

Papíripar

2013. LVII. ÉVFOLYAM 1-2. SZÁM



Tartalomból

A csomagolóanyagok fejlődése és a termék-csomagolási rendszerekben felhasznált anyagok körének változásai

Tetra Pak csomagolóanyagok újrahasznosítása mechanikai- és hőenergiával
Pop-up könyv tervezésének, kivitelezésének és interaktivitásának vizsgálata

Csomagolástechnológus és papíros szakmai nap az Óbudai Egyetemem

Főszerkesztő/Editor in Chief:
Dr. Koltai László

Műszaki szerkesztő/Technical Editor:
Prokai Piroska

A szerkesztő bizottság tagjai/Editorial Board:
Farkas Csilla, Dr. Horváth Csaba, Dr. Koltai László, Károlyiné Szabó Piroska, Dr. Orosz Katalin, Prokai Piroska, Szőke András, Tiefbrunner Anna

Tudományos bizottság elnöke/President of Scientific Board:
Dr. Borbély Ákos

Tudományos bizottság tagjai/Scientific Board:
Dr. Borsa Judit, Dr. Borbély Ákos, Dr. Csóka Levente, Dr. Endrédy Ildikó, Dr. Horváth Csaba, Dr. Koltai László, Dr. Szentgyörgyvölgyi Rozália, Dr. Szikla Zoltán, Dr. Takács Péter, Tamásné Dr. Ny. E. Cecília

TARTALOM

- 2 Beköszöntő**
Koltai László
- 3 A csomagolóanyagok fejlődése és a termék-csomagolási rendszerben felhasznált anyagok körének változásai**
Mojzes Ákos
- 8 Tetra Pak csomagolóanyagok újrahasznosítása mechanikai- és hőenergiával**
Szabó Anita Magdolna
- 15 Pop-up könyv tervezésének, kivitelezésének és interaktivitásának vizsgálata**
Prokai Piroska
- 21 Csomagolástechnológus és papíros szakmai nap az Óbudai Egyetemen**
Tiefbrunner Anna
- 22 Csomagolóeszközök**
Szijártó Dániel
- 24 EcoPaperLoop: Egy Új Közép-európai Projekt az Összegyűjtés és Termék Tervezés Fejlesztésére**
- 25 Kitekintés**
Szőke András
- 26 Spillenberg Sámuel lőcsei orvos papírmalma**
Díószegi György Antal
- 28 FESPA 2013**
Prokai Piroska
- 29 Környezetvédelmi nagydíjjal jutalmazták a Prinzhorn csoport papírhulladék hasznosítási körfolyamatát**

Papíripar

A PAPIR ÉS NYOMDAIPARI MŰSZAKI EGYESÜLET ÉS AZ ÓBUDAI EGYETEM
MÉDIATECHNOLÓGIAI ÉS KÖNNYŰIPARI INTÉZET TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA

JOURNAL OF THE TECHNICAL ASSOCIATION OF THE PAPER AND PRINTING
INDUSTRY AND THE INSTITUTE OF MEDIA TECHNOLOGY, ÓBUDA UNIVERSITY

LVII. évfolyam, 1-2. szám, 2013.

KIADVÁNYAINK TELJES SZÖVEGÉT

AZ ORSZÁGOS SZÉCHENYI KÖNYVTÁR ELEKTRONIKUS PERIODIKA ARCHÍVUMA (EPA)

ACHIVÁLJA ([HTTP://EPA.OSZK.HU/PAPIRIPAR](http://epa.oszk.hu/papiripar))

HU ISSN 0031 1448

CONTENT

- 2 Foreword**
László Koltai
- 3 The Evolution and changes in the use of packaging materials**
Ákos Mojzes
- 8 Reuse of Tetra Pak packaging materials by mechanical and thermal energy**
Anita Magdolna Szabó
- 15 Study on the design, production and interactivity of pop-up books**
Piroska Prokai
- 21 Paper and Packaging Day at Óbuda University**
Anna Tiefbrunner
- 22 Packaging machinery**
Dániel Szijártó
- 24 EcoPaperLoop: a new Central European project to improve general waste collection and product design**
- 25 Outlook**
András Szőke
- 26 The paper mill of Samuel Spillenberg, a physician of Lőcse**
György Antal Díószegi
- 28 FESPA 2013**
Piroska Prokai
- 29 Hungarian Companies of the Prinzhorn Group have won enviromental award for its waste paper utilising cicle**



Beköszöntő

Kedves Olvasóink!

