

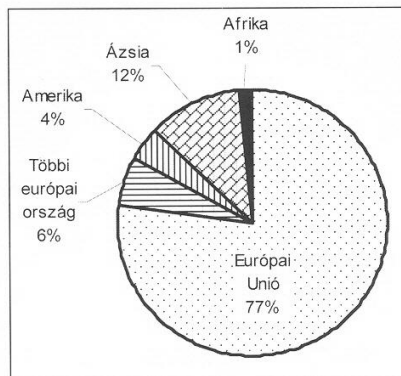
Techtextil és Avantex tapasztalatok

Lázár Károly

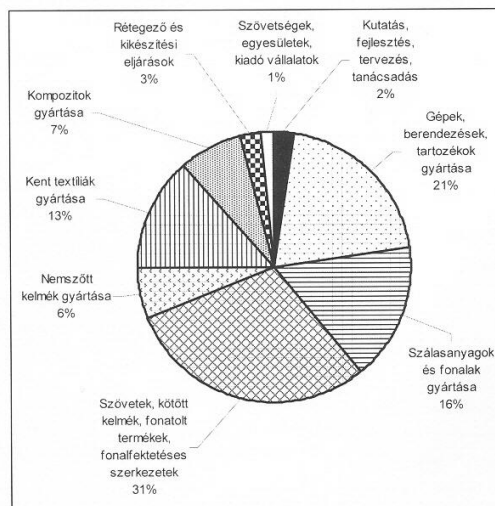
A korábban két különálló rendezvényt, az elsősorban műszaki és egészségügyi textíliákkal foglalkozó Techtextil és az innovatív munka- és védőruházatok fejlesztési eredményeit bemutató Avantex kiállítást összevonva tartották meg 2007 júniusában, Frankfurtban. A két kiállításon együtt 43 országból 1119 kiállító mutatta be újdonságait, amire 80 országból több mint 23 ezer látogató volt kíváncsi.

A kiállítók zömét természetesen az Európai Unió országaiból érkezett cégek tették ki (1. ábra), azon belül is főleg a németek (376 cég) és az olaszok (110 cég), de természetesen nagy számban voltak jelen az USA-ból érkezett cégek (35), valamint a kínai (54) ill. tajvani (20), svájci (48), spanyol (40), cseh (25) vállalatok is – hogy csak a szám szerint legtöbb kiállítóval képviselt országokat említsük. A Techtextil kiállító a textilipar teljes körét képviselték (2. ábra). Az összevont kiállítást többnapos szimpózium is kísérte, amelyen több szekcióban közel 60 előadás hangzott el a műszaki textíliák és az intelligens ruházatok gyártása, piaci helyzete és kilátásai tárgyában.

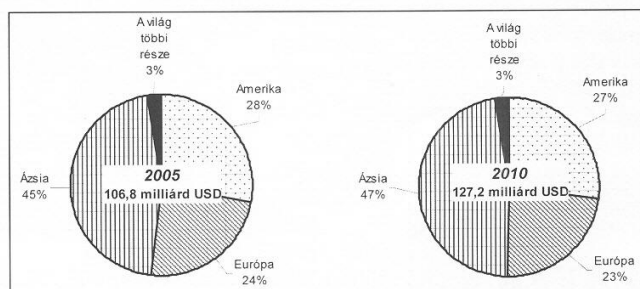
Az 1980-as évek óta a textíliák piaca jelentős mértékben megváltozott: a hagyományos, kevés technológiai újdonságot tartalmazó, közepes vagy gyengébb minőségi színvonalú, viszonylag nem túl drága, főleg tömegigényeknek megfelelő termékek mellett megjelentek a bonyolult, összetett textilszerkezetek, amelyek komoly kutatási eredményeken alapulnak, a legkorszerűbb gyártási eljárásokkal készülnek, igen magas műszaki és minőségi követelményeknek tesznek eleget és a legmesszebbben igyekeznek kielégíteni a felhasználó speciális igényeit. A mai korszerű textilgyártmányoknak anyagukban és szerkezeti kialakításukban teljes mértékben az alkalmazási célt kell szolgálniuk – és ez különösen vonatkozik a műszaki textíliákra. Ezeknek a termékeknek a piaca gyorsan nő, nap mint nap jelennek meg az újdonságok,



1. ábra. A kiállító cégek megoszlása földrészek szerint



2. ábra. A kiállítók megoszlása szakterületeik szerint



3. ábra. A műszaki textíliák piaca

ahogy újabb és újabb alkalmazásokra találnak a folyamatos kutatás-fejlesztés eredményeként. Óriási szerepe van más tudományok, pl. a biológia, az informatika, a nanotechnológia újabb eredményei felhasználásának a textilyártásban, mert ezek újabb alkalmazási területeket nyithatnak meg. A világon ma gyártott textíliáknak mintegy 60% a olyan anyagból készül, amit 50–60 évvel ezelőtt még nem is ismertek, és egyes becslések szerint az elkövetkező 50 évben gyártandó textiltermékek 30%-át ma még fel sem találták.

