesen ezt aznap nem tudjuk elvégezni, hiszen minden zárva van. Ezt előtte, vagy utána kell ledolgozni. Tényleg: előtte vagy utána? Ez sem mindegy. Na, ez már a szolgáltatás. Tudni kell, hogy melyik ünnepnél és milyen mértékben „előtte vagy utána”.

Itt van egy mondjuk szombatira államilag elrendelt munkanap. Aznap, mit csináljunk? Szállítsuk ki az egy hét múlva – a ledolgozott napon - esedékes köröket, vagy az egész jövő hetet egy nappal elcsúsztatva a hét-főit?

Szerintem ez már több mint logisztika. Ez a szolgáltatás, amelynek megismeréséhez nem csak nagy figyelem, helyi ismeret, hanem alázat is szükséges.

Mosási technológiák

1969 óta dolgozom mosodai területen, és ha valamit, hát egyet megtanultam: egy termelő üzemből „egy gép nem gép”. Ha valami nagyon fontos a szennyfogó szőnyegkölcsonzés területén, akkor ez valóban nagyon fontos. Itt minden naptári hétköznapra van kiszállítani

ill. mosni való, s ha egy nap kimarad, másnap kétszer annyit kell mosni, harmadnap pedig háromszor annyit – és így tovább. Ha csak egy gépem van, csak a plusz műszak és a hétvége segít. Ellenben, ha több gépem van, a kockázat mértéke jelentősen csökkenthető. Kétháromnapos kiesésnél a mosoda még csak valahogy behozza a lemaradást, de a szállítás...! Mindenkinek azt javaslom, hogy inkább több egyedit, mint egy folyamatot.

A mosáshoz elsősorban sok víz és mechanikus hatás kell, ami nagy dobzást jelent, emellett lényegesen kisebb a kemikáliák szerepe. Ami szerintem a legfontosabb a szárítás során, az a korábban már említett eljárás: a „Cool Down”, a visszahűtés alkalmazása. A minőség azonban a szárítás utáni ellenőrzésnél dől el. Itt mindenkinek a kétszeres szűrést javaslom.

A mosó tegyen félre, csavarjon fel fordítva minden olyan szőnyeget, amely gyanús, s egy hozzáértő szakember döntse el, hogy ezekből mi az, ami javításra, foltkezelésre, vagy selejtezésre kerül.

Múlt, jelen és jövő

1990-ben Magyarországon gyakorlatilag nem volt sehol szennyfogó szőnyeg, de szolgáltatás azután végképp nem volt. 1980 táján ugyan a Fővárosi Patyolat Vállalat tett egy kísérletet és gyártatott egy vég pamut járófelületű pálcás velűrszőnyeget, de ez a kísérlet kudarcba fulladt.

A rendszerváltás, a beszerzési források megnyitása révén lehetőség nyílt a klasszikus szennyfogó szőnyegek behozatalára. Ismereteim szerint elsőnek az Újpesti Mosoda és Vegytisztító Leányvállalat hozott Magyarországra hivatalosan, ilyen terméket.

Három cég kezdett el foglalkozni, csaknem egy időben szőnyegkölcsonzással, a Lépj Rá Kft. A Salesianer és az S-Matte Kft. A háromból ma már csak a Salesianer működik önállóan. Az „őskort”, ezt az időt úgy kell elképzelnünk, mint azt a cseresznyés kert, ahol az ember csukott szemmel belemarkol a levegőbe, s a kezébe négy-öt szem cseresznyét talál. Ma már ez nem ilyen egyszerű.

Ennek a szolgáltatásnak az elterjedését a világon mindenütt egy bizonyos mérőszámmal szokták mérni: az ezer lakosra eső kölcsönzött szőnyegek darabszámával. Ma úgy becsülöm, hogy országunkban ez kb. 7,5–8 db/ezer lakos. A szolgáltatók versenyében én azonban nem ennek a mérőszámnak alapján állítanám fel a rangsort. Az én mérőszámom az üzletágból származó eredmény alapján készített rangsor, s ez sokkal pontosabb képet mutatna.

Recesszió van. A forint/euró árfolyam ingadozása követhetetlen és egyértelműen manipulatív.

Mi tehát a jövőnk? Hiszem, hogy a szorgalmas és pontos, céltudatos munka. Nyitott szemmel, értelemmel átvészélhető ez az időszak is.

Fertőtlenítés a mosás folyamatában

A szakirodalom mostanában mind gyakrabban teszi fel azt a kérdést, hogyan lehet a kórházak és az élelmiszeripar számára végzett mosás folyamatában a textíliák tisztításán túl a fertőtlenített állapotot is biztosítani.

A „steril” környezet könnyen biztosítható a mosógép belsejében, de a levegőben és a vízben lévő baktériumok az öblítés folyamán és a textíliák gépből való kiszedésekor óhatatlanul újra érintkezésbe kerülnek a kimosott áruval. Amint a gép megáll, a töltet ki van téve a baktériumokkal való visszafertőzés veszélyének, anélkül is, hogy az ajtót kinyitnánk.

A csömosók utolsó kamrája nyitva áll az „elemeknek” és a mosó-csavarogépek a ciklus végén a nyitott lábszeleppel a szennyvízvezetékkel közvetlen kapcsolatba kerülnek. Ezen az úton feljuthat számos virulens kórokozó. A magas vasalási hőmérséklet ellenére valamennyi nedvesség mégis marad az anyagban, különösen a szegélyek mentén (több réteg esetén), a varratoknál, a zsebeknél, és ez jó táptalaja lehet a baktériumoknak. Az illatkibocsátás, a frissen mosott termék és a mosókonyha csatornája gyakran mutatja, hogy nincs minden rendben, a baktériumok állhatatosan „dolgoznak” valahol. Ez figyelmeztetheti először a mosodavezetőt a kereszt- és a visszafertőzés lehetőségére.

Megfelelő fertőtlenítőszereket és adalékokat alkalmazva azonban nyugodtak lehetünk, hogy az öblítő oldat és a mosó felszerelés mentes lesz az ilyen zavaroktól, de a megfelelő töltet is legalább ilyen fontos. Ezek a vegyszerek évek óta használatban vannak szerte Európában és bizonyították hatásosságukat, különö-

sen Németországban, ahol a Szövetségi Egészségügyi Hivatal a követelményeket rendkívül szigorú tesztesettel határozza meg és ellenőrzi minősített laboratóriuma révén.

A mikroorganizmusok elszaporodása előfordulhat a mosógépen belül, ennek az eredménye egy biofilm lerakódás lesz. Innen ezek a baktériumok folyamatosan visszakerülnek a mosásba, öblítésbe és az eredmény egy nem higiénikus, foltos, fertőzött anyag lesz. Emellett megtámadják a mosógép alkatrészeit is, korrodálva azokat, különösen a régebbi kevésbé ellenálló anyagból készült gépeket. Ez a biofilm sokszor felfedezhető a szagáról.

A fertőtlenítőszerek és az inhibitorok (kémiai folyamatokat gátló anyagok) – amelyeknek számos fajtája közül választhatunk – hatásos védelmet biztosítanak mind a baktériumok elszaporodása, mind a biofilm fokozottan károsító hatása ellen. A Biocide fertőtlenítő és mikrobiológiai inhibítáló szer például biztosítja a baktériumok és gombák okozta fertőzés elkerülését az öblítés egésze folyamatában. Ezt a szert élelmiszeripari munkaruhák és kórházi felszerelések tisztításánál alkalmazzák. A textíliába kerülve benne marad a mosás tartama alatt és a későbbi mosodai műveletek során is. További előnye, hogy megakadályozza a foltképződést, biztosítja a keményítő hatást, higiénikusabb, egészségesebb terméket eredményez.

Laundry and Cleaning News
Erdélyi Tibor

Mi mindent kell tudnia egy tisztító szakembernek?

A textiltisztító szakma Detergo c. olasz szaklapja összeállítást közölt azokról a tudnivalókról, amiket egy tisztító szakembernek manapság tudnia kell, ha szakmáját jól és eredményesen kívánja gyakorolni. Az alábbiakban e cikk alapján sorolunk fel néhányat a legfontosabb ismeretekből.

• **Oldószerek.** – Az oldószerek fő tulajdonságai, oldóképesség, forráspont, mérgező hatás, az oldószer biztonságos kezelésével kapcsolatos tudnivalók, munkabiztonság, emissziós tulajdonságok. Az oldószer fogyasztás pontos kiszámítása.

• **Vegyztisztítás.** – Az üzemben használt gép(ek) működésének és kezelésének alapos ismerete. Tisztítószerek és segédanyagok, legmegfelelőbb alkalmazásuk, ideális tételnagyság, hőmérséklet beállítás, mi a teendő üzemzavar vagy gépleállás esetén, vagy ha a gép nem tisztít megfelelően.

• **Környezetvédelem.** – A vegyztisztítás környezetvédelmi vonatkozásai.

• **Desztilláció.** – A desztilláció mibenléte, a desztillátorok működése és kezelése.

• **Mosás vízben** – A vízben mosható anyagok felismerése, mosó- és öblítőszerek, mosási eljárások.

• **Vasalás.** – Mit és hogyan, milyen hőfokon lehet vasalni; a vasalók és vasalógépek és kezelésük.

• **Textil-anyagismeret.** – A különböző szálanyagok és textíliák fő tulajdonságai, felismerésük.

• **Címkék és kezelési jelképek.** – A mosásra ill. tisztításra vonatkozó jelképek pontos ismerete.

• **A víz.** – A víz tulajdonságai (vízkeménység és következményei) és hatása a textíliákra. Vízlágyítás.

• **A gőz.** – Hőmérséklet, nyomás. Gőzfejlesztő készülékek.

• **Hőszigetelés.** – A hőszigetelés fontossága műszaki és gazdaságossági szempontból.

• **Elektromosság.** – Alapvető tudnivalók a feszültségről (V), áramerősségről (A), a teljesítményről (kW) és a fogyasztásról (kW/h), az elektromosság veszélyeiről, a biztosítókról, az energiamegtakarítás módszereiről.

• **Szűrők.** – A levegő- és oldószer-szűrők rendszeres tisztításának jelentősége.

• **Szárítók.** – Működésmódjuk, hatásuk a termékekre, tisztításuk. A szárítógépek használatának korlátai.

• **Munkaügyi és munkavédelmi ismeretek, szabályok.**

• **Költség kalkuláció, árjegyzék készítése.**

• **Termelés nyilvántartás, raktárkezelés.**

• **A rendszeres karbantartás jelentősége és szervezése.**

Detergo, 2008/1
LK

A textiltermékek előállításával és tulajdonságaival kapcsolatos kémiai biztonsági követelmények

Jancsó Eszter
INNOVATEX Zrt.

Az Európai Unió egyik kiemelten kezelt területe az egészség és a környezetvédelem. Ezeken a területeken számos jogilag szabályozott, kötelező – „előírás és ellenőrzés jellegű” – forma van, de léteznek önkéntes kötelezettségvállaláson alapuló rendszerek is. Ezek közé tartoznak az ún. öko címkék, amelyek alkalmazásával a gyártó vagy a terméket forgalomba hozó arra hívja fel a vásárlók figyelmét, hogy az ilyen címkével rendelkező termék az emberre nézve nem tartalmaz káros anyagot és/vagy azokat környezetkímélő módon állították elő. Ezek a megkülönböztető jelölések azonban csak akkor hitelesek és nem félrevezetők, ha megfelelő intézményi (nyilvántartási, vizsgálati) háttér van az egyes védjegyek mögött.

1. Általános áttekintés az EU közösségi politikájáról és jogforrásairól

Az ún. „Római Szerződés”-sel, amelyet 1957. március 25-én írt alá hat nyugat-európai állam (Belgium, Franciaország, Olaszország, Németország, Hollandia és Luxemburg) megalakult az Európai Gazdasági Közösség, amely a jelenlegi, mintegy 500 millió állampolgárt számláló Európai Unió alapjának tekinthető.

Ebben a szerződésben rögzítették, a „négy alapvető szabadság” jogát, azaz a javak, a szolgáltatások, a tőke és a munkaerő szabad áramlását.

Az EU működését a „Szerződések”, ill. ezek módosításai, azaz az ún. elsődleges jogforrások biztosítják. A szerződések ratifikálásuk után minden tagállamban kötelező hatállyal lépnek érvénybe és elsőbbséget élveznek a nemzeti joggal szemben.

A másodlagos jogforrások pedig a szerződésekben meghatározott alapelvek, célok és feladatok megvalósulását elősegítő jogi eszközök.

A jogforrásoknak három formáját különböztetjük meg:

- **rendelet:** olyan általános hatályú közösségi jogi norma, amely teljes egészében, minden tagállamban kötelező és közvetlenül alkalmazandó;
- **irányelv (direktíva):** az elérendő célokat illetően kötelezi a tagállamokat, de a cél megvalósításának formáját, az eljárások és eszközök megválasztását, a saját jogrendbe való illesztés tekintetében nincs megkötés;
- **határozat:** konkrét ügyletekre vonatkozó jogi aktus, ami a címzetteknek nézve kötelező.

2. Régi és új megközelítésű irányelvek, szabványok, gyártói megfelelőségi nyilatkozat

Az EU-ban a termékek biztonságát közösségi szinten a horizontális szabályok valamint a régi és új megközelítésű irányelvek szabályozzák, míg az EU által nem szabályozott területeken a tagországok nemzeti jogszabályai érvényesülnek.

A technikai fejlődés nem teszi lehetővé a régi, részletesen szabályozó és termékspecifikus irányelvek minden területre történő kidolgozását, ezért hozták létre 1985-től, az ún. új megközelítésű irányelveket. Ezek lényege, hogy **csak általános alapvető követelményeket fogalmaznak meg, főleg biztonsági és egészségvédelmi előírásokat tartalmaznak.**

A részletes követelményeket a tervezés, gyártás, vizsgálat területén az ún. harmonizált európai szabványok tartalmazzák, ezek alkalmazása azonban nem kötelező. Figyelembevételükkel azonban a piaci szereplők egyrészt előnybe kerülnek, mivel a szabványok automatikusan kielégítik a direktívákban foglalt kötelező előírásokat, másrészt vitás esetekben egységes hivatkozási alapok lehetnek.

Az uniós szabályozás alapján a termékek többsége a gyártó megfelelőségi nyilatkozata alapján forgalomba hozható, nem kötelező független vizsgáló-tanúsító szervezetet igénybe venni. Ez azt jelenti, hogy a gyártónak kell teljes felelősséget vállalnia, hogy a terméke megfelel minden biztonsági és védelmi követelménynek. E felelősség megosztása érdekében, illetve a vizsgáló kapacitás hiánya miatt a gyártó vagy forgalmazó önként igénybe veheti vizsgáló és tanúsító szervezetek szolgáltatásait.

3. Vegyi anyagok

Az EU jogszabályaiban a vegyi anyagokat és vegyi készítményeket különböző általános jogszabályok szabályozzák, amelyeket a tudomány állása szerint állandóan módosítanak, valamint ennek alapján újabb és újabb anyagok felhasználását korlátozzák. Azonban léteznek előírások más szakterületeken is, pl. mosószerek, növényvédő szerek, gyógyszerek, műtrágyák esetében külön jogszabályokkal találkozhatunk.

Néhány fontos alapvető jogszabály – a teljesség igénye nélkül – a következő:

- A veszélyes anyagok osztályozására, csomagolására és címkézésére vonatkozik a 2008/58/EK irányelv, amely az eredeti 67/548/EGK irányelv harmincadik módosítása.
- Az egyes veszélyes anyagok és készítmények forgalomba hozatalának és felhasználásának korlátozásaira vonatkozó 2006/122/EK irányelv, amely az eredeti 76/769/EGK irányelv harmincadik módosítása
- A veszélyes készítmények osztályozására, csomagolására és címkézésére vonatkozik a 2006/8/EK irányelv, amely alapja az 199/45/EK irányelv.
- A vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról (REACH) szól az 1907/2006/EK rendelet.

