

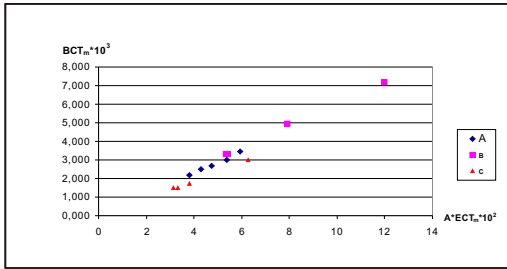
fel ezt a problémát. Az általunk kidolgozott javaslat azon alapul, hogy a számos változó hatását, amely a BCT értéket különböző irányban befolyásolja, egy konstans értékbe sűrítjük össze [5., 6.]. Mivel azonban a gyártott termékek hullámlemez választékai ill. az ezeket alkotó alappapírok fizikai, mechanikai tulajdonságai széles határok között változnak, ezért 3-féle konstans határoztunk meg és kísérlet képen a modellként választott 14-féle hpl lemezt ennek megfelelően 3 kategóriába (A, B, C) soroltuk

A számításokhoz a hulléktermékgár 2001. évi BCT és ECT mérési eredményeit használtuk fel. Az összefüggések vizsgálatára az egyszerűsített McKee egyenletet az alábbi helyettesítéssel írjuk fel:

$$BCT_M = m * A * ECT_M, \text{ ahol } A = (T * Z)^{0,5}$$

$m = \text{az egyenes iránytangense}$

Ha ábrázoljuk a 14 hpl választék BCT_M vs. $A * ECT_M$ értékpárokat, azt találjuk, hogy azok egymástól eltérő hajlásszögű 3 egyenesen fekszenek, amelynek az m iránytangense meghatározható (3.ábra). Az ábrán látható három féle pontjelzést a jobb szemléletesség



3. ábra

kedvéért nem kötöttük össze. Az azonos jelzetű pontokat összekötő egyenesek iránytangensei adják a McKee egyenlet új konstansait. Az 1. táblázat a 3 hpl kategóriára meghatározott iránytangensek értékeit és az ezekkel számított BCT értékek %-os eltéréseit a mért értékekhez viszonyítva, foglalja össze. Látható, hogy amíg a jelenleg használatos $m=5,3$ konstanssal számolva a BCT_M/BCT_{sz} közel 9%-os eltérést okoz, addig az új iránytangensekkel a számított és mért BCT

1. táblázat

HPL csoport	Új m érték	BCT mért/számított %	
		$m=5,3$	új m -érték
A	5,75	8,9	0,4
B	6,10	8,9	0,4
C	4,67	8,3	-0,1

Új m értékkel számolva BCT_{sz} eltérése a BCT_M értéktől, HPL csoportonként

eltér és 0,1...0,4%.

További kísérleti munkánk arra irányul, hogy a módosított iránytangensű McKee egyenletérvényességét kiterjesszük a gyártott lemezek valamennyi alapválasztékára.