Az Európai Unió egyik szakértőjének megállapítása szerint a műszaki textíliák gyártása az európai ipar egyik leginnovatívabb és gazdaságilag is egyre jelentősebb ágazatává nőtte ki magát, amelynek termékei igen nagy értéket képviselnek a globalizálódott piacon. A műszaki textíliák különböző földrajzi egységek közötti piacmegoszlását – a német Industrieverband Game-Gewebe-Technische Textilien adatai szerint – a 3. ábra szemlélteti (értékben), összehasonlítva a 2005. évi tényleges és a 2010. évi várható adatokat. Látható, hogy ez alatt az öt év alatt mintegy 19%-os piacbővülésre lehet számítani, miközben az ázsiai országok részaránya közel 24%-kal, az európai országoké viszont csak 14%-kal növekszik. Egy másik statisztika szerint Európában 2006-ban 20,5 milli-

árd euró értékű műszaki textíliát használtak fel, 3%-kal többet, mint az előző évben. Olaszországban például a textilyagasztás az utóbbi 7 évben 4,5%-kal, a gyártó kapacitás 4,4%-kal csökkent, ugyanakkor a műszaki textíliák gyártása ugyanezen időszakban átlagosan 12%-kal, egyes területeken 25, sőt 53%-kal növekedett. Szakértői

becslések szerint a világ műszakitextil-felhasználása a jelenlegi 14 millió tonnáról 2010-re 24 millió tonnára emelkedik és a többlet nagyobbik részét elsősorban Ázsiában és Indiában fogják előállítani és felhasználni is.

Szakértők hangsúlyozzák, hogy a műszaki textíliák értékesítésében a megszokottól teljesen eltérő marketing esz-

közöket kell alkalmazni. Nyugat-Európában például nagy jelentőséget tulajdonítanak a műszaki textíliák fejlesztésében a hálózatok (klaszterek) szerveződésének, ez Franciaországban, Spanyolországban és Olaszországban is megfigyelhető. A hálózatokba szerveződött cégek közösen jelennek meg a Techtexil kiállításon is.

Speciális nyersanyagok

A műszaki textíliák tekintélyes részét nem szokványos textilnyersanyagból készítik, hanem speciális tulajdonságok elérésére kifejezetten e célra kifejlesztett szintetikus szálakból ill. fonalakból. Ennek megfelelően nagy teret kapnak itt a rendkívül nagy szilárdságú, hőállóságú, vegyszerállóságú szálak, az elektromos vezetőképességgel rendelkező szálak ill. fonalak vagy cérnák, a lángálló, nehezen égő szálanyagok stb. Az intelligens textíliák nyersanyaga lehet az olyan szálanyag, amelybe nano méretű kapszulákban halmazállapot-váltó anyagot visznek be, hogy ezzel a kelme hőszabályozását biztosítsák (pl. az Outlast termékek). A Zirtex elnevezésű, cirkóniumoxid nano-részecskéket tartalmazó poliészter szál csökkenteni az emberi test infravörös tartományba eső kisugárzását és ezzel 1 °C-kal megemeli a bőr hőmérsékletét és egyúttal az ibolyántúli sugárzás ellen is védelmet nyújt. A lángálló szálanyagok között érdemes kiemelni a viszkóz alapú Lenzing FR szálakat, amely tehát természetes alapanyagú és ebben a tekintetben újdonságnak számít a lángálló szálak között.

Különös jelentősége van újabban az elektrosztatikus szálképzéssel előállított nanoszálaknak, amelyek vastagsága nem haladja meg a 0,5 µm-t. Az amerikai Finetex cég például ilyen szálakból készíti – nemszött technológiával – membránokat, amelyek szűrésre használhatók, vagy amelyeket kelmerétegek közé helyezve lélegzőképes, de a vizet és szelét kívülről át nem engedő kelmék vagy sebkötöző anyagok gyártására használják. Csehországban az Elmarco cég is foglalkozik poliamid, poliészter, valamint titán, szilícium és alumínium alapú, 1 µm-nél kisebb átmérőjű nanoszálak készítésével, amit Nanospider néven forgalmaznak (az angol spider szó jelentése: pók) és ami mikroorganizmusok (vírusok, baktériumok) kiszűrésére is alkalmas.