A fenti EU-os rendeletek a következő magyar törvényekben és rendeletekben találhatók meg:

- 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról,
- 8/2004 (XII.1) EüM-FVM-KVVM-GKM: egyes veszélyes anyagok és készítmények kivételével ill. behozá-

talával összefüggő bejelentési eljárás részletes szabályairól,

- 3/2006 (I.26) EüM rendelet: az EU-ban osztályozott veszélyes anyagok jegyzéke,

- 44/2000 (XII.27) EüM rendelet: a veszélyes anyagokkal és veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások ill. tevékenységek részletes szabályairól (osztályba sorolás, jelképek),

- 41/2000 (XII.20) EüM-KöM: az egyes veszélyes anyagokkal ill. készítményekkel kapcsolatos egyes tevékenységek korlátozásáról. A rendelet hatálya a rendelet 1. számú mellékletében felsorolt, a lakosság egészségének, ill. a környezet védelme érdekében korlátozni indokolt egyes veszélyes anyagok és veszélyes készítmények forgalomba hozatalára és felhasználására terjed ki. A rendelet összeegyeztethető szabályozást tartalmaz a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvénnyel együtt a 76/769 EKG irányelvvel. Ez utóbbihoz számos módosító rendelet készült minden évben, új és új anyagok kerültek fel a tiltott ill. határértékhez kötött anyagok körébe.

A rendelet alapján nem használhatók fel ill. határértékhez kötötték a következő vegyi anyagok:

- 1) Trisz (2,3-dibrompropil)foszfát
- 6) Azbeszt
- 9) Polibromozott bifenil (PBB)
- 17) Ólomvegyületek
- 19) Higanyvegyületek
- 21) Szerves ón vegyületek (biocid)
- 23) Pentaklórfenol (PCP) max. 0,1 tömeg-%
- 24) Kadmium és vegyületei : PVC színezés, stabilizálás
- 28) Nikkel és vegyületei: max. 0,5 µg/cm²/hét
- 29) Vegyi anyagok, amelyeket a foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodások megelőzéséről szóló 26/2000 (IX. 30.) EüM rendelet 1. számú melléklete a rákkeltő anyagok közé sorol.
- 30) Vegyi anyagok, amelyeket az EU-ban osztályozott veszélyes anyagok jegyzékéről szóló EüM rendelet a mutagén ill. szaporodást gátló anyagok (R 46) közé sorol 3/2006 (I. 26) EüM rendelet, részletes felsorolás: 1. mellékletben (pl. káliumbikromát).
- 31) Szaporodást károsító anyagok (R 60). Ezek főleg ólom vegyületek: Pigment yellow 34 (C.I. 77603), Pigment red 104 (C.I. 77605).
- 33) Kloroform 0,1 %
- 34) Széntetraklorid (Ózonréteg védelme: 22/1993)
- 35) triklór-, tetraklór- és pentaklóretán: 0,1 %
- 43) „Azo”: határérték 30 ppm (termékben), 0,1% (színezékben)
- 46) Nonilfenoletoxilat 0,1%
- 48) Toluol 0,1%
- 51) Ftalátok 0,1% (gyermekjátékok)
- 52) Perfluoroktán-szulfonát (PFOS) 0,1 %, textília esetén: 1µg/m²

4. A törvényileg szabályozott és nem szabályozott vegyi anyagok és készítmények a ruházat vonatkozásában

Ismeretes, hogy ruházatunk számos színezéket és vegyi anyagot tartalmaz, amely az alapanyag előállítása ill. a feldolgozás során felhasználásra kerül a ruházat anyagába. Ezek az anyagok, amennyiben nem távolítják el őket megfelelően, vagy rosszul kötődnek a textíli-

ához, a hordás során szabaddá válhatnak, és veszélyesek lehetnek az egészségünkre ill. a környezetünkre.

4.1. A kikészítés során felhasználásra kerülő segédanyagok és kikészítők

A 2000-ben kiadott textil segédanyag katalógus (Textilhilfsmittelkatalog) 6972 különböző kikészítőszer tartalmaz. Ezek alapanyaga mintegy 600 vegyületet ölel fel. Ezek közül a következő vegyületek azok, amelyet jelentős mértékben használ a textilipar és veszélyességét vizsgálták:

- **Formaldehid:** főleg a gyűrődésmentes kikészítésnél játszik szerepet. Az általában használt reaktív gyanták alapjául szolgál. A textilanyagban maradó mennyisége elérheti árusúlyra számított 8%-ot és meghatározott körülmények között onnan felszabadulhat. Allergén hatása mellett a formaldehidet potenciális rákkeltőként tartják számon, az EU osztályozás szerint 3. kategóriájú potenciális rákkeltő anyag. Németországban például törvény szabályozza, hogy abban az esetben, ha a bőrrel érintkező ruházat több, mint 0,15% szabad formaldehidet tartalmaz, a vásárlót erről a ruházatra rögzített címkén tájékoztatni kell.

- **Glioxal:** szintén a gyűrődésmentesítő kikészítéshez használják a glioxal alapú műgyantákat. A glioxalt a mutagén anyagokhoz sorolták be, azonban annak az esélye, hogy a glioxal a gyantából szabaddá váljon, elhanyagolható.

- **Lángmentesítő szerek:** ezeket főleg munka- ill. védőruházat terén használják fel. Az árusúlyra számítva akár 20%-nyi mennyiségben is maradhatnak a textílián. Ezek közül egyesek tiltottak, némelyek az egész EU-ban, mások csak az egyes országokban. Ilyenek pl. tri-(2,3-dibrom-propil)-foszfát, a tris-(aziridinil)foszfin-oxid, és a polibromozott bifenilek. A lángmentes kikészítés során mindig ajánlott a biztonságtechnikai adatlapok figyelése!

- **Színezésgyorsítók (carrierek):** szerves oldószerek, amelyeket bizonyos szintetikus szálak, diszperziós színezése során használnak, amennyiben a színezést nem HT körülmények között kívánják elvégezni. A vizsgálatok szerint színezés után teljesen nem távolítható el a szálakból. Főleg 1,2,4-triklórbenzolt alkalmazzák, amely már tiltott vegyület.

- **Szerves ón vegyületek:** részben antimikrobiális hatásúak, részben mint stabilizálószer használják fel ezeket PVC anyagokban (ruházaton, mint díszítő elemek). Rákkeltő anyagok!

- **Perfluorozott polimerek (fluor-polimerek):** víz- és olajtaszító tulajdonságuk miatt a textilkikészítésnél alkalmazzák őket. Pár éve kerültek az érdeklődés előterébe, mint a Teflont alkotó monomer, a perfluoroktán-szulfonát (PFOS) ill. perfluor-oktánsav (PFOA). Ezek a természetben perzisztens, biológiailag felhalmozódó és az emlős fajokra mérgező vegyületek. A 2006/122/EG irányelv a perfluor-oktán-szulfonátok (PFOS) forgalmazásának és felhasználásának korlátozásáról szól, amelyet a tagállamoknak 2007. december 27-ig kellett a nemzeti szabályozásba beilleszteniük, és 2008. július 27-től alkalmazniuk. A rendelet alapján

- o nem használhatók fel és nem hozhatók forgalomba anyagként vagy alkotórészként 0,005 tömeg-%-nál nagyobb koncentrációban;

- o nem hozhatók forgalomba olyan félkész- és késztermékek vagy alkatrészek, melyek 0,1 %-nál több

PFOS-t tartalmaznak, vagy textíliák esetében a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ -nél nagyobb PFOS tartalmú bevonattal ellátott anyagok. A textíliák kikészítése során azonban >20 000 Dalton-molekulasúlyú ún. fluorpolimereket ill. fluor-karbonsavakat használnak, amelyek dermatológiai szempontból alig relevánsak.

• **Biocid kikészítés:** főleg a műszaki textíliák, matracok, sport- és szabadidő ruházat területén alkalmazzák, a kellemetlen szag elkerüléséhez. Ezek az anyagok ugyanis baktérium- és csíraölők. Rákkeltő, allergiát okozó anyagok lehetnek, valamint jelentős probléma, hogy a használatuk következtében új rezisztens csíra- ill. baktérium-populáció jön létre. Ezeket az anyagok alkalmazását külön törvény szabályozza (98/8/EK irányelv).

4.2. Színezékek

A színezékeket tartják ma annak a csoportnak, amely a legnagyobb rizikófaktorot jelenti. Egy európai kutatás során 281 színezékkel kapcsolatosan mutattak ki mutagén hatást és ezek előállításai egy részéről semmilyen információ nem állt rendelkezésre. Általában a textilszínezékek 10%-át tartják problémás vegyületeknek.

Jelenleg a Colour Index mintegy 4000 színezéket sorol fel. (Személyes tapasztalatom, hogy a gyakorlatban alkalmazott színezékek egy része nem is szerepel a Colour Indexben)

4.2.1. Azoszínezékek

A színezékek mintegy fele azoszínezék (a vegyületben egy vagy több -N=N- kötés fordul elő). E színezékek közül mintegy 500 olyan monomert tartalmaz, amely a rákkeltő arilaminok közé tartozik és ezekből kb. 150 még mindig forgalomban van.

A 2002/61/EC irányelv szerint **az olyan színezékek, amelyekből az azo csoport redukív közegben történő bomlásakor egy vagy több, meghatározott és a direktívában felsorolt aromás amin szabadul fel, nem alkalmazhatók, illetve a velük színezett textiltermékek nem hozhatók forgalomba.** A megengedett határérték 30 ppm (mg/kg). 2005. január 1-je óta ez a rendelet kiterjed az újrahasznosított textilanyagokra is. Maguk a színezékek nem alkalmazhatók és nem hozhatók forgalomba, ha a meghatározott arilamin koncentrációja 0,1 % -nál nagyobb.

Az Európai Unió által létrehozott RAPEX riasztási rendszerbe 2008-ban is bekerültek olyan, forgalomban levő termékek, amelyekből a tiltott arilamin származék meghatározott határértékének többszöröse volt kimutatható.

Hangsúlyozni kell, hogy az a köztudatban elterjedt meghatározás, amely szerint az azoszínezékek egyáltalán nem használhatók, ebben a formában messze nem igaz.

4.2.2 Allergiát okozó színezékek

A kontaktallergia mintegy 1–2%-át vezetik vissza textíliák által okozott allergiára. Azonban ezek jelentős hányada főleg alapanyag függő (pl. gyapjú allergia). A színezékek közül főleg a diszperziós színezékek azok, amelyek kiválthatnak allergiás reakciót. Ezek a színezékek ugyanis zsírban oldódnak és kis molekulasúlyúak, ezáltal könnyen felszívódnak a bőrön keresztül.

Jelenleg 49 színezéket tartanak kontaktallergiát okozóként nyilván és ezek kétharmada diszperziós színezék.

4.2.3. Nikkel-tartalom

Nem használhatók fel az emberi bőrrel közvetlenül és hosszú ideig érintkező termékekben (gomb, csat, cipzár stb.), ha a nikkel felszabadulásának mértéke nagyobb, mint 0,5 mikrogramm/cm²/hét. Ha nikkelmentes bevonattal vannak ellátva, a bevonatnak biztosítani kell a 2 évig tartó rendeltetésszerű használatnál, ugyanezt az értéket.

5. Környezetbarát termék jelek

5.1. Az „ökocímke” általános jellemzése

A földünket érő környezetkárosító hatások több mint 80 %-a a termékek gyártása, használata és hulladékos életszakasza során, valamint a szolgáltatásokkal kapcsolatosan keletkezik.

Az ártalmak elkerülésének leghatékonyabb módja olyan termékek gyártása, amelyek életciklusuk során a hasonló funkciót szolgáló termékekkel összehasonlítva kevésbé terhelik a környezetet. Az ökocímke a termékeken található megkülönböztető minősítések egyik típusát képviseli.

Manapság nagyon sokféle ökojelet használnak, de nem mindegyik rendelkezik tényleges környezeti előnnyel. Az emblémák egyik típusát az ún. „önjelölt” ábrák alkotják, többnyire „öko” vagy „bio” feliratokkal, amelyek jogilag nem védettek és messze állnak a valóságtól. Legfőbb hibájuk, hogy nem nyújtanak semmilyen konkrét információt, nem magyarázzák meg, hogy a jelölés mit takar.

A másik csoport a hivatalosan elfogadott embléma. Ezekkel szemben az alábbi követelményeket támasztják:

- a jogcím teljes körű hiteles bizonyítása,
- a környezetre való ártalmatlanság abszolút megfogalmazásának lehetősége szerinti kerülése,
- a jogcím alapjának világos magyarázata,
- a félrevezető jogcímek kiküszöbölése,
- közérthető nyelv használata a fogyasztók megtévesztésének elkerülése érdekében.

A részvétel ezekben a rendszerekben önkéntes, az ökocímke használatához azonban hivatalos bizottság vagy független szakértői csoport jóváhagyása szükséges. A megkülönböztető jelzéseket adott időtartamra adják ki és alkalmazásuk meghosszabbítható. A használatért (rendszerektől függően) különböző díjakat kell fizetni (licenc, forgalomba hozott termék árbevételének bizonyos százaléka, ill. vizsgálati díj).

Az ökológia fogalma a következő területekre bontható:

- humánökológia (az egészséggel kapcsolatos),
- termelés ökológia (a gyártás és környezet kapcsolata),
- a hulladék kezelés ökológiája,
- szociális kérdések (gyermekmunka, bér, munkakörülmények).

Az ún. ökocímkek nem mindegyike vizsgál minden területet. Vannak olyanok, melyek csak a termékekre vonatkoznak, és azt jelölik, hogy a termék tartalmaz-e vagy sem bizonyos káros anyagokat. Léteznek olyan

jelölések is, melyek a termék újrahasznosíthatóságát jelölik.

Jellemzőjük, hogy figyelembe veszik a törvényi szabályozásokat és általában annál szigorúbb feltételrendszerhez kötik a védjegy használatát.

Az alábbiakban bemutatott öko címkék alapján értékelés nyerhető azokról a vegyi anyagokról, amelyek általában figyelmet érdemelnek, mint veszélyes vegyi anyagok. Ezek egy részének alkalmazását ugyan törvények még nem szabályozzák, de sok áruházlánc (IKEA, Neckermann, Marks and Spencer stb.) mára saját rendszerén belül előírja vizsgálatukat ill. nyilatkoztatja beszállítóit.

5.2. Az „Európai virág”

Az európai unió tagországaiban 1992-től kötelező működtetni ez egységes környezetbarát termékek minőségtanúsító rendszerét, melynek szimbóluma az „európai virág”. Felöleli a teljes életciklust, de szociális kritériumokat nem fogalmaz meg.



A közösségi öko címké odaítéléséhez a termékeknek a „textiltermékek” termékcsoporthoz kell tartozniuk és meg kell felelniük a határozat mellékletében megállapított feltételrendszernek.

A „textiltermékek” termékcsoporthoz az alábbiakból áll:

- textilruházat és kiegészítők, amelyek legalább 90 tömegszázalékban tartalmaznak textilszálakat,
- belső textíliák (háztartási textíliák), beltéri haszná-

latra alkalmas textíliák, amelyek legalább 90 tömegszázalékban tartalmaznak textilszálakat,

- szálak, fonalak és szövetek (ruházathoz, háztartási textíliákhoz, függönyökhöz stb.).

A feltételrendszer három fő kategóriára oszlik, amelyek a textilanyagokra (szálakra), a gyártási folyamatra és az alkalmazott vegyszerekre, valamint a felhasználási tulajdonságokra vonatkoznak.

5.2.1. A textilszálakra vonatkozó előírások

Akrilszál. – Akrilszálak esetén a gyártó üzemből kikerülő nyers szál maradék akrilnitril tartalma kisebb, mint 1,5 mg/kg.

A levegőbe történő akrilnitril-emisszió a szálgyártás során éves átlagban kisebb, mint 1g/kg (az előállított szálra vonatkoztatva).

Pamut és egyéb természetes eredetű cellulóz magszálak – A pamut és az egyéb magszálak peszticidtartalma (a peszticidek fajtája részletesen felsorolva) nem lehet több, mint 0,05 ppm (mg/kg).

Elasztán. – Szerves önvegyületek nem használhatók a gyártás során.

