

A textilhulladékok hasznosításának kilátásai

A textilhulladékok hasznosítása a gyártási hulladékok és az elavult, kislejtezett textíliák újbóli felhasználását jelenti. A textilanyagok akár többször is újra meg újra feldolgozhatók, de a tapasztalat azt mutatja, hogy legfeljebb 3 újrafeldolgozás lehetséges anélkül, hogy a szálak oly mértékben károsodnának, hogy többet már nem alkalmasak használható termék készítésére.

lításához földterületre, vízre, villamos energiára és nyersolajra van szükség (I. táblázat).

Az I. táblázatban szereplő termelési tényezők egy része azonban csak korlátozott mennyiségű. Az ENSZ egy 2002-ben készült tanulmánya szerint 2050-ben a Föld népessége 9,3 milliárdra nő, akik közül 7 milliárdnyian akkora vízhányal küzdenek majd. A 2000-

fordításokat, összehasonlítva ezeket az elsődleges nyersanyagokéval (II. táblázat).

A textilhulladékok újrahasonosításának gazdaságosságának megítéléséhez a következőket kell figyelembe venni:

1. Minden újrahasonosítási megoldás a textilhulladékok előkészítését igényli. Az ezzel kapcsolatos ráfordításokat sokszor alába-

küek is lehetnek, amit a gazdaságos feldolgozás már nem bír el.

2. Az (egyelőre még) alacsonyabb nyersanyag- és energiaköltségek is hozzájárulnak ahhoz, hogy a másodlagos textilnyersanyagok felhasználása ma még sok esetben nem gazdaságos.

Nem textil anyagú származékok

Egyes textilhulladékok közvetlenül is felhasználhatók más célokra. Ilyenek lehetnek például az elhasznált ponyvák, nemezok, sziták stb. anyagai. Ha eredeti céljuknak elhasználódásuk folytán már nem is felelnek meg, még meglévő tulajdonságaik alapján kevés előkészítési munka ráfordításával másutt még hasznosíthatók. lehetnek.

A textilhulladékok másik csoportját azok képezik, amelyek más anyagok formájában hasznosulnak. Ilyen például az elégetés, amivel nagy mennyiségű káros anyag (hamu, szennyezett levegő) keletkezése nélkül energia nyerhető. Az

Szálanyag fajta	víz, m ³	Elektromos energia, kWh	Nyersanyag	Mennyiség
Len	40	2500	Lenrost	5 t
Viszkóz	1000	21000	Fa	7 m ³
Poliamid	-	55000	Nyersolaj	10 t
Poliészter	-	47000	Nyersolaj	9 t
Polipropilén	-	29000	Nyersolaj	8 t

I. táblázat. Szükségletek 1 tonna szálanyag előállításához

Az igények és kielégítésük lehetőségei

A szakfolyóiratokban és a konferenciákon évek óta vissza-visszatérő téma a textilanyagok újrahasonosítása, az így nyert nyersanyagok és a belőlük készülő termékek tulajdonságai, a hulladékfeldolgozási eljárások és ezek gazdaságossága. Ehhez képest azonban viszonylag kevés olyan termék készült, amelyekben valóban textilhulladékokat hasznosítanak. Ennek egyik legfőbb oka az újrahasonosított anyagokból vagy az ezek felhasználásával készített termékek iránti igény hiánya. Az elsődleges nyersanyagokból készült termékek gyakran olcsóbban állíthatók elő, tetszetősebbek, jobb minőségűek, mint azok, amelyek gyártásához hulladékfeldolgozás útján nyert anyagokat használnak fel. Ahhoz tehát, hogy az újrahasonosított anyagok iránt nagyobb legyen az igény, hiánynak kell fellépnie, akár az új nyersanyagból, akár pénzből, akár pedig olcsó elsődleges nyersanyagból. Ez előbb-utóbb be fog következni. Ha azonban az újrahasonosított nyersanyagok iránti igény nő, szükséges, hogy ezek megfelelő mennyiségben és minőségben álljanak rendelkezésre.