IRODALOM

- Zsoldos B.: Az ECT elméleti és gyakorlati függése a hpl papír összetevőinek tulajdonságaitól. III. rész. Kézirat. Dunapack Rt. Hullámtermékgár 2002. 07.13. 1-5 old.
 - Kovács K.: 2001 évi BCT mérési eredmények értékelése. Kézirat. Dunapack Rt. Hullámtermékgár 2002. 07.12. 1-5 old.
 - Zsoldos B.: BCT_M és BCT_{sz} nagyságát befolyásoló tényezők. Kézirat. Dunapack Rt. Hullámtermékgár 2002. 08.10. 1-5 old.
 - Zsoldos B.: McKee egyenlet korrekciók a dobozméret figyelembevételére. Kézirat. Dunapack Rt. Hullámtermékgár. 2002. 01. 02. 1-5 old.
 - Zsoldos B.: BCT_M és BCT_{sz} nagyságát befolyásoló tényezők III. rész. BCT mért és számított értékek egymáshoz közelítése (HTGY csepeleli modell). Kézirat. Dunapack Rt. Hullámtermékgár 2002.08.22. 1-5 old.
 - Zsoldos B.: BCT_M és BCT_{sz} nagyságát befolyásoló tényezők IV. rész. BCT mért és számított értékek egymáshoz közelítése (HTGY dunajvárosi modell). Kézirat. Dunapack Rt. Hullámtermékgár 2002. 08. 25. 1-3 old.
- ÁBRÁK
- ÁBRA A Billerud-féle egyenlet állandójának grafikus meghatározása
 - 2a. ÁBRA Csepeli gyártású C hullámú hpl választékok mért és számított ECT értékei
 - 2b. ÁBRA Csepeli gyártású CB hullámú hpl választékok mért és számított ECT értékei
 - 2c. ÁBRA Dunaújvárosi gyártású C hullámú hpl választékok mért és számított ECT értékei
 3. ÁBRA Hpl csoportonként (A, B, C) a McKee egyenlet új iránytangenseinek meghatározása

ETO: 614.7: 676.013.5(439) 676.273.3"56"

Keywords: Dunapack Rt, corrugated board environmental managment, LCA

Környezettudatos tervezés a gyakorlatban

Kovács Katalin*

Jelen cikkünkben a Dunapack Rt. termékeinek környezeti hatásairól szólnak, kiemelve a hullámpapír-lemezből készült termékek környezeti hatásait. Arról

*Dunapack Rt.

számolunk be hogyan érvényesítjük a gyakorlatban azokat az alapelveket és hosszútávú célkitűzéseket, amelyeket környezeti politikánkban (az integrált irányítási politika részeként) megfogalmaztunk.

Integrált irányítási politikánk

A Dunapack Rt. alapvető céljainak tekintet

- a vevő igényeinek magas szintű kielégítését
- a társadalom és a környezet iránti felelősség következetes vállalását a termelési tevékenységekben és a termék teljes életútja során
- tulajdonosai és alkalmazottai érdekének szolgálatát, folyamatos összehangolását

Ezen célokat egyenrangúnak tekintjük, tevékenységünk során törekszünk ezek harmonikus egységének fenntartására.

Termékeink és a környezetvédelem

A Dunapack Rt. papír alapú csomagolóanyagok és csomagolóeszközök gyártására szakosodott. A 2001. évben gyárainkban előállított 235 ezer tonna papír a hazai teljes papírgyártás közel fele. Papírgyártásunk ebben az évben 273 ezer tonna hulladékpapírt dolgozott fel, ami a Magyarországon hasznosított mennyiségnek csaknem a 80 %-a. Ez a meghatározó részesedés számunkra társadalmi és ökológiai felelősséget is jelent: tevékenységünk és termékeink környezetbarátabbá tételével jelentősen tudjuk csökkenteni a csomagolási hulladékok okozta környezetterhelést hazánkban.

A feldolgozás során szintén kiemelt szempont a környezetkímélő anyagok és technológiák használata. A hullámlemez, zsákok és dobozok ragasztásához vizes bázisú, növényi alapú ragasztót, a nyomtatásukhoz vizes bázisú nyomdafestéket alkalmazunk, melynek nehézfém-tartalma megfelel az EU szabványokban előírtaknak (nem haladja azt meg).

Termékeink környezeti hatásait néhány konkrét példán keresztül szeretnénk bemutatni.

Alapelveként két fontos célt fogalmaztunk meg környezeti politikánkban:

- a termékek konstrukciójának kialakítása során a lehető legkisebb anyagmennyiség felhasználására törekszünk
- olyan csomagolási megoldásokat kínálunk, amelyek egyetlen anyagból (esetünkben papírból) készülnek, ezáltal könnyebben újrahasznosíthatók, mint a többféle anyagot tartalmazó (kombinált) csomagolások

Betétrendszerek hullámpapír-lemezből

Az elmúlt évek során fejlesztő munkánk egy része a csomagolásban elterjedt polisztirolhab térkitöltő elemek hajtogatott hullámpapír lemezből (HPL) való kiváltására irányult, amely módszerrel egynemű (tisztá papír) csomagolási egységeket hoztunk létre.