Az aromás diizocianátok levegőbe történő emissziója a szálgyártás során, éves átlagban kisebb, mint 5mg/kg az előállított szálra vonatkoztatva.

Len és egyéb rostszálak. – A len és az egyéb rostszálakat nem szabad medenceáztatással feltárni, csak akkor, ha a medenceáztatásból származó szennyvizet kezelik úgy, hogy a KOI (kémiai oxigén index) és a TOC

(összes szervesen kötött szénhidrogén) kender esetén 75 %-kal, len és egyéb rost esetén 95%-kal csökken.

Zsíros gyapjú és egyéb keratin szál. – A felsorolt mérgező anyagok össz mennyisége nem haladhatja meg a 0,2 ppm ill. 0,5 ppm értéket (pl. lindan, DDT, flumetrin stb.); – a teljes lista felsorolásától eltekintünk).

A gyapjú mosásánál keletkező szennyvíz KOI értéke nem haladhatja meg a 60 g/kg értéket a szennyvízcsatornába történő bevezetésekor, az elfolyó szennyvizet pedig a létesítményen kívül kezelni kell, úgy, hogy – éves átlagban – legalább további 75 %-os KOI érték csökkenést érjenek el.

Az üzemben kezelt és a felszíni vizekbe vezetett szennyvíz KOI értéke nem haladhatja meg az 5 g/kg zsíros gyapjú mennyiséget, a szennyvíz pH értéke 6–9 között, hőmérséklete 40 °C alatt kell legyen.

Cellulóz alapú mesterséges szálak (viszkóz, lyocell, acetát, rézoxid, és triacetát szálak). – A szálak AOX (szervesen kötött halogén tartalom) nem haladhatja meg a 250 ppm értéket.

A viszkózzsál-gyártás során a kéntartalmú vegyületek emissziója éves átlagban a 120 g/kg (folytonos szál) ill. 30 g/kg (vágott szál) értéket nem haladhatja meg.

A viszkózzsál gyártásánál a vízbe történő cink kibocsátás éves átlagban a 0,3 g/kg-ot nem haladhatja meg.

A rézoxidszálak esetén a helyszínről távozó víz réztartalma éves átlagban nem haladhatja meg a 0,1 ppm-et.

Poliamid. – A monomer gyártása során a levegőbe kerülő N₂O kibocsátás éves átlagban kifejezve nem haladhatja meg a 10 g/kg (gyártott poliamid-6) ill. az 50 g/kg (poliamid 6.6) értéket.

Poliészter. – A poliészterszálakban az antimon mennyisége nem haladhatja meg a 260 ppm értéket.

A poliészterszál-gyártás során, éves átlagban a VOC (illékony szerves vegyület) kibocsátás nem haladhatja meg az 1,2 g/kg előállított poliészter gyantát.

Polipropilén. – Ólom alapú pigmentek színezésre nem használhatók.

5.2.2. A gyártási folyamatokra és az alkalmazott vegyszerekre vonatkozó előírások

Szálak és fonalak feldolgozásánál alkalmazott segédanyagok és appretálószer

Íranyagok. – az írozószereként alkalmazott anyagoknak vagy 95 %-ban biológiailag lebonthatóknak vagy a szennyvízkezelő berendezésben eltávolíthatóknak vagy újrahasznosíthatóknak kell lenniük.

Fonási adalék anyagok. – Az alkalmazott anyagoknak vagy 95 %-ban biológiailag lebonthatóknak vagy a szennyvízkezelő berendezésben eltávolíthatóknak kell lenniük.

Az adalékok ásványolaj tartalmának a policiklikus aromás szénhidrogén tartalma nem haladhatja meg az 1,0 tömegszázalékot.

Biocid vagy biosztatikus anyagok. – Klórfenolok (azok sói és észterei), PCB-k és szerves önvegyületek nem alkalmazhatók a termékek szállítása és tárolása során.

Ezek a termékek nem használhatók fel a gyártás folyamán oly módon, hogy a késztermék használatkor aktívak legyenek.

Színezéklehúzás. – Nehézfémek (kivéve a vas sókat) vagy formaldehid nem alkalmazható színezékek eltávolításához.

Nehezítés. – Fonalak vagy szövetek nehezítéséhez cérium-vegyületek nem használhatók.

Segédanyagok. – A 6.2.1. mellékletben felsorolt vegyületeket tartalmazó segédanyagok nem használhatók és nem képezhetik alkotórészét semmilyen alkalmazott segédanyagnak.

Mosószer, lágyítók és komplexképzők. – Minden olyan berendezésnél, ahol vizes kezelés történik, az alkalmazott anyagoknak vagy legalább 95 %-ban biológiailag lebonthatóknak vagy a szennyvízkezelő berendezésben eltávolíthatóknak kell lenniük.

Fehérítőszer. – Általában a fehérítőfürdőkből képződő szennyvizek AOX-emissziója kevesebb, mint 40 mg klór/kg kell, hogy legyen. Kivétel a len- és bizonos pamut fehérítés, ahol az érték 100 mg klór/kg.

Színezékekben és pigmentekben található szennyeződések.

A felhasznált színezékekben levő ionos szennyeződésekre vonatkozóan a kritérium nehézfémeket és koncentrációkat ad meg.

Krómpác színezékek. – Alkalmazásuk nem megengedett.

Fémkomplex színezékek. – Amennyiben réz, króm, vagy nikkel tartalmú fémkomplex színezéket alkalmaznak, a cellulóz színezése esetén az alkalmazott színezék 20 %-a, egyéb esetben 7 %-a kerülhet a szennyvíz-kezelőműbe. A kezelést követően a vízbe történő emisszió nem haladhatja meg a következő határértékeket: réz 75 mg/kg (szál, fonal, vagy szövet), króm 50 mg/kg, nikkel 75 mg/kg.

Azoszínezékek. – Tilos minden olyan azoszínezék alkalmazása, amelyből a 6.2.2. mellékletben felsorolt aromás aminok szabadulhatnak fel.

Rákkeltő, mutagén vagy szaporodás szempontjából mérgező színezékek alkalmazása tilos. Felsorolásukat a 6.2.3. melléklet tartalmazza.

Nem alkalmazhatók olyan színezékek, amelyek az alábbi veszélyességi osztályba tartozó anyagokból több, mint 0,1 tömegszázalékot tartalmaznak:

R 40, R 45, R 46, R 49, R 60, R 61, R 62, R 63, R 68. (Az R jelzések jelentését a 6.2.4. melléklet tartalmazza.)

Potenciálisan érzékenységet (allergiát) okozó színezékek – A 6.2.5. mellékletben felsorolt színezékek csak abban az esetben alkalmazhatók, ha a színezett szál, fonal vagy szövet izzadsággal szembeni színtartóssága minimum a 4-es színtartóssági fokozatot eléri.

Halogénezett szálak poliestter szál színezéséhez nem alkalmazhatók.

Nyomás. – Az alkalmazott nyomópaszta nem tartalmazhat több, mint 5 % illékony szerves vegyületet.

Plasztizáló alapú nyomás nem megengedett.

Formaldehid tartalom. – A kész szövetben a szabad és hidrolizálható formaldehid tartalom nem haladhatja meg a 30 ppm értéket, abban az esetben, mikor a ruházat közvetlenül érintkezik a bőrrel, és a 300 ppm értéket minden más esetben.

A nedves (vizes) kezelések esetén történő szennyvízkibocsátások. – Éves átlagban a felszíni vizekbe bocsátott szennyvizek kezelés utáni KOI értéke nem lehet magasabb, mint 25 g/kg.

Ha az elfolyó szennyvizet a helyszínen kezelik és közvetlenül felszíni vízbe vezetik, akkor a pH értéknek 6–9 között kell lennie és a hőmérséklete nem haladhatja meg a 40 °C-ot.

Lángmentesítő anyagok. – Nem alkalmazhatók olyan lángmentesítő anyagok, amelyek a következő veszélyességi osztályba sorolt anyagokból több, mint 0,1 tömegszázalékot tartalmaznak:

R 40, R 45, R 46, R 49, R 50, R 51, R 52, R 53, R 60, R 61, R 62, R 63, R 68.

Zsugorodásgátló kikészítés. – Halogénezett anyagok csak gyapjúszalag kikészítésénél alkalmazhatók.

Kikészítés. – Nem alkalmazhatók olyan kikészítő anyagok, amelyek a következő veszélyességi osztályba sorolt anyagokból több, mint 0,1 tömegszázalékot tartalmaznak:

R 40, R 45, R 46, R 49, R 50, R 51, R 52, R 53, R 60, R 61, R 62, R 63, R 68.

Töltőanyagok. – A textilszálakból álló töltőanyagoknak meg kell felelniük a textilszálakra, valamint a biocid és biosztatikus termékekre vonatkozó követelményeknek. A töltőanyagok mosására használt mosószereknek pedig meg kell felelniük a mosószerek, lágyítók és komplexképző anyagokra vonatkozó követelményeknek.

Kent anyagok, laminált anyagok és membránok. – A poliuretánból készült termékeknek meg kell felelniük a szerves öngegyületekre, valamint az aromás diizocianidok légkörbe történő kibocsátására vonatkozó követelményeknek. A poliészterből készült termékeknek meg kell felelniük az antimon mennyiségére, valamint a polimerizáció során történő VOC kibocsátásra vonatkozó követelménynek. A kent anyagok, laminált anyagok és membránok nem készíthetők olyan anyagok vagy oldószerek felhasználásával, amelyek az alábbi veszélyes anyagok közé tartoznak:

R 40, R 45, R 46, R 49, R 50, R 51, R 52, R 53, R 60, R 61, R 62, R 63, R 68.

Energia- és vízfelhasználás. – A kérelmező önkéntes alapon részletes adatokat szolgáltat a fonásban, kötésben, szövésben és kikészítésben érintett létesítmények energia- és vízfelhasználásáról.

5.2.3. A felhasználási tulajdonságokra vonatkozó követelmények

Méretváltozás mosás és szárítás során. – A százalékos méretváltozásra vonatkozó információt fel kell tüntetni mind a tájékoztató címkén, mind pedig a csomagoláson és/vagy egyéb termékinformációk között, amennyiben a méretváltozás meghaladja

- lánc- és vetülékirányban a 2 %-ot függönyök ill. mosható és eltávolítható bútorkárpit esetén,
- lánc- és vetülékirányban a 6 %-ot egyéb szövött termék esetén,
- hosszúság és szélesség irányban a 8 %-ot a kötött termékek esetén,
- hosszúság és szélesség irányban a 8 %-ot frottírúrok esetén.

Mosással szembeni színtartósság. – A mosással szembeni színváltozásnak, mind lefogás, mind színváltozás tekintetében legalább 3-4 fokozatot el kell érnie.

Izzadsággal szembeni színváltozás. – Az izzadsággal (savas és lúgos) szembeni színváltozásnak, mind lefogás, mind színváltozás tekintetében legalább 3-4 fokozatot el kell érnie.

Színtartóság nedves dörzsöléssel szemben. – A nedves dörzsöléssel szembeni színtartóságnak minimum 2-3 fokozatúnak kell lennie, kivétel indigóval színezett termék, ekkor a 2 fokozat is megengedett.

Színtartóság száraz dörzsöléssel szemben. – A száraz dörzsöléssel szembeni színtartóságnak minimum 4 fokozatúnak kell lennie, kivétel indigóval színezett termék, ekkor a 3-4 fokozat is megengedett.

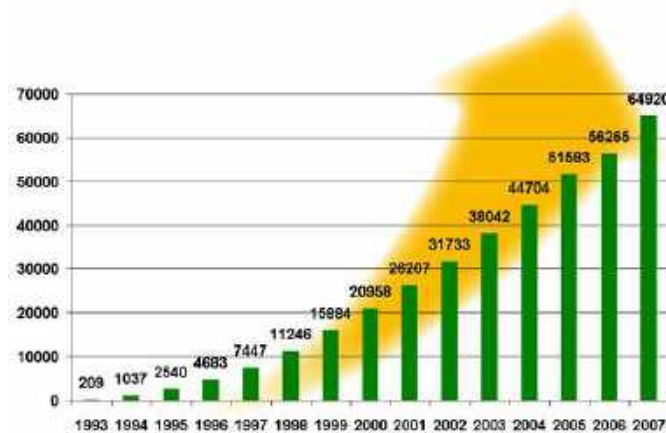
Színtartóság fénnel szemben. – A bútorokra, függönyre vagy drapériának szánt szövetek esetén a fénnel szembeni színtartóságnak legalább 5-ös fokozatúnak kell lennie. Minden más termék esetén 4 fokozat elfogadott.

Az ökcímken megjelenő információ. – Az ökcímken fel kell tüntetni, hogy az egész gyártási folyamat során kicsi a vízszennyezés és korlátozott a veszélyes anyag felhasználás.

5.3. Az „ÖKO-TEX® Standard 100” megkülönböztető termékjel

Az Európai Unió különböző országaiban működő független textilipari vizsgáló intézetek egy olyan szervezetet alapítottak 1992-ben, amely azt tűzte ki célul, hogy kidolgoz egy olyan feltételrendszert (vizsgálandó paramétereket, vizsgálati módszereket és megfelelő határértékeket), amely alkalmazásával biztosítani lehet, hogy a bevizsgált textília az emberre nézve káros (veszélyes) anyagot nem tartalmaz. Ma már a világ minden táján elismerik, és szívesen alkalmazzák ezt a megkülönböztető jelzést.

Az itt látható grafikon mutatja a kiadott „ÖKO-TEX® Standard 100” tanúsítvány számának növekedését 1993-2007 között.



A védjegy azt tanúsítja, hogy a termék az ÖKO-TEX® Standard 100 előírásai alapján be van vizsgálva, egy adott (csak kijelölt és a szervezet által elfogadott) intézet által és adott számon központi nyilvántartásba van véve.

A védjegy csak akkor érvényes, ha a vizsgálati szám és a vizsgáló intézet szerepel a védjegyen. A vizsgálati szám alapján a tanúsítvány eredete nyomon követhető.



A vizsgálandó paramétereket és a hozzá tartozó határértékek jellemzik a rendszert. Az „ÖKO-TEX® Standard 100” vagy kizárja, vagy határértékhez köti az emberre nézve veszélyes anyagok használatát.

A szabvány négy csoportba sorolja a termékeket. Minél intenzívebb a bőrrel történő érintkezés, annál szigorúbbak a követelmények. Értelemszerűen a cse-csemők számára készített termékek esetén legszigorúbb a rendszer (1. táblázat).

Az „ÖKO-TEX® Standard 100” rendszer csak termékre vonatkozik. A termékek a feldolgozási lánc bármely szakaszában vizsgálhatók és tanúsíthatók (szál, fonál, kelme, konfekcionált késztermék). Amennyiben a lánc következő tagja olyan terméket használ fel, amely rendelkezik ÖKO-TEX tanúsítvánnyal és nem végez ezen terméken olyan kikészítési folyamatot, ahol valamilyen vegyi anyagot használ fel, ezt a terméket már tovább nem kell vizsgálni. Ez azt jelenti, hogy a költség megoszlik az egyes gyártási szakaszok között.

Az auditált vizsgáló intézetek minden évben a kiadott tanúsítványok legalább 15%-át ellenőrzik, amihez a termékeket szűrőpróbaszerűen választják ki.

Az ún. **ÖKO-TEX® Standard 1000** rendszer már a gyártást és a hulladékképződést is vizsgálja, az **ÖKO-TEX® Standard 100+** megkülönböztető jel pedig a veszélyes anyagra nézve megvizsgált terméket és a környezetbarát gyártást jelöli.