A ruházatkodás korszerű textilanyagai

A szorosan vett műszaki textíliák mellett a speciális tulajdonságú textíliáknak a ruházatkodásban is fontos szerep jut. Gondoljunk csak a baktériumellenes tulajdonságú, a molymentesített, a kellemetlen izzadságszag keletkezését megakadályozó, a lángálló, a szennytaszító, az ibolyántúli sugarakat kiszűrő, az elektromágneses sugárzás ellen védő, a hőszabályozó, a kozmetikai vagy gyógyhatású szereket közvetlenül a szervezetbe juttatni képes, az újszerű vizuális hatásokat felmutató textilanyagokra – hogy csak a jelenleg legismertebbeket említsük. Nagy jelentősége van azoknak az összetett kelmekonstruksióknak, amelyek az időjárás viszonyosságai ellen védik az emberi testet: nem engedik át a külső nedvességet és a szelét, de kivezetik az izzadságot és szárazon tartják a bőrt. Nagyon nagy fontossága van a mechanikai védelemnek, a hővel, kémiai hatásokkal, sugárzásokkal, elektromos áramütéssel szemben védelmet nyújtó öltözékeknek, mind a munkavégzés során és a sportokban, mind a fegyveres testületek tevékenységében, hogy az űrhajózásról ne is beszéljünk. A szabadban, rossz látási viszo-

nyok között dolgozó ember biztonságát védi, ha ilyen körülmények között is jól látható ruházata van. Vannak munkafolyamatok, ahol a munkadarabot kell védeni az emberi testről óhatatlanul rá kerülhető szennyeződésektől – ilyenkor is az embernek kell megfelelő ruházatot viselnie. Mindezek az igények szükségessé tették a hagyományostól merőben eltérő tulajdonságú szálanyagok és kelmekonstruksiók kifejlesztését, ami természetesen a gyártási eljárások és a gépi berendezések fejlesztésére is hatással volt és van, mind az anyagok előállításában, mind azok feldolgozásában, sőt az anyagvizsgálat módszereiben is fejlesztéseket tesz szükségessé. Mindezekre számos példát láthattunk a Techtexil ill. az Avantex kiállításon.

Gyógyászati textíliák

A textilanyagok hagyományos gyógyászati alkalmazását jelentik a kötszerek és a különböző kórházi felszerelések (ágyneműk, matrachuzatok, kendők, törülközők, a személyzet által viselt ruházatok, maszkok stb.). Ezeknek is újabb, korszerűbb változataival találkozhattunk a kiállításon, amelyek könnyebben tisztíthatók és sterilizálhatók, tartósabbak, kellemesebbek a viselésben. Emellett komoly fejlesztési munka folyik a textil alapú implantátumok, a mesterséges testszövetek, ízületek, ínuszalagok, véredények, ortopédiai segédeszközök tökéletesítésére és minél szélesebb körű alkalmazhatóságára. Ide sorolhatók azok az intelligens ruházatok is, amelyekbe az emberi szervezet életfunkcióinak jeleit folyamatosan rögzítő ill. továbbító eszközöket építenek be, hogy ezáltal biztosíthassák az állandó orvosi felügyeletet, vagy azokat, amelyek folyamatosan gyógyszerrel juttathatnak a szervezetbe.

Az egészségügyi és a gyógyászati alkalmazásokban a legkülönbözőbb eljárásokkal készült kelmék megtalálhatók. Ezen belül fontos terület ez az üreges kötött kelmék és a nemszött kelmék számára is.

Ipari és mezőgazdasági alkalmazások

A textilanyagok széleskörű alkalmazásra találtak a különböző ipari folyamatokban, az építészet és a mezőgazdaság különböző területein. A kötelek, hálók, hevederek, vitorlák, ponyvák, ballonszövetek, ejtdőnyök, hajlékony konténerrekl, szűrőbetétek stb. már hagyományos termékei ugyan a textíliáknak, de az újabb, speciális tulajdonságokkal felruházott, jobb minőségű nyersanyagok e téren is számos fejlesztést tesznek lehetővé. Ezek célja egyrészt a használati tulajdonságok javítása (pl. nagyobb szilárdság, lángállóság, vegyszerállóság, időjárás-állóság, könnyebb tisztíthatóság stb.), másrészt a könnyebb súly elérése.