Az egynemű csomagolások terén elért eredményeinket az utóbbi években **számos nemzetközi díjjal (Eurostar, Worldstar) honorálták.** (Televízió csomagolása HPL betétrendszerbe: Worldstar-díj 1995; Elektronikus készülékek csomagolása HPL betétrendszerbe: Eurostar-díj 1998; Motoros ablaksötétítők csomagolása: Worldstar és Eurostar díj 2000.)

A HPL betétrendszerek előnyei:

- egynemű
- 100%-ban újrahasznosítható



- költségkímélő: a hullámlemez betét olcsóbb a polisztirol (PSZ) habnál, a gyártó szerszám költsége kb. tizede a PSZ-hab szerszáménak, a csomagolás termékdíjmentes
- a hajtogatott hullámlemez betét síkba kiterítve szállítható, tárolható
- egyes esetekben a kisebb térfogatú csomagolásnak köszönhetően jelentősen nő a szállítási gazdaságossága
- csökken a fajlagos környezetterhelés (pl. motoros ablaksötétítők esetén azonos egységgrókmányban 20%-kal több termék szállítható);
- egy termékre eső fajlagos csomagolási kgt. is kevesebb, mint a régi csomagolásnál

A HPL betétrendszerek mellett más, tisztán HPL-ből készült csomagolóeszközt is kifejlesztettünk, amely konstrukciója révén anyagtakarékos, környezetkímélő.

A **gáztűzhelyek csomagolására** többféle megoldás is született:

- az egyik megoldásnál a fa-HPL kombináció helyett papírcső merevítés került a dobozba,
- a másik megoldásnál pedig formára préselt, öszszerezgasztott hullámpapír merevítő.

A konstrukciók előnye a csomagolás egyneműsége mellett a lényegesen kisebb tömegű csomagolás.

Az üzemen belüli szállításokhoz többször felhasználható, segédelem nélkül zárható-nyitható dobozkonstrukciót terveztünk.

Szolgáltatásaink a vevők felé

Csomagolásaink kialakítása során alapvető elv a rendszerben való gondolkodás. Nem egyszerűen csomagolóeszközöket tervezünk és gyártunk megrendelőinknek, hanem komplex csomagolási rendszereket. Segítséget nyújtunk vevőinek a csomagolás optimális kialakításához, hogy a csomagolóeszköz teljesítse a szükséges és elégséges feltételeket a teljes logisztikai folyamat alatt.

A teljes logisztikai rendszer optimalizálásának jó példája a műanyag rekeszek kiváltására, a poharas **tejtermékek szállításához** kifejlesztett tálcánk (Eurostar díj 1996), amelyet egyre elterjedtebben használnak a tejiparban. Mivel az egyszerű használatos hullámlemez tálcák nem igényelnek tisztítást (víz-, vegyszer-, és energiateljesítést), és a tejüzemekbe való visszashállításuk sem terheli a környezetet, emellett anyaguk



100%-ban újrahasznosítható; összességében kevésbé terhelik a környezetet, mint a műanyag rekeszek.

1998-ban nyert Worldstar díjat az **egy darabból ki-metszett** és hajtogatott **HPL rekesz**, amely a korábban elterjedt fésűs rekesz helyett nyújt anyagtakarékos, gyorsabban és könnyebben használható (kevesebb kézi munkával összeállítható) alternatívát.