1. táblázat. Az Öko-Tex előírt határértékei

Termékcsoport	I Bébi	II Bőrrel érintkező	III Bőrrel nem érintkező	IV Kiegészítő anyagok
pH-érték	4,0–7,5	4,0–7,5	4,0–9,0	4,0–9,0
Formaldehid (mg / kg) Law 112 (szabad)	kimutatási határ alatt (≤16 mg / kg)	75	300	300
Extrahálható nehézfém tartalom (mg / kg)				
Sb (Antimon)	30,0	30,0	30,0	-
As (Arzén)	0,2	1,0	1,0	1,0
Pb (Ólom)	0,2	1,0	1,0	1,0
Cd (Kadmium)	0,1	0,1	0,1	0,1
Cr (Króm)	1,0	2,0	2,0	2,0
Cr (VI)	kimutatási	határ alatt	kimutatási	határ alatt
Co (Cobalt)	1,0	4,0	4,0	4,0
Cu (Réz)	25,0	50,0	50,0	50,0
Ni (Nikkel)	1,0	4,0	4,0	4,0
Hg (Higany)	0,02	0,02	0,02	0,02
Peszticid (mg / kg) összesen (beleértve PCP / TeCP)	0,5	1,0	1,0	1,0
Klórozott fenolok (mg / kg)				
pentaklórfenol (PCP)	0,05	0,5	0,5	0,5
2,3,5,6-tetraklórfenol (TeCP)	0,05	0,5	0,5	0,5
ortofenilfenol (OPP)	0,5	1,0	1,0	1,0
Ftalátok (%)	0,1			
DINP, DNOP, DHEP, DIDP, BBP, DBP (összesen)				
DEHP, BBP, DBP (összesen)		0,1		
Szerves ón vegyületek (mg / kg)				
TBT	0,5	1,0	1,0	1,0
TPhT	0,5	1,0	1,0	1,0
DBT	1,0	2,0	2,0	2,0
Egyéb visszamaradó vegyületek (mg / kg) OPP	kimutatási határ alatt			
Színezékek				
Lehasadó arilamint tartalmazó	nem alkalmazható			
Rákkeltő	nem alkalmazható			
Allergiát okozó	nem alkalmazható			
Klórozott benzol és toluol (mg / kg)⁸	1,0	1,0	1,0	1,0
Biocid kikészítés	Csak, amit az ÖKO-TEX rendszer elfogad			
Lángálló kikészítés	Csak, amit az ÖKO-TEX rendszer elfogad			
Színtartósság (levérvzés)				
Vízállóság	3	3	3	3
Izzadságállóság savas / lúgos	3-4 / 3-4	3-4 / 3-4	3-4 / 3-4	3-4 / 3-4
Dörzsállóság száraz	4	4	4	4
Nyál-és izzadságállóság	nem foghat le	-	-	-
Könnyen illó komponensek emissziója (mg / m³)				
formaldehid	0,1	0,1	0,1	0,1
toluol	0,1	0,1	0,1	0,1
stirol	0,005	0,005	0,005	0,005
vinilciklohexen	0,002	0,002	0,002	0,002
4-fenilciklohexen	0,03	0,03	0,03	0,03
butadien	0,002	0,002	0,002	0,002
vinilklorid	0,002	0,002	0,002	0,002
aromás szénhidrogén	0,3	0,3	0,3	0,3
illó szerves anyagok	0,5	0,5	0,5	0,5
Szagvizsgálat	Nem lehet kellemetlen szag			
SNV 195 651 ¹¹	3	3	3	3

Közületi alsóruházati kelmek károsanyag-tartamának vizsgálata

Molnár Orsolya, Szollár Edina
TÜV SÜD KERMI Kft.

A közületi ruházattal foglalkozó pályázatok kiírójának legfontosabb célja, hogy olyan terméket szerezzen be, amely megfelel az előírt követelményeknek. A követelmények a korábbiakban elsősorban a termék mechanikai tulajdonságaira vonatkoztak, ami az adott termék felhasználáshoz, tartósságához, kezelhetőségéhez szükségesek. Az utóbbi időben azonban a termékekben található különböző vegyi anyagoknak (színezékek, felületkezelő anyagok stb.) az egészségre és a természetre gyakorolt hatása is egyre inkább központi kérdéssé vált. Mind nagyobb az igény, hogy a bőrrel érintkező ruházat kémiaiailag biztonságos legyen. Az alsóruházatnak tehát ebből a szempontból is kifogástalannak kell lennie.

A követelményrendszer

A ruházati alapanyagokkal szemben támasztott követelmények az alábbiak szerint csoportosíthatók:

- azonosítási tulajdonságok,
- használati, tartóssági tulajdonságok,
- biztonsági tulajdonságok.

Egy ruházati termék **azonosítása** az alapvető alapanyag tulajdonságok alapján történik. Ilyenek pl. a nyersanyag-összetétel, a kötésmód, a területi sűrűség.

A **használati tulajdonságok** közé sorolhatók a szilárdsági tulajdonságok (pl. a szakítóerő, szakadási nyúlás, tépőerő), az igénybevételekkel szembeni ellenállás (kopás, göbösödési hajlam, rugalmas tulajdonságok stb.), a fiziológiai tulajdonságok (pl. légáteresztés, melegtartás, páraáteresztés stb.), az antibakteriális tulajdonságok (pl. ezüstartalom) és a formatartás.

Használati tulajdonságnak számítanak továbbá a kezelhetőségi jellemzők, mint a színtartósság mosással, vegytisztítással, dörzsöléssel, izzadsággal és fénnel szemben, illetve a mérettartás mosással, tisztítással és vasalással szemben.

Valamennyi forma- és egyenruházati termék, de különösen az alsóruházat esetében elengedhetetlen a kezelési tájékoztató megléte a ruhadarabon (ami útmutatást tartalmaz a moshatóságra, a fehérítésre, a fertőtlenítésre, a szárításra, a vasalhatóságra, a vegytisztíthatóságra vonatkozólag), hogy a kezelője az alapanyag-nak megfelelően tudja a terméket tisztítani.

Biztonsági követelmény, hogy a ruhában ne legyen az egészségre és a természetre ártalmas vegyszer.

A veszélyes anyagok korlátozása

A veszélyes anyagok és készítmények korlátozásával kapcsolatban bizonyos területeken már született szabályozások (pl. 91/155/EGK A veszélyes anyagokkal kapcsolatos információk átadásáról szóló irányelv, 1999/45/EK A veszélyes készítményekről szóló irányelv, a 76/769/EGK Forgalmazási és felhasználási kor-

látozásokról szóló irányelv stb.), de ezek nem fedték le a teljes gyártási és felhasználási területet.

2006-ban jelent meg az 1907/2006/EK rendelet, amely a vegyi anyagok rendszerezéséről, regisztrációjáról, értékeléséről, biztonságos felhasználásukról szóló információk gyűjteménye, azaz a **REACH** (Registration – Evaluation – Authorisation – Chemicals).

A REACH alkalmazása

A REACH 2007. június 1-én Magyarországon is hatályba lépett. A rendelet célja az emberi egészség és a környezet védelme egy rendszerező, értékelő adatbázis segítségével. A korábbi szabályozással ellentétben a REACH a vegyi anyagok szállítói láncának egészét átfogja, ezért a lánc szereplőit is sokkal jobban definiálja (gyártó, importőr, továbbfelhasználó, forgalmazó). A felelősséget kiterjeszti a felhasználói lánc egészére, a gyártókon és az importőrökön kívül bevonja a továbbfeldolgozókat is az információ átadási kötelezettségbe. A szabályozás kiterjed a különböző árucikkekben (játékok, textíliák stb.) jelenlévő vegyi anyagokra is. Számos korábbi, vegyi anyagokra vonatkozó jogszabályt felvált, illetve kiegészít, de nem helyettesíti az ágazati jogszabályokat.

A REACH regisztrációs kötelezettsége minden olyan, az Európai Unióban letelepedett cégre vonatkozik, amely évi 1 tonnánál nagyobb mennyiségben gyárt vagy importál az EU területére a rendelet hatálya alá tartozó anyagot.

Az árucikkekben lévő anyagokra vonatkozó információközlésre szóló kötelezettség a 33. cikk alapján a következő:

- A termékben levő, 0,1 tömeg%-ot meghaladó SVHC (azaz a nagy aggodalomra okoz adó) anyag esetén fel kell hívni a felhasználó, fogyasztó figyelmét a veszélyre és megfelelő információval kell ellátni a veszély kockázatának felmérése érdekében (címkézés, anyag megnevezése).

- Az árucikkekben levő, 0,1 tömeg%-ot nem meghaladó veszélyes anyag esetén, amennyiben a felhasználó vagy fogyasztó kéri, nyilatkozattal kell igazolni a felhasznált mennyiséget.

- A vonatkozó információkat a kézhezvételtől számított 45 napon belül ingyenesen át kell adni.

A továbbfelhasználók feladata, hogy a dokumentációkat továbbítsák a felhasználói lánc mindkét irányában. Kötelessége az egyeztetés a beszállítókkal, az anyag származásának tisztázása, az adatszolgáltatás, a tájékoztatás, az adatmegosztás. Fontos feladatai közé tartozik a REACH XIV és XVII mellékletének figyelése.

A XIV. melléklet 2009 júniusában lép életbe, addig ajánlati listának tekintendő. A melléklet egy táblázatot tartalmaz, mely felsorolja a lakosság számára korlátozott vegyi anyagokat. [Megjegyezzük, hogy Magyaror-

szágon jelenleg is érvényben van a 41/2000 (XII. 20.) EüM-KöM együttes rendelet az egyes veszélyes anyagokkal, illetve veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes tevékenységek korlátozásáról, amelyben a lista megegyezik a REACH XIV. mellékletében található listával.]

A XVII. melléklet már hatályban van, ebben található a CMR (rákkeltő, mutagén, reprodukciót károsító), valamint a különös aggodalomra okot adó (SVHC) anyagok listája, osztályozása.

Az alapanyaggyártókat, a konfekcionált késztermék készítőket és a pályázatküldőket elsősorban a vegyi anyagok felhasználókra vonatkozó korlátozása érinti.

Káros anyagok a textilianyakokban és kiegészítőkben

A bőrrel érintkező termékekben és kiegészítőkben nem használhatók fel a halogénezett és a foszfor tartalmú lánggátló anyagok:

- Trisz-(2,3 dibrom-propil)-foszfát,
- Trisz-(aziridinil)-foszfinoxid.

Ezek a vegyületek a bőrrel való hosszantartó érintkezés hatására rákkeltő, a vízi élőlényekre mérgező hatásúak.

Bőrrel érintkező termékekben és kiegészítőkben csak meghatározott határérték alatt fordulhatnak elő az alábbi vegyületek:

- azo színezékek,
- klórozott fenolok,
- diszperziós színezékek,
- szerves klórvegyületek,
- kadmium,
- nikkel,
- króm VI,
- szerves ónvegyületek,
- formaldehid,
- peszticidek.

Az **azo színezékek** széles körben használt színezékek, amelyek bizonyos csoportjai (22 vegyület) allergén hatásúak és rákkeltők.

A **klórozott fenolokat** (PCP, TeCP, TriCP) elsősorban tartósítószerként alkalmazzák, a textiliparban a textilfestésnél színrögzítésre is használják. Rákkeltők, hosszú távon károsítják az idegrendszert, a belső szerveket.

A **diszperziós színezékek** a szintetikus szálak kedvelt színezőanyagai, egy részük (23 vegyület) allergén és rákkeltő hatású.

A **szerves klórvegyületek** a szintetikus szálak színezését segítő, „vivőszer” hatású segédanyagok (ún.

carrierek) (22 vegyület). Rákkeltők, elsősorban a bőrt, a tüdőt, a vesét és a májat károsítják.

A **kadmium** elsősorban a korrózióvédelemben használt vegyület. A textiliparban a PVC bevonatokban fordulhat elő. A legfőbb veszélye, hogy az emberi test számára hasznos cinket eltávolítja és helyébe épülve súlyos károkat okozhat a vesében és a szívben.

A **nikkel** a fémkapcsok, gombok, csatok, cipzárok korrózióellenes bevonata. A leggyakoribb allergiát okozó fém.

A **króm VI** bőrcserző anyag. Rákkeltő, irritáló és maró hatású vegyület.

A **szerves ónvegyületek** műanyagok stabilizátoraiként használják. A textiliparban főleg műbőrök Poliuretán és PVC bevonataiban fordulnak elő. Immunmég és rákkeltő.

A **formaldehid** tartósítószer, a pamut típusú anyagok gyűrődésmentesítő kikészítéshez alkalmazhatják. Allergiát, hosszú ideig tartó érintkezés hatására rákot okozhat.

A **peszticidek** (több, mint 50 vegyület) növényvédőszerként a növényi szálakba kerülnek be, emberen rákkeltők, hormon modulánsok.

Összefoglalás

Az elmúlt száz évben nagy fejlődés ment végbe a vegyipari termékek előállítása területén, több ezer új anyag jelent meg a mindennapi felhasználásban. Naponta több száz vegyi anyagot fogyasztunk, lélegzünk be, amelyek emberi szervezetre gyakorolt hatásáról kevés információval rendelkezünk. Napjainkban az allergiás megbetegedések növekvő számát a szakértők a vegyi anyagokkal való érintkezéssel (légszennyezettség, adalékanyagok, mesterséges színezékek stb.) magyarázzák. Az európai országok jelentős részében felismerték a textilanyagokban rejlő veszélyt, és a biztonságra odafigyelő gyártók és forgalmazók rendszeresen vizsgáltatják a termékek károsanyag-tartalmát.

A TÜV SÜD KERMI Kft. vizsgálati tapasztalatai alapján úgy véli, hogy miután az alsóruházati termékek minden esetben közvetlenül, nagy felületen érintkeznek a bőrrel, a káros anyagok tartalmára vonatkozó vizsgálatok elvégzése a közbeszerzési pályázatokban szereplő alsóruházati alapanyagok ellenőrzésénél mindenképpen ajánlott. A pályázatküldő kémiai biztonságra is figyelmet fordító vizsgálati követelményei példát mutathatnak valamennyi alsó és felsőruházati termék gyártóinak és forgalmazóinak.

A cikkben említett vizsgálatok elvégzésére a TÜV SÜD KERMI Kft. felkészült.

A kínai textil- és ruházati ipar teljesítménymutatói és eredményességének forrásai

Csiszár Emília

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék,
Műanyag- és Gumiipari Laboratórium

Bevezetés

A múlt század kilencvenes éveinek végére Kína vált a világon a textil- és ruházati termékek legnagyobb előállítójává és exportörévé. Ezzel egyidejűleg a textil- és ruházati ipar lett a kínai ipar egyik legfontosabb pillére. Már 2001-ben az ipari összetermelés 9,6 %-át a textil- és ruházati ipar adta, és ez az iparág foglalkoztatta az ipari munkások és alkalmazottak 13,7 %-át. A kínai textil- és ruházati ipar teljesítménye 2007-ig folyamatosan javult. Az iparág meghatározó vállalatainak profitja 2007-ben 6-10 %-kal nőtt, míg a kínai ipar átlagos profitnövekedése 3,9 % volt. Bár a 2008-as gazdasági adatok a kínai textil- és ruházati ipar növekedésének a megtorpanását jelzik, az elmúlt évek teljesítménymutatói rendkívüliek és a kiemelkedően eredményes működést bizonyítják. Kína textil- és ruházati iparban elfoglalt vezető szerepének a megértéséhez az iparág legfontosabb számszerű jellemzőinek a bemutatása, valamint a sikeresség forrásainak a megismerése szükséges.

A kínai textil- és ruházati ipar teljesítménymutatói

A hetvenes évek végén a kínai textil szektor rendkívül elmaradott volt, és még a népességnövekedésből adódó fokozódó belső igényeket sem tudta kielégíteni. Abban az időben kb. 23 millió gyűrűs fonófej és 490 ezer szövőgép működött, rendkívül elavult technikával és kétes munkakörülmények között. 1975-ben a kínai textilipar szálanyag felhasználása 2,66 millió tonna volt, és ez csupán kb. 11 %-a volt a világ szálanyag felhasználásának.

A hetvenes évek végétől kezdődően Kína elkezdte gazdasága megreformálását (Deng reformok meghirdetése, 1978). A tervgazdaságon alapuló és centralizált gazdasági szerkezetéről áttért a világpiac változásaira nyitott piacgazdaságra. Először hongkongi, majd tajvani textil- és ruházati cégek – a földrajzi közelség és az olcsó munkaerő előnyeit kihasználva – áttelepítették üzemüket a Gyöngy-folyó deltájába, amely Kína déli határvidéke és határos Hongkonggal, és nagyon hamar rendkívül gyors fejlődés kezdődött el ezen a területen.