A Papíripar idei első, összevont száma kissé rendhagyó módon csak összel jut el az olvasókhöz. Ennek számos oka van, de a részletekkel nem kívánjuk Önöket terhelni. Bízunk abban, hogy az elkészült kiadvány érdekes és hasznos információkat nyújt majd.

A papíripari termékek felhasználása a csomagolóiparban meghatározó. A válság és a nemzetközi trendek ellenére a csomagolási célú papírok és papír alapú csomagoló eszközök mennyisége jó ütemben nevelkedik. Első cikkünk a csomagolóanyagok fejlődésével és a különböző csomagolóanyag trendek sajátosságaival foglalkozik. A környezetvédelem egyre nagyobb szerepet játszik a gazdasági szereplők életében és a folyamatosan változó jogszabályi környezet is az újrahasznosított anyagok alkalmazását támogatja. Szintén környezetvédelmi témához kapcsolódik az EcoPaperLoop projekt.

A Prinzhorn Csoport is újabb eredményt ért el ezen a területen: magyarországi vállalatai nyerték el a Ökoindustria Nagydíjat.

Második cikkünkben italos kartonok mechnaikai- és hőenergiával történő újrahasznosítási technológiájáról számolunk be.

Sajátos formavilágú, izgalmas tervezési munkát készített az Óbudai Egyetem egyik végzős hallgatója, diplomamunkájának rövid kivonata is közlésre került.

A magyarországi papír készítés egyik első fontos helyszíne volt Spillenberg Sámuel lőcsei papírmalma, melynek rövid történetéről is olvashatnak a téma iránt érdeklődők.

A kézműves papíripari termékek közül művészeti értéket és kreatív tudást képviselnek az úgynevezett pop-up könyvek. Ebben a témában íródott TDK munka rövid kivonatát is megtalálhatják e számunkban.

Hírt adunk továbbá szakmai rendezvényekről és az ipart érintő néhány fontosabb hírről.

Végezetül szeretném megköszönni minen kedves munkatársamnak és olvasóinknak az elmúlt három évi bizalmat és a támogatást, de egyetemi feladataim miatt a Papíripar főszerkesztői feladatait a 2014-es évtől már nem tudom ellátni. Büszke vagyok arra, hogy az újság ismét lektorált, tudományos folyóirattá vált az iparágban. Az új főszerkesztő és a szerkesztőbizottság munkáját továbbra is támogatni fogom és kívánom, hogy az 1956-ban alapított Papíripar még sokáig szolgálhassa a hazai szakembereket.

Tisztelettel:

Dr. Koltai László
főszerkesztő

Budapest, 2013. október

A csomagolóanyagok fejlődése és a termék-csomagolási rendszerekben felhasznált anyagok körének változásai

Mozses Ákos, Böröcz Péter, Pánczél Zoltán
Széchenyi István Egyetem, Magyarország, Győr

A csomagolóstechnika, ezen belül a csomagolóstervezés szakszerű mérnöki feladatai egy viszonylag rövid múltra visszavezethető kutatási terület. Természetesen az igények alakulásával, változásával párhuzamosan a szabályozási rendszerek folyamatosan változó – elsődlegesen szigorodó – rendszere is mind újabb kihívásokat támaszt a területen kutatódolgozó szakemberek számára. Jelen közleményünkben a termék-csomagolási rendszerekben felhasznált új anyagok megjelenését, fejlődésének tendenciáit és a kapcsolódó szabályozási mechanizmusokat elemezzük.

Keywords: csomagolás, csomagolóanyagok

1. Bevezetés

A csomagolóipar és természetesen a tudományos élet különböző szegmensei a folyamatosan változó környezeti feltételrendszer által egyre újabb anyagtudományi újdonságokkal jelentek meg az elmúlt évtizedekben. A műanyagipar és az ahhoz kapcsolódó anyagtudományok, a folyamatos környezetvédelmi regulációk és szigorítások által folyamatosan törekednek olyan anyagok megalkotásán, amelyek mind a szabályozási rendszerek által definiált követelményeket, mind a logisztika által megkövetelt termékvédelmi és egyéb aspektusokat mindinkább kielégítik.