A jövőben világszerte mind több textil nyersanyagra lesz szükség, hiszen a világ népessége rohamosan nő és mind több célra is használnak textilanyagokat. Ezzel együtt növekszik tehát a textíliák iránti mennyiségi igény. E szükségletek fedezésére növekszik a mesterséges szálanyagok gyártása ill. a természetes szálanyagok (mint megújuló nyersanyagok) termesztése. A textil nyersanyagok előál-

ben mért felhasználási adatokból kiindulva azzal számolnak, hogy a Föld nyersolajkészlete 2045-ig, a földgázkészlet 2065-ig, a szénkészlet pedig 2180-ig lesz elegendő. A Föld népességének növekedésé-

csülük. Alapjában véve a következőkről van szó:

- megfelelő műszaki megoldások minimális személyi ráfordítások mellett,
- speciális szempontoknak megfe-

	Elsődleges nyersanyagból	Újrafeldolgozott szálból	Tépett textíliákból
Energia, kW	47	30	12
Szennyvíz, l	3	2,4	-
Szilárd hulladék	0,03	0,02	0,15
Légszennyezés	Gázok, gőzök	Gázok, gőzök	Por

II. táblázat. 1 kg poliészterszál előállításának ráfordításai

vel és az ezzel párhuzamos iparosodással az energiaszükséglet erőteljesen növekszik, ezért egy nagyon nagy mértékű pótlásszükséglet felmerülése várható. Manapság az emberiség 1/3 része nélkülözi az elektromos áramot. Az elektromos áram iránti igény 2000-tól 2010-ig meg fog kétszereződni.

A villamos energiára, a nyersolajra és így a textil nyersanyagokra nézve is érvényes ezért, hogy ezek a szűkössé váló források mind drágábbak lesznek. Ez azt is jelenti, hogy ma még nem hozzáférhető források feltárására is szükség lesz, pl. a tenger mélyén vagy az Antarktison fellelhető energiaforrásokra is sor kerül. Ezzel párhuzamosan számos újszerű hulladékhasznosítási eljárás – a textíliák területén is – gazdaságosabbá válik majd.

Gazdaságosság

A textilhulladékok újrahasonosításának nemzetgazdasági jelentőségét vizsgálva figyelembe kell venni a feltárás, az előkészítés és a szállítás ráfordításait, továbbá a energetikai és eljárás-technikai rá-

fordítások a felhasználási cél szem előtt tartásával, a szennyező és/vagy nem textil anyagok el-távolításával párosítva, – a kiszereelési és szállítási módszerek és ezek költségei.

Az előkészítés jelentős bérköltségekkel jár, amelyek olyan mérték-

elméleti hőértékek összehasonlítása (III. táblázat) azt mutatja, hogy ez az ártalmatlanítási forma számos textilanyag esetében előnyösebb, mint a személerakóban való elhelyezés, vagy a komposztálás.

Mind többet halljuk és olvashatjuk, hogy az újabb textiltermé-

Elégetett anyag	Hőérték (MJ/kg)
Fűtőolaj	40
Kőszén	11-21
Barnaszén	8-20
Fa	18
Papír	13-18
Pamut	17
Gyapjú	23
Poliészter	22
Polipropilén	42
Poliamid szőnyeg	25
Poliamid lemez	28
Pamuthulladékból készített brikett	41
Házi szemétkben található textilanyag	17

III. táblázat. Különböző anyagok hőértéke

kek, például a gépkocsigyártásban használt kompozitok újrahasznosíthatók. Ez elméletileg igaz is lehet, de ahhoz, hogy valóságga is váljék, a következőkre van szükség:

- a másodlagos nyersanyag konkrét igényének kimutatására,
- arra, hogy a textilterméket már eleve, az elsődleges nyersanyagból történő gyártásban úgy készítsék el, hogy alkalmas legyen a későbbi újrafeldolgozásra, továbbá
- optimális újrafeldolgozási eljárásra, olyanra, amelynek kicsi az energiaigénye, nem terheli a környezetet és a célnak megfelelő, kiváló minőségű terméket eredményez.