2000-re a kínai textilipar szálanyag felhasználása 13 millió tonnára nőtt, ez a világ szálanyag felhasználásának a 25 %-a. A gyűrűs fonófejek száma 2001-ben már 35 millió volt, a turbinás fonófejek száma pedig 700 ezer. A szövődei szektor modernizálása még szembetűnőbb: 2001-ben a működő 660 ezer szövőgép 90 %-a 10 évnél fiatalabb és 12 %-a vetélő nélküli berendezés. A megnövekedett szálanyag igény kielégítése a pamut- és szintetikusszál-termelés gyors fejlődését hozta magával. 2001-re Kína lett a világ legnagyobb pamuttermelője. A szintetikusszál-gyártás

fejlődését az 1. táblázat szemlélteti. Látható, hogy míg 1980-ban Kína a világ szintetikusszál termelésének csupán a 3 %-át adta az előállított 0,45 millió tonna mennyiséggel, addig 2004-re részesedése 37,2 %-ra nőtt és ez 15,11 millió tonna szintetikusszálát jelent.

1. táblázat. A világ és Kína szintetikusszál-gyártása

Év	Szintetikusszál-termelés (millió t)		Kína részesedése (%)
	a világon	Kínában	
1980	17,77	0,45	3,0
1985	16,89	0,95	5,6
1990	20,35	1,65	8,1
1995	26,00	3,20	12,3
2000	33,89	6,94	20,5
2004	40,57	15,11	37,2

Forrás: Zhang, Z. előadása az AUTEX 2007 Konferencián

A folyamatos növekedés a textil szektor más ágazataiban is rendkívül jelentős volt. Az iparágak eredményességét jól jellemzik a 2005-ös teljesítménymutatók, és azok 2004-re vonatkoztatott %-os növekedési értékei (2. táblázat).

2. táblázat. A textil- és ruházati ipar teljes termelése 2005-ben

(kizárólag a nagyvállalatok termelési értékeit figyelembe véve)

Termék	Egység	Termelt mennyiség	Százalékos növekedés 2004-hez viszonyítva
Szál	ezer t	16 292	14,75
Fonal	ezer t	14 124	23,61
Szövet	milliárd m	37,8	17,45
Színezett és nyomott szövet	milliárd m	36,2	15,69
Nemszőtt textíliák	ezer t	350	20,08
Selyem	ezer t	133	23,08
Selyemszövet	milliárd m	7,8	13,47
Szővött ruházat	milliárd db	7,1	11,63
Kötött ruházat	milliárd db	7,7	14,14

Forrás: Zhang, Z. előadása az AUTEX 2007 Konferencián

Kína a világ legnagyobb textil- és ruházati termék gyártója és exportőre, piaci részesedése folyamatosan növekszik a nemzetközi kereskedelemben. Alig 10 évvel a gazdasági reformok megkezdése után, 1988-ban a ruházati termékek exportja elérte a textilipari termékekét. Ezt követően 1988 és 2001 között – 13 év alatt – a ruházati termékek exportja 420 %-kal, a textiltermékek pedig 140 %-kal nőtt.

1980-ban a világ textiltermék piacán a kínai termékek aránya csupán 4,2 % volt. 2004-re ez az érték 18,37 %-ra nőtt. A kínai ruházati termékek export részesedése ennél nagyobb, 23,87 %. 2003-ban az USA textil importjának 19,85 %-a, ruházati importjának pedig 16,85 %-a származott Kínából. Japánban a textil termékek 48,21 %-a, a ruházati termékeknek pedig 79,94 %-a kínai termék. Az Európai Unióra vonatkozó adatok: 13,82 % és 20,47 %.

A versenyképesség forrásai

A kínai textil- és ruházati ipar kb. 20 év alatt a teljes elmaradottságtól eljutott a legfejlettebb szintig és a világ vezető textil- és ruházati iparává vált. A sikeres átalakulást számos tényező nagymértékben elősegítette, mindennek előtt a *kedvező üzleti környezet*, a szociális és politikai stabilitás. Az alkalmazottak biztonságban érzik magukat és a gyártás, valamint a szállítás biztonsága sem veszélyeztetett Kínában. Átlátható és kiszámítható a jogi és kereskedelmi környezet, valamint a szabályozórendszer. Minimálisak az adminisztratív terhek és minimális a korrupció. Kötelező a nemzetközileg elfogadott egészségügyi és munkavédelmi normák betartása.

A *fejlett és folyamatosan tovább javuló infrastruktúra*, az utak, a kikötők, a vasúti hálózat, valamint a légi szállítás szintén nélkülözhetetlen a textilipari alapanyagok és termékek szállítása során. A vízi és a közúti szállítás Kínában olcsó és gyors. A textilipari cégek biztonságosan hozzáférnek az energiaforrásokhoz, a vízhez és a telekommunikációs eszközökhöz. A legfontosabb *piacok közelsége* is nagymértékben hozzájárult a textil- és ruházati ipar fejlődéséhez.

Az iparág *nyersanyag ellátottsága* kiváló. A vállalatok könnyen hozzájutnak a helyben vagy az adott régióban termelt vagy gyártott jó minőségű alapanyagokhoz, a természetes vagy szintetikus szálanyagokhoz, a fonalhoz és a szövethez. A biztonságos termelést segíti a kiépített teljes ipari vertikum és a széleskörű nyersanyag ellátó rendszer, amelyek már egy-egy régióon belül is jellemzik a kínai textil- és ruházati ipart. A külföldről behozott nyersanyagokat behozatali vámmal terhelik, ezáltal is ösztönözik a hazai termelést. Az előbbiekhez járulnak még az új gép- és nyersanyagellátást szolgáló beruházások, amelyeket rendkívül jelentős külföldi tőkebefektetések segítségével hajtottak végre az elmúlt időszakban (2001 és 2005 között 53,3 milliárd USD).

Egyes külföldi elemzők szerint a kínai textil- és ruházati ipar eredményességének legfontosabb forrása az olcsó, szakképzett és nagy tömegben rendelkezésre álló *munkaerő*. Kétségtelen tény, hogy az olcsó és gyakorlatilag kimeríthetetlen utánpótlással rendelkező munkaerő a kínai textilipart behozhatatlan előnyhöz juttatta az elmúlt évtizedekben. Kezdetben a parasztság közül kikerülő munkások nagy része szakképzetlen volt. Mára viszont már kiépült a textilipar minden egyes ágazatához kapcsolódó oktatási rendszer, amely az ipar igényeinek megfelelően biztosítja a szakképzett munkaerőt. A termelésben foglalkoztatott szakemberek és az irányítást végző szakképzett *menedzser* réteg fontos szerepet játszott az új technológiák bevezetésében, a versenyképesség javításában és fenntartásában.

A legtöbb hazai és külföldi elemző szerint a kínai textil- és ruházati ipar versenyképességének legfonto-

sabb forrásai az *ipari klaszterek*. Klaszternek a földrajzilag egymáshoz közel lévő és egymással gazdasági kapcsolatban álló vállalatok egy csoportját nevezzük. A különféle termékek előállítására szakosodott klaszterek létrehozása és működése a kínai textil- és ruházati ipar nagyon fontos jellemzője. Kína különböző tartományaiban működő minden egyes klaszterhez több száz, vagy esetenként több ezer különböző méretű vállalat tartozik. A Kínai Nemzeti Textilipari Tanács (CNTIC) adatai szerint 2004-ben 19, egy-egy városhoz kapcsolódó ipari klaszter működött a textil- és ruházati iparban, és ezek együttes termelése közel 30 milliárd USD volt. Ez kb. egynegyede a teljes textil- és ruházati ipari termelésnek Kínában. A 19 klaszterben 1,81 millió embert foglalkoztatnak. 2006-ban a klaszterek száma 90 volt. A 3. táblázat néhány fontos klaszter termelési profilját és legfontosabb gazdasági mutatóit tartalmazza.

A klaszterek szerepe a kínai textil- és ruházati iparban rendkívül fontos. Erősítik Kína pozícióját a világpiacra, nagy hatást gyakorolnak a helyi gazdaság fejlődésére, és befolyásolják, alakítják az ország gazdasági térképét. Számos új vállalkozás létrejöttét segítik elő és ezáltal befolyásolják a foglalkoztatottságot az adott területen. Közvetve tehát a térség szociális helyzete is hatást gyakorolnak.

3. táblázat. A Zhejiang tartományban működő textil- és ruházati ipari klaszterek jellemzői

Hely	Termelési profil	Teljesítménymutatók
Zhili	Gyermek-ruházat	Éves forgalom: 2 milliárd jüan, a kínai termelés 15 %-a
Shengzhou	Nyakkendő	A kínai termelés 80 %-a, a világ termelésének 33 %-a
Datang	Zokni	Éves forgalom: 8 milliárd jüan, a kínai termelés 40 %-a
Suzhou	Selyem	A kínai termelés 30 %-a
Shaoxing	Szövött áru	A kínai termelés 7 %-a

Forrás: Zhang, Z. előadása az AUTEX 2007 Konferencián

Összefoglalás

A hetvenes évek végén Kína átalakította gazdaságát. A piac által vezérelt és a világpiacra nyitott gazdasági modell kialakítása során a textil- és ruházati iparban is mélyreható változások mentek végbe, amelyek az egyes vállalatok és az egész ipar szempontjából is meghatározó jelentőségűek voltak. A különböző változások közül a legjelentősebb az ipari klaszterek kialakulása volt. A klaszterek egy adott régióban, meghatározott termékcsoporthoz előállítására szakosodott, több száz vagy több ezer különböző méretű vállalat egyesülésével jöttek létre. Alacsonyabb költségek és növekvő produktivitás jellemző a klaszterben működő vállalatok termelésére. Kiváló az információáramlás a klaszterben belüli cégek között, ami elősegíti az innovációt. Az innováció pedig nélkülözhetetlen a termelékenység további növeléséhez. A klaszter új üzleti vállalkozások létrehozására is ösztönöz, amely a klaszter növekedését és erősödését eredményezi. **A kínai textil- és ruházati ipar versenyképességének legfontosabb forrása tehát az ipari klaszterekben rejlik.**

Felhasznált irodalom

- Csiszár, E.: Kína és a globalizáció – textiles szemmel, *Magyar Textiltechnika*, LXI (5), 134-135 (2008)
- Csiszár, E.: Az exportorientált textil- és ruházati ipar Kínában, TMTE, Textilvegyész- és Kolorista Szakosztály ülése, Budapest, 2008. május 21.
- Zhang, Z.: Performance of China's Textile and Apparel Exports, AUTEX 2007, 26-28 June, 2007, Tampere, Finland
- Zhang, Z., To, C., Cao, N.: How do Industry Clusters Success: A Case Study in China's Textiles and Apparel Industries, *JTATM*, 4(2), 1-10 (2004)

- Dewani, M. D.: Chinese textile industry: Its strengths and weaknesses. www.expresstextile.com
- Zhang, H., Wang, G.: The Basic Traits of the Chinese Industry Competitiveness. www.nssc.stats.gov.cn

* * *

A szerző elérhetősége:

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Műanyag-
és Gumiipari Laboratórium
1521 Budapest, Műegyetem rkp. 3.
e-mail: ecsiszar@mail.bme.hu

Mi újság?

Hazai hírek

2008 első kilenc hónapjában a textil és ruházati szakágazat 150,2 milliárd Ft termelési értéket állított elő, mely 20,5%-kal maradt el az előző év azonos időszakához viszonyítva. A termelés ilyen mértékű visszaesése elsősorban a ruházati szakágazatnál jelentkezett, ahol 30,9%, míg a textilipar területén a 2,0% volt. A termelési ilyen mértékű visszaesését alapvetően az export piacokon bekövetkezett 24,3%-os és a belföldi értékesítés 6,3%-os elmaradása eredményezte.

A foglalkoztatottak átlagos létszáma a két szakágazatban 2007 első kilenc hónapjában 42 721 fő volt, ez 2008 első kilenc hónapja alatt 8,2%-kal, 39 219 főre csökkent. Mindez azt eredményezte, hogy a termelékenység területén is jelentős romlás következett be.

A termelés jelentős visszaesésére a vállalkozások a meglévő kapacitások csökkentésével is reagáltak, aminek hatására több telephely illetve termelő egység megszűnt. A jogi személyiségű és jogi személyiség nélküli, regisztrált vállalkozások száma 37-tel, az egyéni vállalkozások száma 500-al csökkent.

Az első félévben a hazai textil- és ruházati termékek export értékesítése 670,7 millió euró volt, ez 10 %-os csökkenést jelent, az import beszerzés 867,7 millió euró volt, ami 4,6%-kal maradt el az előző év azonos időszakához viszonyítva.

Forrás: KSH

A pénzügyi válság hatása a pamutárakra

A pamutárak szeptemberben jelentősen csökkentek. Az amerikai pénzügyi rendszer válsága, a kínai fonodák termékeinek csökkenő kereslete és a globális pamutkereslet alakulásával kapcsolatos bizonytalanságok lenyomták az árakat – alítják a brémai pamuttőzsde szakemberei. A Cotlook A index a szeptember 1-jei 77,90 cent/fontról (1 font kb. 0,45 kg) a hónap végére 67,80 cent/fontra csökkent. Egy nemzetközi szakmai szervezet, az Internacional Cotton Advisory Committee (ICAC) lefelé módosította a 2008/2009-re szóló pamutfogyasztási előrejelzéseket. Elsősorban a kínai importra vonatkozó becslések borúlátóbbak: a szervezet az eddigi 3,8 millió tonna helyett már csak 2,8 millió tonna bevitelére számít. Az előrejelzések szerint a világ pamuttermesztése a mérsékeltabb eladások miatt 6%-kal, 24,7 millió tonnára esik vissza. Az Egyesült Államok, Törökország, Brazília, és Egyiptom is kevesebb pamutot fog termelni. Az ICAC adatai szerint a világ pamutfogyasztása 2008/2009-ben 26 millió tonna lesz, ami 1%-os visszaesésnek felel meg.

Divatmarketing 2008/9

Az osztrák textilipar inkább beruház

Az osztrák textilipar nagyarányú befektetésekkel, jelentős veszteségek nélkül próbálja meg átvészelni a pénzügyi válságot. *Reinhard Backhausen* az osztrák textilipari szövetség elnöke az idei évre 34,5%-kal magasabb, mintegy 60 millió eurós kutatási és fejlesztési befektetéssel számol.

Mint elmondta, Smart Textiles néven hálózatot kívánnak létrehozni az ÖTI (Ökológiai, Műszaki és Inno-

vációs Intézet) tudományos kutatásaira, a bécsi egyetemre és az elektronikai és mikro-rendszertechnikai vállalatokra támaszkodva. Ezzel az összefogással kifejezetten az EU kutatásfejlesztési projektjéhez kívánnak csatlakozni. 2007-ben az Európai Unió kutatásra szánt költségvetésének 6 milliárd eurójából csupán 35 millió euró jutott textilipari projektekre. Az első félévben Ausztria textilvállalatai 1,17 milliárd euró értékben exportáltak termékeket, ami 2,5%-kal volt kevesebb a tavalyi értéknél. Az export közel 90%-a Európába irányult, 53%-át pedig a műszaki textiliák tették ki. Az import 1%-kal nőtt és elérte az 1,46 milliárd eurót. A behozatal 75%-a Európából, 22%-a pedig olcsó ázsiai importból származott.