Egyre nagyobb fontossága van a szállítóeszközök, járműkarosszéria-elemek, gépelemek és más alkatrészek gyártásában a **textilbetétes kompozitoknak**, amelyekkel nagyobb szilárdságú, ugyanakkor könnyebb szerkezeteket állíthatnak elő. Szakértők szerint a műszaki textíliák szerepe elsősorban a kompozitok terén erősödik. Ezekben a textíliá ipar legkülönfélébb nyersanyagai és kelmétypusai szerepet játszanak, és annak érdekében, hogy az esetenként nehezen társítható anyagok mégis összedolgozhatók legyenek, a kikészítési eljárásoknak is fontos szerep jut.

Fontos szerepet játszanak a textíliák a magas- és mélyépítészetben mint szigetelőanyagok, védőhálók, betonba ágyazott erősítő anyagok, az utak, töltések, partszakaszok

megerősítésére, a talajvíz elvezetésére szolgáló anyagok stb.

A Techtexil egyik innovációs díját egy növényzárakból készített és a járműgyártásban, az építészetben és a gyógyászatban sokoldalúan felhasználható kompozit nyerte el.

A csomagolóanyagok között igen fontos szerepet játszanak a különböző **hálók**. Emellett háló szerkezetű kelméket használnak a nap, a szél, a jégeső, a madarak, a szúnyogok, moszkító és egyéb rovarok ellen, a sportpályákon, a járműveken, a mezőgazdaság, az ipar és a magas- és mélyépítőipar sok területén, a hadászatban és számos más helyen. Ezek legnagyobb részét ma kötőgépeken állítják elő és e célra a gépgyárak (K. Mayer, Liba, Comez, Müller stb.) speciális gépeket fejlesztettek ki. A legnagyobb mennyiségben raschel-gépeken gyártott hálókkal találkozunk, amelyek szükség esetén több, akár 6 méter széles kivitelen is gyárthatók, de kisebb hálókat készítenek körkötőgépeken és kör-lánchurkológépeken is (pl. Rius, Harry Lucas). Finom szerkezetű, fémzárlakat vagy rendkívül vékony folytonos fémhuzalokat tartalmazó hálókat az elektromágneses sugárzás elleni védelemhez is készítenek.

A főleg kötött, ritkábban szövött **üreges kelmék** jellemzője, hogy két, egymástól néhány millimétertől néhány centiméterig terjedő távolságban levő rétegből állnak, amelyeket viszonylag vastag monofil szintetikus fonalak kapcsolnak össze. Ezek a belül elhelyezkedő fonalak rúgó-szerűen működnek, így a két kelmeréteg összenyomható, de a nyomás megszűntével ismét eredeti helyzetükbe kerülnek vissza. Olyan helyen használhatók például, ahol habszivacsot szoktak használni: ülésekben, matracokban, ortopédiai segédeszközökben stb., de számos más helyen is, pl. a víztisztításban, ezüst bevonatú (baktérium ellenes) fonalakból készítve (Cerex). A két kelmeréteg között kialakuló üreg feltölthető valamilyen szigetelőanyaggal (pl. habbal), ez esetben hő- vagy hangszigetelésre alkalmas. Egy másik lehetőség, hogy kompozit vázanyagként használják az üreges kelmét (ez esetben műanyagba ágyazzák), és például járműkarosszéria-elemeket, hajóttesteket stb. készítenek belőle. Ilyen célokra egyébként olyan üreges kelmét is használnak, amelyben nem vastag monofilament, hanem közönséges fonal köti össze a két réteget, hiszen itt nincs jelentősége a rugalmas összenyomhatóságnak.

A **nemszött kelmék** legkülönbözőbb fajtáival találkozunk a műszaki textíliák körében – ezeknek a kelmetípusoknak a számára ez különösen fontos terület. Ezek között nagyon fontos helyet foglal el az autóipar. Egy-egy autó 30–40 különböző alkatrészében legalább 25 kg, 20 m²-nyi nemszött kelme található, főképpen az ülésekben, a csomagtartók bélésében, a karosszéria belső borításában, a műszerfalban, a motortér hangszigetelésében. Ezek a helyeken főleg tűzött és varvahurkolt nemszött kelméket használnak, de emellett az olvadószálas (thermal bonded) és a folytonos filamentekből alkotott (spunlaid) nemszött kelmék is alkalmazásra találnak.