Jogszabályok

Vannak olyan ökológiai előírások, amelyek alapján a gazdaságos és ökológiailag hatékony újrafeldolgozási megoldásokkal tartósan értékes termékek állíthatók elő. A Németországban 1996 októberében életbe lépett hulladékhasznosítási törvény például a következő területekre terjed ki:

- a textilanyagok gyártásához felhasználható textilhulladékok alkalmazására,
- olyan textiliák kifejlesztésére és gyártására, amelyek használat után értékesíthetők ill. környezetkímélő módon ártalmatlaníthatók,
- a textiliák, textiltermékek és a belőlük készült gyártmányok értékesítésére ill. ártalmatlanítására.

Itt tehát az erőforrások kíméléséről és a hulladékképződés csökkentéséről van szó. A hulladéképződés elkerülésének elsőbbsége van az értékesítéssel szemben. A hulladékképződés teljes megakadályozása azonban nem lehetséges, mert nem lehet korlátozni a fogyasztást. Az azonban elérhető, hogy a lehető legkevesebb erőforrást kelljen igénybe venni, és hogy az anyagokat a lehető leghosszabb ideig lehessen körforgásban tartani.

A hasznosításban azonban figyelembe kell venni azokat a jogszabályi előírásokat is, amelyek a késztermék minőségére vonatkoznak. Azt gondolhatjuk például, és hogy a beépítésük után már nem látható geotextiliák gyártásához mindenféle másodlagos textilanyag felhasználható. Az újabb bevezetett CE jelöléshez tartozó előírások azonban a geotextiliákra is magas minőségi követelményeket tartalmaznak és ezek figyelmen kívül hagyása nagy károkat okoz.

Autókban használt textiliák

Ez idő szerint a gépkocsi tömegének mintegy 3%-át teszik ki a textiliák és a jogszabályokban előírt leszerelhető alkatrészek csak kis részt képviselnek. Ezért a kiselejteztett járművekből visszanyerhető textilanyagok mennyisége nem számottevő.

A jelenleg a gépkocsikban használt textiliák gazdaságos és jó minőségű újrafelhasználására nem lehet számítani, mert

- a textiliákat kizárólag más, nem textil anyagokkal (fémekkel, műanyagokkal) kombinálva használják. Ehhez járul, hogy maguk a textiliák is 2-5 különböző szálanyag keverékekből állnak;
- a gépkocsikban használt textil-nem textil kombinációjú szerkezetek kiserelése a legtöbb esetben meglehetősen drága;
- az ezekből visszanyerhető textilanyagok, pl. tépett szálak alig értékesíthetők;
- a visszanyert textilanyagok a legtöbb esetben előregedtek, szennyyezettek, ezért újrafelhasználásra nem alkalmasak.

A kiselejteztett járművekre vonatkozó jogszabály azt követeli meg, hogy a másodlagos nyersanyagokat, ide értve a textiliákat is, a belőlük készült termék funkciójának megfelelő kivitelben kell újra hasznosítani. Egyelőre tehát meg kell várni, hogy a hulladék-újrafeldolgozásra vonatkozó jogszabályok és a piaci törvények közötti összhang meglegyen, a másodlagos textilanyagokból készült termékek felhasználásának növekedésére csak ezt követően lehet számítani. Másrészt azonban az autókban használt textilanyagok mennyisége Nyugat-Európában 2002-ben 259 ezer tonnát tett

ki, ami a textilipar és a textilhulladék-újrahasznosító ipar számára nagyon lényeges.

A kimustrált ruhaneművel kapcsolatos problémák

Ezeket a problémákat Németország példáján mutatjuk be. Itt a háztartásokban kiselejteztett ruhaneműk begyűjtése és értékesítése egyelőre problematikus, mert Kelet-Európából és Ázsiából kedvező áron lehet elsődleges textiliákat beszerezni, azonkívül magasak a vámköltségek, a biztosítás, a válogatás és a szállítás költségei, rossz a minőségük, és nincs is megfelelő piacuk. A jelenlegi helyzetet a IV. táblázatban foglaltuk össze, az V. táblázat pedig ezeknek a ruhaneműknek az értékesítési irányait mutatja.