Divatmarketing 2008/9

Csökken a német textilgépek iránti kereslet

A német textil gépgyártásnak a pénzügyi válság kezdete óta drámai visszaesést kellett elkönyvelnie. A VDMA szakmai szövetség közlése szerint 2008 januárja és júliusa között a megrendelések száma 42%-kal esett vissza az előző évhez viszonyítva. „A második világháború óta ez az ágazat legnagyobb válsága” – állította *Fritz P. Mayer*, a VDMA elnöke és a Karl Mayer textil gépgyár társtulajdonosa. 2008-as forgalmi előrejelzését a VDMA -4%-ról -25%-ra módosította. A német üzemet már most utolérte a munkaerő-leépítés és a rövidített munkaidő. A teljes német gépgyártás 5%-os növekedéssel számol 2008-ra. A textiltépgyártást rendkívül erősen sújtja a pénzügyi válság, mivel az ágazat export részesedése 95%. Január és július között 12%-kal csökkent a kivitel. Kínába, a legfontosabb célországba ez idő alatt mindössze 2,8%-kal mérséklődött a forgalom, ami az előző év megrendeléseinek volt köszönhető. A szakmai szövetség 2008-ban 12,4%-os csökkenésre számított, miközben Kína a német textiltépgy export mintegy negyedét veszi fel. Erős visszaesés várható még a török (-46 %) és a indiai (-23%) piacon is.

Divatmarketing 2008/9

Galambos Attila

A nemszött kelmék gyártásának várható alakulása

A nemszött kelmék világtermelése 2007-ben elérte az 5,76 millió tonnát, ami kb. 144 milliárd négyzetméternek felel meg. Az ezt megelőző tíz év alatt a növekedés átlagosan évi 7,9 % volt és az európai EDANA ill. az amerikai INDA (a nemszöttkeme-gyártás legnagyobb szakmai szervezetei) ugyanilyen ütemű növekedést vár az elkövetkező öt évre is. Így 2012-ben a világ össztermelése a nemszött kelmékből elérheti a 8,4 millió tonnát. Négyzetméterben a növekedés még nagyobb lehet, mert a mind újabb és újabb eljárások lehetővé teszik a termékek területi sűrűségének csökkentését, anélkül, hogy használhatóságuk romlana. A világtermelés növekedése elsősorban az Kínában és Indiában bővülő kapacitásoknak lesz köszönhető.

Technical Textiles 2008. október
LK

Nyári egyetem a digitális nyomtatásról

A hasonló témában korábban szervezett nyári egyetem sikerén felbuzdulva a Budapesti Műszaki Főiskola ismét nyári egyetemet szervez a textiliparban is terjedő digitális nyomtatás technológiájának megismertetésére.

A 2009. augusztus 24-én kezdődő Európai Digitális Nyomtatott Média (EDPM) Intenzív Program olyan kétéves angol nyelvű képzést jelent, amelyet a Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar nyolc másik európai felsőoktatási intézménnyel együttműködve szervez. A képzésre meghívott vendégoktatók a téma legkiválóbb nemzetközi szakértői, a mintegy 40 külföldi diákot pedig Európa legkülönbözőbb részéről várjuk. A multidiszciplináris program három tantárgyból áll:

- Digitális nyomtatás,
- Európai Kreatív Nyomtatott Design és
- Nemzetközi média- és környezetmenedzsment.

A digitális nyomtatáshoz kapcsolódó műszaki, művészeti és környezetmenedzsment témájú tárgyak előadásait nyitott egyetem formájában rendezik, amelyre várják az ipar képviselőit és a digitális nyomtatás iránt érdeklődő szakembereket is.

Az angol nyelvű oktatás két héten keresztül folyik, előadásokból, számítógépes laboratóriumi gyakorlatokból és a csoportmunkában elkészített projektmunka prezentálásából áll. A projektmunka a megvalósulási szakaszában egynapos üzemi gyakorlatot is tartalmaz. A hallgatóknak igen rövid idő alatt kell elkészíteniük promóciós célú projektmunkáikat, amelyekből a program végén egy kiállítás nyílik a főiskola aulájában.

A programban résztvevők kipróbálhatják magukat a kreatív csapatmunkában, egy multikulturális környezetben és felkészülhetnek az egyre növekvő globális munkaerő-piaci versenyre. Nyomon követhetik a nyomtatott termékek különböző fázisait a tervezéstől a megvalósulásig, és a követelmények teljesítésével összesen 6 kreditpontot szerezhhetnek.

Az együttműködő felsőoktatási intézmények a következők:

- Arteveldehogeschool, Bent, Belgium
- Avans Hogeschool, Breda, Hollandia
- Bergische Universität, Wuppertal, Németország
- Budapesti Műszaki Főiskola, Budapest, Magyarország
- Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Espoo, Finnország
- Hochschule der Medien, Stuttgart, Németország
- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur, Leipzig, Németország
- London College of Communication, London, Nagy-Britannia
- University of Ljubljana, Ljubljana, Szlovénia

A nyári egyetem részleteiről felvilágosítást nyújt a projekt koordinátora, dr. Kokasné Palicska Livia (kokas.livia@rkk.bmf.hu), további információ pedig a www.rkk.bmf.hu/edmm internet címen olvasható (a projekt honlapja folyamatos feltöltés alatt áll).

dr. Kokasné Palicska Livia



Digitális nyomtatással mintázott T-ingek

Sikeres textil- és ruhaipari üzleti találkozó

Barna Judit

Textil és Ruházati Üzleti Találkozó címmel tartották meg a Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége (VOSZ) Textil- és Ruházati Szekciójának kezdeményezésére, a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület (TMTE) szakmai háttérével és tevékenységével, az ITDH támogatásával, valamint a szakmában működő szakmai szövetségek együttműködésével 2008. október 16-án a résztvevő cégek által nagy érdeklődéssel várt és nagyon sikeresnek minősített üzleti találkozót, amelynek védnökségét Demján Sándor, a VOSZ elnöke vállalta.

Dr. Pataki Pál a TMTE elnök, Hannauerné Szabó Anna VOSZ szekció vezető és Perlusz László VOSZ szervezési igazgató megnyitói után a hazai vállalkozásmenedzselésről dr. Hermán Ferenc, a Kenguru Zrt. ügyvezető igazgatója, majd ifj. Hatos Istvánné, az Unicon Zrt. minőségügyi vezetője tartott érdekes előadást, bemutatva cégük fejlődéstörténetét és perspektíváit. Utánuk a Messe Stuttgartot képviselő Silvia Blumenschein tájékoztatta a magyar vállalkozókat a 2010. évi Textilveredlung & Promotion szakkonferenciáról, és felkínált egy kedvezményes megjelenési lehetőséget, amelyen ruhaipari késztermégyártók és különböző díszítési technikákkal foglalkozó vállalkozások egyaránt bemutatkozhatnak.

Ezután következtek a pontos keretekbe szorított tárgyalási fordulók, a közéjük ékelte látványos divatbemutatók a TMTE Fiatalok Fóruma szervezésében és 12 fiatal iparművész közreműködésével. A programot nyolc vállalkozás rövid bemutatkozása tette még színesebbé.

A cégek internetes információk anyagaina és partnerkeresési igényeire alapozott fórum több hónapos alapos előkészítést igényelt, nemcsak a szervezőktől, hanem az érdeklődő vezetőkől is. Az országos és nemzetközi mozgósítás a nyár közepén indult, de még az utolsó napokban jelentkezettek is helyet kaptak a tárgyalási fordulóknál.

A rendezvényt létrehozók külföldi tapasztalatokból átvett módszere a találkozó végére maradéktalanul bevált, ugyanis az interneten regisztrált vállalkozások képviselői aktív helyszíni együttműködésükkel egymásra találtak, bemutatták a TMTE honlapján (www.tmte.hu) előre kiválasztott partnerüknek a tevékenységüket, ezzel első üzleti tárgyalásukat is lefolytatták.

Az eredmények

Az eredmény önmagáért beszél: hazai textil és ruházati iparban tevékenykedő 57 mikro-, kis- és középvállalkozás vezetője, képviselője 210 üzleti tárgyalást folytatott egymással a nap folyamán, előre beosztott 9 időpontban, 24 számozott asztalnál. A 20 percesre ütemezett tárgyalási fordulók elegendőnek bizonyultak a névjegycserére, rövid személyes bemutatkozásra, a termékek, szolgáltatások ismertetésére és a további igények egyeztetésére.

A résztvevők között saját márkájú ruházati termégyártó, bér munkázó konfekcionáló, kötöttáru gyártó, munka- és védőruhagyártó, fonal-, kelme-, szövet-

gyártó és -forgalmazó, harisnya- és zoknikészítő, lakástextilgyártó cég éppen úgy megtalálható volt, mint a háttérparágak közül cipzár-, gombgyártó, egyéb kellékgyártó és a díszítő technikák képviselői, de képviseltették magukat az automata szabáselektészítő és szabászati rendszereket és gépeket forgalmazó cégek is.

Az egyre nehezebbé váló piaci helyzetet tükrözi, hogy a tárgyaló partner kiválasztás idején nagy népszerűségnek örvendtek a kis- és nagykereskedők, valamint a külkereskedéssel foglalkozó vállalkozások, ezért e cégek vezetői szinte egész nap folyamatosan fogadhatták az ajánlatokat.

A tárgyaló szakembereken kívül a meghívott vendégek, a sajtó és a szakmai szervezetek a tárgyalási fordulók között a hazai a Beo Kft., a Brunner és Társa Kft., a Helytex Kft., a Kromberg Kft., a Massányi Kft., a Lurotex Kft., a TÜV Süd Kermi Kft. és a szlovák Protection Technology öt-öt perces bemutatkozásait hallgathatták és nézhették.

Ebédidő alatt a résztvevők remek "gengszter jazz" zenét élvezhettek és a nap folyamán forgatókönyvön kívül is tárgyalhattak egymással. A TMTE Fiatalok Fórumának rendezésében összeállított élő divatbemutató alkotásokat a pályájuk elején lévő tervezők kirakati babákon látható kreációi is tovább színesítették.

A magyar textil- és ruhaipar éli

A találkozó programja elsősorban nem az iparág nehézségeit hangsúlyozta, hanem azt az erőteljes küzdőszellemet és elhivatottságot, amellyel a vállalkozások keresik a kiutat a piacon maradáshoz. A rendezvényt a szervezők egy időszerű és nagyszabású szakmai összefogást kezdeményeztek olyan cégvezetők érdeklődésére számítva, akik fenntartani és fejleszteni akarják vállalkozásaikat, akik kapcsolati tőkéjüket erősítve üzleti lehetőségeiket szeretnék növelni.

A sikeres napon túl az átfogó cél, az ágazat szakmai értékeinek feltárása, versenyképességének bemutatása, presztízsének javítása, rangjának megőrzése akkor valósulhat meg, ha a média is az ügy mellé áll. Ha az elektronikus és az írott sajtó pozitív hangon támogatja a sokoldalú divatiparban működő vállalkozásokat a lakosság öltözködéskultúrájának emelése érdekében, akkor segíti ennek a tipikus női iparágaknak a fennmaradását. Ha teret enged a termékeket előállító hazai ágazatnak, bemutatja kiváló minőségű termékeit, népszerűsíti a szakmában dolgozó vállalkozások elkötelezett vezetőit és a szakmai utánpótlás kérdésének nehézségeiről is képet ad, akkor a közvéleményben is jó irányban változhat a magyar termékekről kialakult kép.

Ebben a szellemben mutattuk be az első Textil és Ruházati Üzleti Találkozón – a résztvevő cégeken és képviselőiken keresztül – a média számára is a hazai textil- és ruházati ipar törekvéseit. Bízunk abban, hogy a sikeres rendezvény híre eljut határainkon túl is és a tervezett 2009 tavaszi találkozó majd már nem csak a hazai cégek érdeklődését váltja ki, hanem számíthatunk külföldi áruházláncok beszerzőire is.



A Mura Ruhagyár

Barna Judit

A TMTE rendszeresen szervez bel- és külföldi tanulmányutakat, azzal a céllal, hogy a textil- és ruházati ipar szakemberei minél több helyen tanulmányozhassák a korszerű gyártási és cégvezetési módszereket. A szakemberek egy csoportja ez év szeptemberében a szlovéniai Murszombaton (Murska Sobota) a Mura Ruhagyárban tett látogatást.

Egy kis történelem

Szlovéniának Magyarországgal határos tájegysége, Pomurje, a Mura-vidék, a Mura folyó két partján terül el. Itt mindössze két olyan, a szocialista Jugoszláviától öröklött vállalat létezett, amelyeknek működésében a piacgazdaságra történő átállás a többi céghez képest gondokat okozott. Az egyik a lendvai Nafta kőolajfinomító üzem volt, a másik a murszombati Mura Ruhagyár. Amíg az előző minden átalakítási kísérlet ellenére 1998-ban bezárta a kapuit, addig a Mura megtalálta a korszerű gazdasági elvárások által támasztott követelményekre adható legelfogadhatóbb választ, s ezzel biztosította a túlélés lehetőségét is.

A murszombati gyáróriás története nem kavart akkora vihart, mint a Nafta esetében, pedig a cég több esetben már valóban a csőd szélén állt. Ügyes marketinggel és a szlovén kormány segítségével azonban végül is sikerült megmenteni az egykori Jugoszlávia messze földön híres ruhagyárát. (A vállalat azonnali 345 millió tollár kedvező hiteltámogatásban részesült, hat hónapra halaszthatta a nyugdíj- és egészségügyi-biztosítási illeték törlesztését és biztosítékot kapott a Mura lendvai egységének felvásárlására. A gyár vezetésének kezdeményezésére ismét életbe lépett a nehézségekkel küszködőkről szóló törvény.)

Borut Meh, a Mura Ruhagyár igazgatóságának elnöke 2003 januárban a cég átszervezési tervének megvalósulásáról tájékoztatta a nyilvánosságot. „Szándékunk az volt – mondta –, hogy 2004-re a Mura egyszerű gyárból modern piaci vállalat fejlődjön, ez azonban nagy létszámleépítéssel is együtt jár”. Az elkerülhetetlen átszervezési intézkedések során gazdaságosan korszerűsítették a gyártási folyamatokat, közben 5300 főről 4200-ra csökkentették a dolgozók számát. Létrejött 200 alkalmazottal a Mura List, a hátrányos helyzetűek foglalkoztatására, a 40 fős Trend Line (Németország), valamint a nagykereskedéssel foglalkozó zágrábi és a belgrádi képviseletek megnyitására is sor került. A tervek megvalósításával a Mura tevékenysége 2004-re – ismét nyereséggel – új szakaszába lépett.

A lendvai Nafta kőolajfinomító iparóriás és a murszombati Mura Ruhagyár esetei Szlovénia gazdaságtörténetében egyszerre mutatta meg a kudarcba fulladt, bátoratlan válságkezelés és a sikeres átalakulás, megújulás példáját. A Mura Ruhagyár megújulására hozott reformkezdeményezések mögött komoly gazdasági számítások húzódnak meg, a döntéseket fegyvermezzel mérlegelések és helyzetértékelések előzik meg. A Mura esetében az állami beavatkozás meghozta a maga sikerét.



A Mura Ruhagyár ma

A kiváló autópályán akadály nélkül áthaladtunk a jelképes határon a Mura folyótól 5 km-re fekvő városba. Vendéglátóink a Mura Ruhagyár Rt. elnöke, Franc Huber, a cég marketing vezetője, Jasna Petan és a részvnytársaság partnere, a Modeus Innovation Design Center képviseletében Simona Sarotar fogadott bennünket a csoportunkhoz csatlakozott magyarországi szlovén kereskedelmi tanácsos, Ksenija Skribliccel együtt.

Tájékoztatót kaptunk a cég történetéről, jelenlegi piaci pozíciójáról és terveiről. Bemutatták az 1960-as években alapított ruhagyár innovációs, design, termelő, kereskedő egységeit, rövid távú és távlati céljait is.

Számukra is nagy kihívást jelent az óriási verseny és a nagy konkurencia, ezért piacépítési elgondolásuk az, hogy jelentős technológiai beruházással a Mura márkát erősítik. A legmagasabb, ún. „prémium kategóriás” világmárkák gyártásán megtanulták a magas minőségi színvonalú termékek igényes elkészítésének ismereteit, amit a saját márkás kollekció tervezésénél és gyártásánál jól hasznosíthatnak. Az új üzleti stratégia érdekében alapos piackutatással felmérték a kereskedelmi lehetőségeket. Jelenleg 11 országban 28 márkaboltot üzemeltetnek a hazaiakon kívül Ausztriában, Belgiumban, Csehországban, Kazahsztánban, Magyarországon, Szlovákiában és Ukrajnában is, számukat elsősorban Szlovéniában, Horvátországban és Szerbiában kívánják növelni, de Magyarországon is terveznek jó forgalmú helyeken a jelenlegiek kettő mellé még öt üzletet. A terjeszkedést és forgalomnövelést franchise rendszerű, vagy saját üzemeltetésű, illetve „bolt a boltban” (shop-in-shop) értékesítési hálózatokon keresztül valósítják meg. Három éven belül 40 új üzlet megnyitásával jelentős forgalomnövekedést kívánnak elérni.