Kórházi veszélyes hulladékok számára fejlesztették ki a „Zöld Zóna” termékcsaládot, mely dobozok

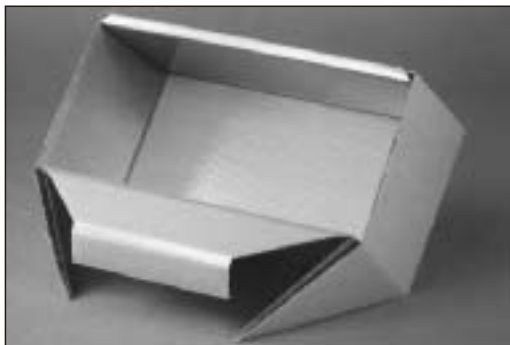


- vízálló belső bevonattal rendelkeznek;
- konstrukciójuk megakadályozza a folyadékok kifolyását a dobozból;
- a bedobó nyílás kialakítása olyan, hogy a hulladékok (pl. injekciós tű) bedobhatók, de a dobozból kivenni semmit nem lehet (a fertőzésveszély elkerülésére),
- a megtelt dobozok lezárása olyan, hogy csak roncsozással nyitható, így abból semmilyen fertőző anyag nem kerülhet ki;
- a megtelt doboz a tartalmával együtt égetéssel ártalmatlanítható (a doboz anyagának elégetése

során semmilyen káros légszennyező anyag nem keletkezik).

A nagyüzemi felhasználók, étteremláncok részéről felmerült az igény az ömlesztett **margarin nagy egy-ségű** korszerű **csomagolására**.

– A doboz az élelmiszer törvénynek megfelelő mű-



anyag zsírálló bevonattal rendelkezik;

- sarkokat folyadékszáró konstrukciós megoldással terveztük.
- A termék a doboz oldalainak megnyitásával egy tömbben, veszteség nélkül kiemelhető;
- újrahasznosítható: a rost műanyag szétválasztására a technológiánk felkészült.

Egyéb termékek:

A csomagoláson kívül számos egyéb területen is sikerült innovatív termékeket kifejlesztenünk az elmúlt években, amelyek szintén rendelkeznek a korábban említett környezetbarát tulajdonságokkal (könnyű, egyenmő, újrahasznosítható). Bár ezek a termékek mennyiségüket és jelentőségüket tekintve messze elmaradnak a csomagolóeszközök mögött, érdekességként néhányat megemlítünk.

Papírbútorok

Egy közös fejlesztés eredményeként a Terbe Design Kft-vel együttműködve hullámlemez bútorokat (polcrendszer, ebbe illeszkedő irattartók, ülőgarnitúra) készítünk. Ez a termékcsalád 2000-ben Ipari Formatervezési Nívódíjat nyert.

Kiállítási installációk

Számos hazai és nemzetközi kiállításon veszünk részt, évek óta saját tervezésű és készítésű, hullámlmezből készült installációkkal, melyek rendelkeznek a HPL már előbbiekben említett előnyös tulajdonságaival, ezenkívül szinte korlátlan formagazdagságot tesznek lehetővé, egyszerűen és gyorsan összeállíthatók, lényegesen olcsóbbak.

Miért népszerű a hullámpapír-lemez csomagolás?

Hullámpapír-lemez annak köszönheti széleskörű elterjedését, hogy

- készítése során olyan szerkezet jön létre, ami az azt alkotó papírok és kartonok eredeti tulajdon-

ságait messze túlszárnyalja szilárdság és egyéb jellemzők tekintetében.

- kis önsúly mellett (fához, műanyaghoz stb. képest) nagy szilárdság érhető el. Ez jelentős energia- (és ezáltal költség-) megtakarítást jelent a szállítás és anyagmozgatás során.
- A konstrukcióból eredően a csomagolóeszköz a felhasználás előtt és után síkba kiteríthető, ezért tárolása és szállítása lényegesen kisebb helyigényű, mint a merev konstrukciójú csomagolóeszközöké.
- A termékíj kevesebb, mint a hasonló kialakítású fa v. műanyag csomagolóeszköz esetében *Dunapack termékei termékíj-mentességet élveznek.*
- A HPL készítéséhez kevesebb alapanyag szükséges, mint az azonos feladatot ellátó más csomagolóeszközhöz (nem tömör).
- Gyártásánál felhasznált papír és karton kevésbé igényel elsődleges rost alapanyagot.
- A HPL csomagolóeszközök kielégítik a nyugat európai környezetvédelmi előírásokat.