Nagy jelentősége van a természetes szálaból készült nemszött kelméknek ezen a területen, mert ezek könnyűek és újra felhasználhatók. (Az Európai Unió előírásai szerint 2012-re el kell érni, hogy az autó tömegének több mint 95 %-a újrahasznosítható anyagból készüljön.) Jelenleg e célra főleg pamutot, lent, kenafot és ezek keverékeit használják, de kutatások folynak tejfehérje alapú (PLA) és az újrahasznosított polietilén alkalmazására is, mert az egyébként a cél-

nak legjobban megfelelő pamut drága. A fonásra gazdaságosan nem hasznosítható, túl rövid elemiszálú és ezért olcsóbban hozzáférhető pamut a nemszöttkelme-gyártásban jól feldolgozható. A természetes alapanyagú nemszött kelmék egyik jó példája az Ingeo szálból készült, a talajművelésben használható kelmetípus (Hortaflex).

Hagyományosan fontos területet jelentenek a nemszött kelmék számára a különböző higiéniai termékek, a törülközők, valamint a szűrőbetétek, szűrőkendők. A higiéniai termékeket újabban mikrobaellenes és izzadságszagkiküszöbölő kikészítéssel is gyártják (pl. Huntsman).

Ami újszerűséget jelent a szűrés területén, az a nanotechnológia előretörése, amivel különösen hatékony, 100–300 nm (1–3 tízezred milliméter) nyílásbőségű szűrőket tudnak készíteni. (Ilyen kísérletek a texasi műszaki egyetemen folynak.) A testápolásban használt nemszött kelmék között újdonságnak számít a több különböző tulajdonságú nemszöttkelme-réteg egyesítésével készített termék (pl. a Sandler által kifejlesztett Šawatex TriLace), amelyben az egyes rétegeket a kívánt funkcióknak megfelelően választják ki (pl. nedvszívó és nem nedvszívó rétegeket párosítanak). Egy másik példát a rétegezett nemszött kelmékre a Sächsisches Textilforschungsinstitut (STFI) találmánya jelent, amibe perforált vízvezető csöveket ágyaznak be és amit így a kertészetben és a mezőgazdaságban használnak. A víz egyenletes elosztását biztosítva akár 70 %-os vízmegtakarítás is elérhető.

Intelligens textíliák

A Techtexlien kiadott innovációs díjak egyikét egy olyan szövet kapta, amely az ütés erejétől függően keményedik meg, azaz ha nem éri fizikai behatás, puha és hajlékony, ha viszont egy ütésnek kell ellenállnia, megkeményedik. Védőruhákhoz használható. Ugyancsak innovációs díjjal jutalmaztak egy másik szövetfajtát, amely védőfüggönyként alkalmazva robbanás esetén nyújt védelmet azáltal, hogy a robbanás okozta lökéshullám nem szakítja szét, mint egy közönséges szövetet, hanem ilyenkor a felületén számos pórus nyílik meg, ezáltal a lökéshullámot átengedi, de meg is vastagodik és felfogja a környezetből repülő szilánkokat. Innovációs díjat kapott egy nano-kikészítésű, öntisztuló szövet is, amelyről a víz, az olaj és a szilárd szennyeződések egyaránt leperlegnek.

Intelligens ruházatok

Az Avantex részén bemutatott termékek elsősorban az információ- és szórakoztató technika, valamint a nanotechnológia alkalmazását demonstrálták az intelligens ruházatokban. Az Avantex innovációs díjainak egyikét egy például fotolumineszcencián alapuló fénykibocsátó textília kapta, amely 12 órán át képes világítani. Egy másik díjat egy víz- és szélbehatolás ellen védő membránnak ítétek oda, amely a vízgőzáteresztő képességét önmaga szabályozza, ezáltal ha a környezet vagy a test felmelegszik és fokozódik az izzadsággképződés, megnő a membrán páraáteresztő képessége, ha viszont a test lehűl, a membrán hőszigetelő képessége javul. A harmadik innovációs díjat egy motorkerékpárosoknak szánt, anatómiailag tervezett öltözéknek ítéltek, amely nagy mozgásszabadságot biztosít, ugyanakkor a kritikus helyeken intelligens ütésálló textíliát tartalmaz és így hatáson védelmet nyújt egy baleset esetén.