A háztartásokban kiselejteztett ruhaneműk hasznosítási lehetőségei a következők lehetnek:

- növekszik a felhasználásuk, ahogy az elsődleges nyersanyagok beszerzési lehetőségei szűkülnek;
- javul a begyűjtésük és felhasználásuk gazdaságossága, ahogy csökkennek a felhasználóknak juttatott szubvenciók;
- fokozódik az érdeklődés irántuk, ahogy nő a textiliák iránti általános kereslet;
- nagyobb érdeklődés nyilvánul majd meg irántuk, ahogy erősödnek a jogszabályok a természetes élőhelyek és a környezet védelmében.

A textilhulladékok feldolgozására szolgáló gépek

A fentiekben említett problémák ellenére a textilhulladékok fel-

dolgozása nagyon erősen foglalkoztatja a gépgyárakat és igen sok gépgyár jelentkezik a piacon olyan berendezésekkel, amelyek a hulladékok előkészítésének, feldolgozásának gazdaságosságát emelik és a termék minőségének javítását célozzák. A 2003. évi ITMÁ-n is számos ilyen gépet mutattak be, a látogatók nagy érdeklődés-től kísérve.

A textilhulladékok aprítására szolgáló gépek óránként 6-10 tonna nyersanyagot képesek feldolgozni. Speciális tépőgépek szolgálnak az összeaprított hulladék szétszedésére, ezek 0,5-2 m munkaszélességűek és teljesítményük 1 m munkaszélességre számítva 1000-1250 kg/h. A tépőgépek egy külön csoportját alkotják azok, amelyekkel használt ruhákat tépnek fel. Ezek arra is alkalmasak, hogy a nem textil anyagú részeket (gombokat, csatokat stb.) eltávolítsák. Ezek működése a textil- és nem textilyanyagú részek súlykülönbségén alapul. Maga a tépési folyamat több, egyre finomabb fokozatban megy végbe. Ismét más speciális tépőgépek a fonalhulladékok feltépésére. A csévéken lévő fonalmaradékok eltávolítása körülményes és sokszor balesetveszélyt is rejtő kézi munka, ennek automatizálását is megoldották már.

Ismeretes, hogy a polietilén palackok újrafeldolgozásának egyik célja az, hogy poliészterszálak gyártásához szolgáltatassanak nyersanyagot. Ezeknek a palackoknak a feldarabolására is kifejlesztettek gépeket. Vannak olyan berendezések, amelyek mind ilyen palackok anyagából, mind poliészterfonalhulladékokból szálképzéshez felhasználható granulátumot állítanak elő.

A textilhulladékok egyik nagyon fontos felhasználási területe a nemszött kelmék gyártása, ami ma a textilipar egyik legfontosabb és leggyorsabban fejlődő ágát jelenti. A különböző fátlyoképző és fátlyoszilárdító eljárások a szálanyagok igen széles választékának gazdaságos és sokféle célra használható, nagyon nagy termelékenységgel feldolgozhatóságát biztosítják. A nemszött kelmék néhánytól több ezer g/m² területi sűrűséggel készülhetnek és ennek megfelelően igen széles körben alkalmazhatók mind ruházati cikkek, mind egészségügyi és különböző ipari és műszaki textiliák gyártásában.

Lázár Károly

Felhasznált irodalom:
Industrial Fabrics Bulletin, 2004/1
Melliand International, 2004. márc.

Értékesítési irány	Mennyiség, %
Másodlagos értékesítés Németországban	2
Másodlagos értékesítés Kelet-Európában	15
Másodlagos értékesítés a tengerentúlon	20
Feltépés	20
Elégetés	25
Lerakás szeméttlerakóban	18

V. táblázat. A Németországban kiselejteztett ruhaneműk értékesítési irányjai

Fajta	Mennyiség, t
Másodlagos értékesítés ruhanemű gyanánt	310000
Felhasználás tisztítórongyként	105000
Felhasználás tépett állapotban	130000
Lerakás szeméttlerakó helyeken	25000

IV. táblázat. A német háztartásokból összegyűjtött, kiselejteztett ruhaneműk hasznosítása 2000-ben