A HPL magán viseli viszont a *papír hátrányos tulajdonságait*, is, amiket viszont a technika mai állása mellett *kezeléssel, nemesítéssel módosítani lehet:*

- Gyülékonyosság ellen speciális bevonó anyaggal *lángállóvá* tehető;
- Légnedvesség, csapdékvíz ellen lehetőség van felületi bevonásra, impregnálásra, vízálló rétegragasztás alkalmazására.
- A legújabb igény az elektronika részéről az antisztatikus felületű HPL, az ehhez szükséges technológia szintén a rendelkezésünkre áll.

A legnagyobb kihívást a HPL nedvességgel szembeni ellenállóvá tétele jelenti a (például a hűtőházi alkalmazáskor a lecsapódó pára), amely csökkenti a hullámlemez szilárdságát, teherbírását. Bár ezen a területen is jelentős előrelépést értünk el, azért maradt még teendő az elkövetkezendő évekre is.

(Az előadás a 2002. 06. 06-án, a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen, a „Tisztább termék” című szakmai napon hangzott el.)

ETO: 676.273.3:676.013.5(439):676.017.27:
676.017.25:531.424:676.017.42:

Keywords: SCA Packaging Hungary, corrugated board, furnish

A hullámpapírlemez behordásának optimalizálása az SCA Packaging Hungary Kft.-nél*

Koffler Linda

Szkdolgozatom apóóját a 2001 augusztusában lezajlott beruházás adta, melynek keretében C és B hullám gyártására alkalmas hullámpapírlemez-gyártósor helyeztek üzembe a nagykátai telephelyen.

Szkdolgozatom célja a hullámpapírlemez-gyártósor behordásának megváltoztatására irányuló törekvés vizsgálata, az esetleges papírcserére vonatkozó döntés előkészítése, a változtatás lehetséges előnyei- nek és hátrányainak elemzésével, rendszerezésével. A megváltoztatott behordás végtermékre és az anyag- költésre tett hatásainak vizsgálata.

Hullámtermékek gyártására a nagykátai üzemben wellenstoff-, testliner- és kraftliner-papírokat használnak fel különböző minőségben, felületfőmögben és színben.

A termelés gazdaságosabbá tétele, azonos termékminőség mellett több tényezőtől függ. Így szerepet játszik ebben a felhasználásra kerülő alappapír költsége az alappapír fajtájának függvényében, az alap-

papír négyzetmétertőmege – azonos papírfajta esetén és a gyártási technológia hatékonysága, körülményei. Ezen szempontok mellett – még számtalan befolyásoló tényező létezik.

Szkdolgozatom feladata volt meghatározni, hogy a jelenlegi alappapír felhasználás esetleges bővítése, bizonyos esetekben helyettesítése egy olcsóbb alappapírral milyen hatással van a félkész- és a késztermék funkció tulajdonságaira, minőségére, és milyen megtakarításokat eredményez, illetve meghatározni az árbevételre gyakorolt hatását.

A vizsgálatokban résztvevő termékek kiválasztásánál elsődleges szempont volt, hogy a megváltoztatott behordással előállított hullámpapírlemez minősége, esztétikai, nyomtathatósági, feldolgozható- sági tulajdonságai, szilárdsági paraméterei ne romoljanak. Ennek alapján esett a választás az őrtétegű hullámpapírlemez wellenstoff középrétegének srenccel való helyettesítése.

* Elhangzott a Fialat Diplomások Fórumán, 2002. 09. 24. Budapest