A növekedéshez, terjeszkedéshez a piackutatást a Modeus innovációs központ végezte. Ez a 20 cég által létrehozott tudásközpont Európa egyik jelentős divat-központjaként a régióban működő ruházati ipart új koncepcióval újra strukturálja. Az óriási piaci verseny

kihívása miatt fő célkitűzésként a technológiai innovációt határozták meg, mert a magas minőségi színvonalú termékek előállítása e nélkül elképzelhetetlen. A versenyképességet a kreativitás, a design, a marketing munka hatékonyságának emelésével fokozzák, a partnerkapcsolatok bővítésével tökebefektetéseket kezdeményeznek. A sikeres modellek eladásának növelését a környezetbarát, természetes alapanyagokkal, korszerű technológiával, szakképzett munkakerővel és jó üzletpolitikával is megtámogatják. Létrehozzák az „Eco-friendly collection” elnevezésű új vonalat.

Megtudtuk, hogy a Mura csoport 70 %-ban állami pénzügyi befektetők, 30 %-ban természetes személyek – ezen belül 10 %-ban az alkalmazottak – részvénytársasága. A tulajdonosi szerkezet garantálja a társaság jó pénzügyi pozícióit, ugyanakkor a lojalitást is. A 3300 alkalmazottat foglalkoztató cég az öt egységében 50 millió euró forgalmat bonyolít le. Éves termelésük 300 ezer darab termék, amit három minőségi szintben rendszereznek.

Termékek, kollekciók

A Mura a ruházati világmárkák megbízható termelője a gyár alapítása óta. Folyamatos megrendelői a legmagasabb minőségi színvonalat képviselő Max Mara, Escada, Fariani, Cerutti, Tommy Hilfiger, Hugo Boss márkák tulajdonosai. A cég távolabbi célkitűzése azonban a saját márkák erőteljes fejlesztése, amelyek női és férfi kollekcióit is három minőségi szinten tervezik. A top minőség a női „Leona” és a férfi „Carniolus” vonal, amit menedzsereknek, politikusoknak, üzletembereknek ajánlanak. Az „e.Mura” a fiatal korosztály casual vonala, a 45 fölöttieké a „Mura” klasszikus kollekciói. Mindhárom márkában az öltözékek teljes palettája megtalálható: kabát, zakó, öltöny, dzseki, nadrág, szoknya, blézer, ing, blúz a legváltozatosabb megoldásokban. A csúcsmínőségű alapanyagok közül gyakran



használják a tiszta élő gyapjút, valamint finom kikészítésű, részben vagy egészben len, pamut és selyem tartalmú kelméket is. Üzletemberek keresett terméke a különleges, extra minőségű 55 % pamut/45 % selyem és a 50/50 % len/acetát keverékből készült, gyöngyház gombos klubzakó és az elegáns, a könnyű vasalást elősegítő kikészítéssel készült, mercerezett pamutból gyártott hozzávaló ing. A női kollekciókban bemutatták az etno, a kalóz, a szafari, a gipsy, a barbi, a koloniál stílusban tervezett modelleket, amelyek darabjai egymással kiválóan kombinálhatók. A harsány színű Leona család és a klasszikusan elegáns Mura család színvilágát széles skálán mozgatják a tervezőművészek: a barna-narancs, kék-sárga, ciklámen-zöld összeállítások különleges ötvözei igen hatásosak és

újszerűek a 2009 tavaszi-nyári szezon kollekcióiban.

Együttműködés

A látogatás során a magyar szakemberek bemutatták cégeiket a Mura vezetőinek, néhányan termelési és kereskedelmi együttműködést ajánlottak, vagy közös, határmenti pályázati lehetőségek ötletét vetették fel. Reméljük, hogy folytatása is lesz a mindkét oldalról megnyilvánult érdeklődésnek.

Szlovénia, teljes nevén Szlovén Köztársaság, Közép-Európa déli részén, az Alpok lábánál terül el. Nyugaton Olaszország, délnyugaton az Adriai-tenger, délen és keleten Horvátország, észak-keleten Magyarország, északon Ausztria határolja. Szlovénia, a korábbi jugoszláv tagköztársaság 1991 óta független állam, 2004. május 1. óta tagja az Európai Uniónak. 2007. január 1-jén csatlakozott az euró övezethez.



Néhány modell a Mura kollekciójából

Száz éves lenne... a Textilfestőgyár

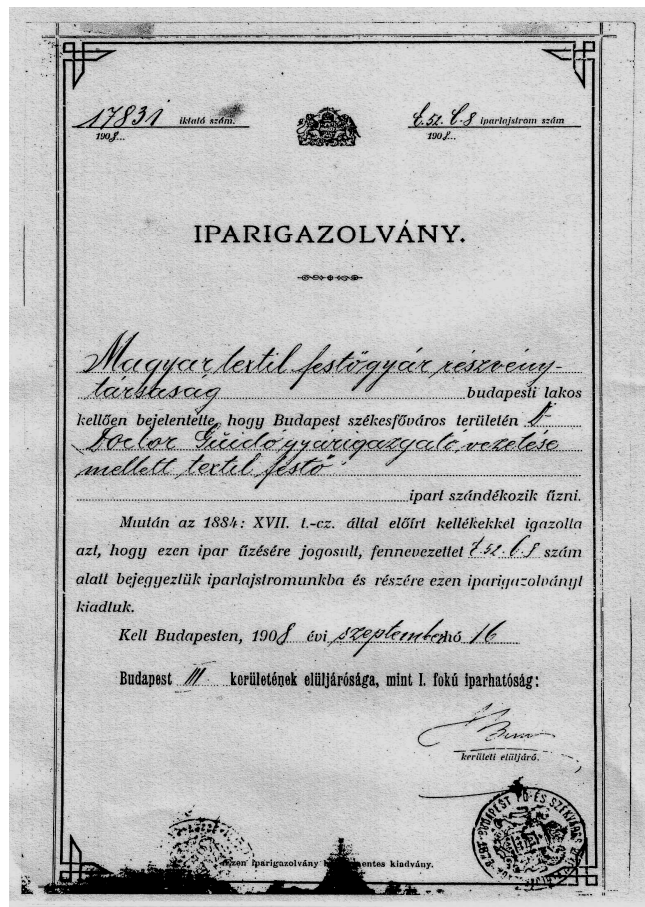
Kutasi Csaba

Az Óbudán 88 évig működő Textilfestőgyár most ünnepelné megalapításának 100. évfordulóját. Eből az alkalomból 2008. október 28-án jubileumi megemlékezést tartottak, amelynek keretében emléktáblát avattak a gyár Szentendrei úti egykori épületén. Az avatáson a gyár volt dolgozói, a Textilmúzeum Alapítvány és a Műszaki Könyvkiadó Kft. (amely a korábbi gyári irodaház épületében működik) munkatársai vettek részt. Ecker Károlyné köszöntő szavai után Wighardt József leplezte le, majd Kézdy Árpád koszorúzta meg az emléktáblát (mindhárman a gyár korábbi főmérnökei voltak). A mintegy 80 fős csoport ezután átvonult az óbudai Textilmúzeumba, ahol üzemtörténeti emlékkiállítás nyílt.

A kezdetek

1908. szeptember 16-án kelt a Budapest Fő- és Székváros III. kerületi Elöljáróságának engedélyező okirata, miszerint a Magyar Textilfestőgyár Rt. megkezdhetette iparüzését a budapesti Szentendrei úton. A svájci Druckereien Färbereinen cégcsoporthoz tartozó Vereinigte Färbereinen AG hozta létre az üzemet, amelynek termelő berendezéseit kezdetekben a más gyárakból leszerelt gépek alkották. A Hitel Bank és a Creditanstalt tőkeérdekeltségébe tartozó üzem az Óbudán régóta működő Goldberger cégnek kezdettől fogva komoly konkurenciát jelentett, ezért dr. Goldberger Leó a Szentendrei úti gyártelep környezetében minden üres telket igyekezett megvásárolni, hogy ezzel is akadályozza az új textilüzem terjeszkedését.

A gyár, ahol eleinte főként német, osztrák és cseh származású szakmunkások dolgoztak, a kezdeti időszakban főként *chlot*- (klot) szöveteket és Perrotin-géppel készített, négyszínnyomású méterárukat állított elő, továbbá jelentős külföldi bér munkát végzett. Ezt követően hengernyomott méterárúk gyártására is berendezkedtek. A későbbiek folyamán magyar munkásokkal is bővült a létszám, akik nagy igyekezettel próbálták elsajátítani a textilszakma fortélyait az idegen szaktársaktól. Az 1920-as években vésnőkműhelyt építettek, a végkikészítőt korszerűsítették, hot-flue berendezést és mercerező gépet állítottak üzembe. Az erőtelep új turbinával gazdagodott, a saját vízművet derítővel és szűrőegységgel látták el. 1928-ban vörös- és kékfestővel bővült a géppark, 1931-ben a síkfilmnyomást is meghonosították. A 20-as évek elején 4 millió, az évtized közepén már 12–14 millió méter kész szövetet állítottak elő. 1927-ben a Budapesti Gyapjú-áru Kikészítő Rt. is összefonódott a Magyar Textilfestőgyár Rt.-vel, így az új építésű részlegben megindult a gyapjuszövet kikészítés is. A 30-as évek közepétől a pamuttermékek gyártása mellett gyapjú- és selyemkikészítő részleg is működött az üzemben. A saját energiaellátó rendszerrel táplált, transzmissziós hajtással működtetett gépeket egyre keresettebb termékek – főként a munkaidényesebb nyomott méterárúk – hagyták el, dicsérve a helyi gárda munkáját.



A háború utáni fejlődés a 80-as évek végéig

A II. világháborút szerencsére aránylag nagyobb pusztulás nélkül vészelte át az üzem, de a fosztogatások miatt a termelést csak nehezen tudták beindítani és felfuttatni. 1945-ben 280 dolgozót foglalkoztatott az üzem, az elsőként meginduló gyári energiatelep légvezetéken a kerület áramellátásába is rögtön besegített. 1949-ben államosították a gyárat. Az 1951-ben végrehajtott profilisztítást követően alakult át pamut- és pamut típusú szöveteket előállító nyomó-kikészítő-gyárrá, amely főként vásárolt alapanyagok kikészítésével foglalkozott, azaz megszűnt a korábban meghatározó bérkikészítő jelleg. Átépitéssel bővítették a pamut-festődét, a nyomóelőkészítő és az összerakó műhelyt, az addig rendkívül nehéz munkakörülményekkel dolgozó mosóműhelyt is korszerűsítették. 1958-ban, az 50 éves jubileum évében már 32 millió méter szövetet gyártott az üzem. Bútorripsz és *crash*- (kres) vászon méterárui keresett cikkek voltak. Egyedi gyártmányt jelentett a műgyantás brokát-utánzat, amelyet Zeiler Árpád fejlesztett ki (a mintásan felvitt műgyantázást követő kalanderezésnél fényes kelmefelületek adták a jellegzetes hatást). Számos sikeres ing- (pl. Miami), ruha- (pl. Santana) és függöny- (Pille) kelme illetve többek között a tetszetős Excelsior Saten fémjelezte a gyár termékeit.



A Textilfestőgyár dolgozóinak és vezetőinek egy csoportja a 80 éves jubileumon

Az 1962-től kezdődő fejlesztés több ütemben folyt. Így először többek között modern, nagyteljesítményű folyamatos kötegfehérítő gépsorral, megújult végkikészítő és összerakó egységgel gyarapodott az óbudai gyár. A fejlesztések a festődét, hengernyomót, a nyomószerszám-készítő részleget és a mosó üzemét is érintették. A kondenzáló gép üzembe helyezésével megnyílt a lehetőség a könnyen kezelhető (kevésbé gyűrődő, méretállandósított) műgyantás kikészítésű pamutárak gyártása előtt. Az új kialakítású festékkonyha is a rekonstrukció egyik ütemének eredménye volt. A lügmentes gépsort saját fejlesztésként pihentetőszalaggal látták el, megteremtve a közkedvelt pamut klocké folyamatos gyártási feltételeit. Egyúttal új raktárakkal, modern szociális létesítményekkel bővült az óbudai üzem. A gyár felújított, nagyteljesítményű saját vízműve szolgáltatta a technológiai célú vízellátást, energiatelepén gáztüzelésre cseréltek a szenes kazánokat. A 70-es években a Textilfestőgyárban meghonosították rotációs filmnyomást a hozzá kapcsolódó sablonkészítő részleg kialakításával együtt, továbbá a kétfázisú csávanymás kifejlesztéséhez külön gépsort állítottak üzembe. Bevezették az ML (micro-length stretching) eljárást egy speciális berendezés beszerzésével és a licenc megvásárlásával. A bolyhozóban új iker-bolyhozó gépegységek beruházásával a korszerű flanel, düftin és barchend téli árak korszerű gyártási körülményei váltak lehetővé. Az újonnan üzembeállított félfolyamatos széles-fehérítő gépsorral készítették elő a poliészter-pamut, poliészter-viszkóz keverékű szöveteket. Később nagy színszámú, új rotációs filmnyomógépekkel, használt síkfilmnyomó berendezéssel, nagyteljesítményű folyamatos, széles fehéritő gépsorral, korszerű színező fulárral, közvetlen gázfűtésű hűtőgázrámákkal, folyamatszabályozós kikészítő rámaival, nagy hatékonyágú szélesmosógéppel bővült a géppark. Az összerakó műhelyben a hagyományos mérő-duplázó (kettőző) gépek mellett tekercsképzésre alkalmas átnézőgépekkel bővítették méteráru minősítő és kiszűrő kapacitást, az osztónők munkáját kiegészítő berendezések beállításával könnyítették a környezetkímé-

lés érdekében automata szennyvíz-semlegesítőt helyeztek üzembe. Az 1980-as években évi 50 millió m² készáru hagyta el az üzemet, jelentős volt az export-részarány. Az egyszínűre színezett és filmnyomással mintázott, könnyű kezelhetőséget biztosító műgyantás kikészítéssel ellátott termékek elsősorban ágynemű, ruházati és dekorációs alapanyagok voltak. A gyár keresett cikkei közé tartoztak a modál- (módosított viszkóz-) szál alapanyagú és egyedi eljárással gyártott szövetek, a kreppelt ágyneműanyagok (utóbbiakra a nagymértékű rugalmas visszaalakuló képesség és a rendkívüli tartósság volt jellemző). A mindenkor divatigényeket követő lügmentes-nyomással fodrosított könnyű pamutkelmék, a különböző bolyhozott méterárak is a kedvelt termékeknek számítottak. A tiszta pamut termékek mellett a poliészter-cellulóz (pamut, viszkóz) keverékszövetek, 100 % poliakrilonitril- és viszkózszövetek is jellegzetes termékeknek számítottak. A tömegárak csökkenő részarányával párhuzamosan egyre több igényes kész-méterárú (szatén, damaszt stb.) készült exkluzív színekkel és mintákkal.

Évtizedek a nagyvállalati rendszerben, majd újból részvénytársaság

Visszatérve a 60-as évekre – a trösztösítést a Textilfestőgyár sem kerülhette el. 1963-tól a BUDAPRINT Pamutnyomóipari Vállalat egyik budapesti nyomó-kikészítő üzemeként működött az óbudai üzem, a „Panyova” 1989-ben bekövetkezett megszűnéséig. Az eladósodott nagyvállalatból a jelentős tőke nélkül megalapított társaságok egyike lett a Textilfestőgyár miközben egyesült a korszerű fonóával és részben újrendszert ragadókaros szövőgépekkel rendelkező Szegedi Textilművekkel. Az így létrejött vertikum SECOTEX Textilfestő Rt. néven működött 1995 végéig – ekkor fejeződött be a cég 1994 tavaszán megindult felszámolásának fő szakasza. A mintegy utódszervezetként megalakult Első Magyar Textilfestő Kft. 1996 végén végleg befejezte a termelői tevékenységet. Nyolcvannyolc éves, hosszú évtizedek eredményes textilgyártási tevékenység után a korszerű gépparkot a felszámoló



Ecker Károlyné emléktábla-avató beszédét mondja

értékesítette, ugyancsak új tulajdonosé lett a rendkívül frekvenciát helyen fekvő hatalmas állami ingatlan is. A 40 ezer négyzetméter beépítettségű üzemcsarnokok helyén ma különböző cégek működnek, mindössze két parányi vállalkozás foglalkozik textilgyártással a hajdan közép-európai viszonylatban is elismert textilkikészítő üzem egykori telephelyén.

Emlékezés a gyár vezetőire

Az induláskor *Doctor Guidó*, majd a háború előtt – többek között – *Czwingl* igazgató vezette a gyárat. Ezt követően igazgató volt *Fonyódi (Fuchs) András*, majd *Sándor (Skrabár) Mátyás* (utóbbiról legendák szóltak; voltak, akik „zsarnok méltóságos ezredes úrként” emlegették, mások szigorú és nagy rendet tartó vezetőnek tartották). Az államosítást követően rövid ideig *Kutas* igazgató, majd *Kőhalmi Jenő*, *Sásdi István*, *Czikora Sándor*, *Benkő Tibor*, dr. *Zemplén Győző*, *Csomortány István* és *Szabó Csaba* töltötték be az igazgatói beosztást. A főmérnöki teendőket az államosítás után *Hartai László* (aki egy időben az igazgató-főmérnöki beosztásban is volt az üzem élén), *Gosztonyi Jenő* (két alkalommal), *Kézdy Árpád*, *Ecker Károlyné* és ifj. *Wighardt József* (édesapja a textilfestőgyári vésnök részleg jeles vezetője volt) látta el. Illenék folytatni a sort a gyár elismert főkönyvelőivel, a komoly szaktekintélynek számító főtechnológusokkal és koloristákkal, az eredményes termelést megalapozó üzemvezetőkkel, a három műszakban termelésirányítást ellátó művezetőkkel, az ideális gyártási körülményeket biztosító fenntartási és energiatelepi főnökökkel, és sokan másokkal a „fizikai és szellemi” dolgozók közül, akikre méltón lehet büszke az utókor.

Centenárium kiállítás

A Textilmúzeumban berendezett kiállításon a széleskörű gyűjtőmunka eredményeként számos emlék látható: nyomott textil-naptárak, textilnyomással kapcsolatos emléktárgyak, fotók (tömegsport, szabadidős

programok, kirándulások, színjátszó kör, gyári zenekar stb.), gyári jubileumok relikviái (50 éves gyári jelvény, a 80 éves évfordulón készült fotók, kiadványok), a gyár életével kapcsolatos dokumentumok (kinevezések, technológiai leírások, kazán üzembe helyezési dokumentumok, törzsgárda emléklapok stb.). A vállalati FMKT (Fiatal Műszakiak és Közgazdászok Tanácsa) vetélkedőkről, az üzem-egészségügyi szolgálat tevékenységéről is megtekinthetők érdekes anyagok. A textiles emlékek közül ágyneműk, Afrika-print nyomások, egyéb nyomott mintás vágatok tarkítják a látnivalókat. A gyár makettjén jól követhetők a különböző technológiai üzemrészek, karbantartó-egységek, kiszolgáló területek.

A gyár alapításának 100. évfordulója alkalmából rendezett, baráti találkozóval egybekötött kiállítás megnyitóján *Ecker Károlyné* ny. főmérnök külön kiemelte a gyárban eredményesen tevékenykedő dinasztiákat, a *Solcz*, *Wighardt*, *Mirkovics*, *Csomortány*, *Schráder* családok munkatársait, a meghatározó egyéniségű vezetőket (*Erdélyi Béla*, *Schaffler Géza*). A megemlékezés során elismerően szólt a rendkívül jó kollektíváról és a mindig „szavahihető gyárról”, ahol az ígértek teljesítése időben és kiváló minőségben mindig megvalósult. Kár, hogy 1996-ban végleg megszűnt a termelés a sok óbudainak munkát adó patinás üzemben. A vetített képes bemutatón felelevenedett a gyár egykori élete. Végül az elhunytakra gyertyagyújtással emlékeztek a jelenlevők.

A megemlékezés szervezői ezúton is külön köszönetet mondanak *Vajk Éva* igazgatóasszonynak és az általa vezetett Textilmúzeum lelkes gárdájának, a kiállítás névös megvalósításáért és a baráti találkozó kellemes lebonyolítását biztosító fáradozásaiért. Hasonlóan elismerésüket fejezték a résztvevők a kedves házigazdának a széleskörű gondoskodásért.



Az emléktábla a gyár egykori épületén

Aranydiplomás mérnökök a textiliparban

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem elődjének alapítólevelét 1782-ben írta alá II. József. Ezzel jött létre Európában az első polgári mérnökképző intézet. Neve és szervezete az elmúlt 226 év során többször változott, de a célja ugyanaz maradt: a képzésben ötvözni a magas szintű elméleti megalapozottságot és a gyakorlati ismeretek oktatását.

Az egyetemről azóta sok százezrek távoztak mérnöki diplomával a zsebükben, hogy azután tudásukat, képzettségüket latba vetve munkálkodjanak a magyar gazdaság fejlesztésén.

Sok éves hagyományt őrzött meg az egyetem, amikor a több évtizedes mérnöki munkát jubileumi oklevelek adományozásával ismeri el. Ötven év után arany, 60 év után gyémánt, 65 év után vas, 70 év után rubin és 75 év után platina oklevelet adományoz volt hallgatóinak.

2008-ban ez egyetem szenátusa 1 rubin, 16 vas, 11 gyémánt és 128 arany díszoklevelet ítél oda a gépészmérnöki karon egykori végzett mérnökeinek, akik közül 12-en a textiliparban helyezkedtek el. Rajtuk kívül két vegyészmérnök is szerepel a kitüntetettek között, akik ugyancsak dolgoztak a textiliparban.

Dr. Andai György az oklevél megszerzése után a Pamutnyomóipari Vállalat Kelenföldi Textilgyárában helyezkedett el, majd az egyetem Textiltechnológiai Tanszékén dolgozott mint tanársegéd, később adjunktus. 1968-ban egyetemi doktori címet szerzett. 1989-től a Goldberger Textilművek főtechnológusaként dolgozott. 2003-ban vonult nyugdíjba.

Bandi István első munkahelye a Kőszegi Posztógyár volt, ahol technológusi munkakört töltött be. Ezt követően a győri Rejtő Sándor Textilipari Technikumban volt műszaki tanár, majd igazgatóhelyettes, 1971-től pedig nyugállományba vonulásáig, 1994-ig az iskola igazgatója. 1974-től 1988-ig a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület győri csoportjának titkári feladatait látta el. Nyugállományba vonulásakor a Magyar Köztársaság Arany Érdemkeresztjével tüntették ki.

Ivitz Rudolf már egyetemi tanulmányai idején bekapcsolódott a Textiltechnológia Tanszék munkájába és az oklevél megszerzése után a tanszék tanműhelyének helyettes vezetője, 1961-től tanársegéd, 1963-ban adjunktus lett. Eközben oktatott a Magyar Iparművészeti Főiskolán is. 1971-től az akkor indult Könnyűipari Műszaki Főiskola Textiltechnológia Tanszékének helyettes vezetője, 1984-től tanszékvezető tanára lett. Nyugdíjba vonulását követően az egész textilipar területére kijelölt műszaki és igazságügyi szakértőként dolgozott.

Jörg Jenő Ottó a Magyar Selyemipar Vállalat Mohácsi Szövőgyárában töltötte el egész pályafutását. Üzemmérnök, technológus, osztályvezető, főmérnök, majd a gyár igazgatója lett. Tevékenysége alatt a gyár egy sor műszaki fejlesztést hajtott végre, elindították a műszaki szövetek gyártását, konfekció üzemeltetéseket. A gyár privatizációját követően vonult nyugdíjba.

Katona László a Zuglói Textilgép Alkatrész Gyárban kezdte munkáját, majd a Könnyűipari Gépgyártó Vállalat 31. sz. gyárában volt főtechnológus, 1967-től pedig a vállalat 1. sz. gyárának műszaki vezetője, 1974-

től főmérnöke, 1982 és 1985 között pedig igazgató-főmérnöke volt. 1986-tól a Zuglói Varrógép és Alkatrészgyár igazgatójaként dolgozott, 1993-ig, nyugdíjba vonulásáig.

Körtési Tibor már egyetemi tanulmányai alatt dolgozott a Kaposvári Textilműveknél, majd 1966-tól 1994-ig, nyugdíjba vonulásáig a Somogy megyei Tanács Tervező Vállalat vezető tervezőjeként folytatta munkáját.

Lázár Károly az oklevél megszerzése után az egyetem Könnyűipari Tanszékén, majd az összevont Textiltechnológia és Könnyűipari Tanszéken dolgozott tanársegédként, majd adjunktusként, ahol a kötöttáruigártással összefüggő oktatási és tudományos kutatási munkákban vett részt. 1967-től 1990-ig a Habselyem Kötöttáruigár technológusa, 15 éven át a kelmetechnológiai osztály vezetője, 1986-tól a vállalat fejlesztési főmérnöke volt. 1974-ben kötő- és konfekcióipari szakmérnöki oklevelet szerzett. 1990-től 1992-ig a RoyalTee Hódiköt Textil Kft. termelési igazgatója, ezt követően a Pri-Man Kft., majd az Állami Privatizációs és Vagyonkezelő Rt.-nél volt privatizációs ill. portfólió menedzser. 2000 óta nyugdíjasként szakértői és szakfordítói tevékenységet folytat. A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület vezetőségének tagja, a Magyar Textiltechnika felelős szerkesztője. 1988-ban a textilipar fejlesztéséért végzett munkásságáért Földes Pál Érmét, 2007-ben Eötvös Loránd-díjat kapott.

Dr. (PhD) Lepenye György vegyészmérnök a Textilipari Kutató Intézetben kezdett dolgozni, itt készítette el kandidátusi értekezését is, amelyet 1969-ben védett meg. 1967-től 1972-ig a honvédség Ruházat- és Felszerelés Fejlesztési Osztályán volt osztályvezető-helyettes, 1972-től 1995-ig, nyugállományba vonulásáig a Budapesti Műszaki Egyetem Szerves Kémiai Technológia Tanszékén tudományos főmunkatársként, majd docensként dolgozott. Nyugdíjasként a Könnyűipari Műszaki Főiskola oktatója és most is részt vesz a Műegyetem Szerves Kémiai Tanszékének kutató munkájában.

Palkó Géza vegyészmérnök oklevelének megszerzése után a Győri Szeszipari Vállalathoz került, majd 1967-től a Szombathelyi Pamutipari Vállalatnál dolgozott 1994-ig, nyugdíjba vonulásáig. Közben megszerezte a textilvegyész szakmérnöki oklevelet is.

Pingitzer József egész pályafutása a Pápai Textilgyárhoz kötődik. 1958-tól beosztott gépészmérnök, majd műszaki titkár, 1960-tól műszaki fejlesztési csoportvezető, majd osztályvezető, 1967-től a fonó gyár részleg vezetője, 1976-tól fejlesztési főmérnök, 1981-től igazgatóhelyettes, 1984-től nyugállományba vonulásáig vezérigazgató volt a vállalatnál. 18 évig mint mérnök-tanár oktatott a Dolgozók Esti Technikumában. 1970-től a Pápai Városi Tanács, majd 1972-től a Veszprém Megyei Tanács Tervgazdasági ill. Számvizsgáló Bizottságának volt elnöke. Nyugdíjazásáig aktív tagja volt a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesületnek. Munkássága elismeréseként egyebek között a Munka Érdemrend ezüst fokozatával tüntették ki.

Reisz Péter a Budakalászi Textilműveknél kezdte, majd a Hazai Pamutfonó és Szövőgyárban folytatta pályafutását. A Ganz Mávag Mozdony, Vagyon és Gép-

gyárba tett kitérő után, 1971-ben visszatért a textiliparba és a Lőrinci Szalagszövő és Csipkegyár igazgató-helyettes főmérnöke lett. 1976 és 1981 között a Gyapjú- és Textilnyersanyag Forgalmi Vállalatnál dolgozott mint osztályvezető, majd a Hódmezővásárhelyi Divat Kötöttárugyár budapesti irodáját vezette. 1993-ban vonult nyugdíjba.

Szentpéteri Gyula 1958-tól 1963-ig a Heveder és Azbesztipari Vállalat mérnöke volt, majd a Szalag- és Zsinórgyár főmérnökeként dolgozott 1999-ig, nyugálományba vonulásáig. Emellett 35 éven át a Könnyűipari Műszaki Főiskolán részt vett textilipari szaktárgyak oktatásában és ennek elismeréseként ott címzetes főiskolai docens címet kapott. Nyugálományba vonulása óta szakmailag segíti egy rövidáru termékeket gyártó vállalkozás munkáját. Mint a Rövidáru Szakosztály elnöke, aktívan részt vett a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület munkájában. Munkásságát többek között a Földes Pál Éremmel ismerték el.

Téri Rudolf a Gyapjúmosó és Szövőgyárban kezdett dolgozni. Az államosítás után az akkori Textilipari Igazgatóságra került, ahol mint állami ellenőr, több kisvállalat összeolvasztását bízták rá, majd a Nemez és Posztógyár vállalatvezetőjévé nevezték ki. 1951-ben az akkor megalakult Textilipari Kutató Intézet munkatársa lett, majd 25 évi kutatóintézeti munka után a Magyar Szabványügyi Hivatalban a textil- és ruhaipar, később az egész könnyűipar szabványosítási tevékeny-

ségét irányította. Tagja volt a KGST Könnyűipari Szabványosítási Kormánybizottságának is. 1984-ben vonult nyugdíjba.

Tóth Károly a Hungária Jacquard Szövőgyárban kezdett dolgozni mint energetikus, majd 1960-ban meghívták a Bolyai János Fonó-, Szövő- és Hurkolóipari Technikumba szakmai tantárgyak oktatására. Az itt töltött idő alatt mérnöktanári oklevelet is szerzett. 1968-ban került a Magyar Selyemipar Vállalat központjába, ahol mint termelésirányító dolgozott. 1976-tól a Könnyűipari Tervezőirodában folytatta munkáját mint létesítmény felelős, majd 1980-ban visszatért a Bolyaiba, ahol a gyakorlati oktatást vezette és szaktárgyakat tanított. Munkája mellett az Iparművészeti Főiskola adjunktusaként textilipari szaktárgyakat oktatott. 1990-ben vonult nyugdíjba.

Arany okleveles kollégáinknak szívből gratulálunk, hosszú, nyugalmas és békés nyugdíjas éveket kívánunk. Köszönjük sok évtizedes fáradozásukat, a szakmáért végzett munkájukat, eredményeiket. Bízunk abban, hogy az utánuk következő generációk ugyanilyen szívvel-lélekkel továbbviszik hagyományainkat, nem hagyják elveszni a magyar textilipart, és emlékezni fognak elődeikre, amikor már ők is arany oklevelesek lesznek.

K.V.

Apáthy István 1918–2008

Elhunyt Apáthy István, a volt Zuglói Kötöttárugyár és a Budapesti Finomkötöttárugyár egykori műszaki és termelési igazgatója.

Életútjáról ez évi 2. számunkban emlékezünk meg, amikor 90. születésnapjához gratuláltunk. Sajnos elkéstünk vele – mint utóbb



kiderült, születésnapját pár nappal megelőzően Apáthy István csendben elaludt és itt hagyott bennünket.

Kiváló szakember, nagy tudású főnök volt, az egész magyar kötőipar tisztelte, becsülte tudását, munkabíráását. Emléke volt munkatársaiban, barátaiban tovább él.

K.V.