2. A hagyományos csomagolóanyagok fejlődése

Számos szerző, számos munkájában történik elemzés és bemutatás arra vonatkozólag, hogy mind az ókorban, mind a középkorban milyen „csomagolóstechnikai” megoldásokat alkalmaztak. A papír, az üveg, a fa már az ókorban ismert anyagok voltak, mégis klasszikus csomagolóstechnikai alkalmazásuk elég korlátozott volt, vagy elég sokáig váratott magára. Kifejezetten nagy áttörést – amely nagymérvű változást idézett volna elő és tényleges csomagolóstechnikai megoldás lett volna – egészen az első ipari forradalom időszakáig

(1769-től) nem lehet felidézni. A műanyag csomagolások kereskedelmi jellegű megjelenésének ideje a II. Világháborút közvetlenül követő időszakra datálható. (Selke 2004). Az első igazi csomagolóstechnikai alkalmazás, amelyet a fogyasztók első kézből tapasztalhattak az a PE fólia megjelenése volt, mint kenyércsomagolás. Ez volt az első műanyag csomagolás és egyben az első társított csomagolás is. A csomagolóipar területén a műanyagok segítségével folyamatosan cserélődtek le az addig alkalmazott csomagolóanyagok, eszközök. A PE ebben a szegmensben is jelentős tételt képviselt, de természetesen a később megjelenő anyagok (PP, PS, stb.) az egyre jobban kifinomuló technológiák segítségével, zökkenőmentesen történt a műanyag csomagolások térnyerése, többek között a párnázás és a habok területén (Landrock, 1995).

A műanyag csomagolásokból keletkező hulladék csökkentésére egyre nagyobb a törekvés a biopolimerek (MSZ EN 13432 szabvány szerint biológiai úton lebomló természetes polimerből előállított termékek), továbbá az adalékanyagokkal lebomlóvá tett műanyagok fejlesztése és tökéletesítése terén. Ezekből az anyagokból készülő csomagolások a leghatékonyabb hulladékkezelési eljárások segítségével (pl a szerves újrafeldolgozás, a komposztálás), illetve önmagában az anyag alapvető tulajdonságaival oldja meg a csomagolás, mint hulladék problémáját.

A modularitás, ebben az esetben, egy olyan három dimenziós szerkezeti koncepciót jelent, mely folyamatosan építhető, de elemei különválaszthatók és új kontextusba helyezhetők. A besőépítészetben vagy az építészetben a modularitás hasonlóképp jelenti az azonos elemek összekapcsolását egy nagyobb térkompozíció létrehozásának érdekében.

3. Az új típusú csomagolóanyagok megjelenése

Az elmúlt évtizedekben számos kutató foglalkozott (Fogarty 1991, Lourdin 1996) és napjainkban is foglalkozik (Kyrkou 2007, Song 2009) olyan

szerkezeti anyagok kifejlesztésén, amelyek által a csomagolóeszközök környezetterhelésének minimalizálhatósága valósítható meg. Ezek a törekvések az alábbi szempontok szerint csoportosíthatók:

- ismert csomagolóanyag társítása új típusú csomagolóanyaggal,
- ismert csomagolóanyag módosítása a cél elérésének érdekében
- új típusú anyag kialakítása csomagolástechnikai alkalmazásra.

Mindhárom csoport esetén egységes célként azonosítható a csomagolóanyag karakterisztikájának

olyan kialakítása, melynek köszönhetően, olyan anyag kerül bevezetésre, amelynek műszaki karakterisztikája kielégíti már a továbbiakban ismertetésre kerülő feltétel rendszerek paramétereit.

Az ASTM (ASTM D 6400:04) és az EN (EN 13432:2002) szabványok szerint a degradáció egy olyan környezeti hatások által előidézett irreverzibilis folyamat, amely az anyag jelentős szerkezeti változásait, tulajdonságainak romlását (molekulatömeg csökkenését, mechanikai tulajdonságok romlását... stb.) és/vagy fragmentációját okozza. A már ismert polimerek alkotóelemeik természetességének és degradálhatóságai fokának tükrében is jól csoportosíthatóak. Ezt az alábbi 1. ábra szemlélteti.

Biodegradálhatóság foka	<i>Teljesen biodegradálható</i>	<ul style="list-style-type: none"> - PBS - PBSL - PCL - PTMAT - stb... 	<ul style="list-style-type: none"> - Keményítő alapú keverék (blend) (biodegradálható és fosszilis kopolimer keverék) - PLA keverék (biodegradálható és fosszilis kopolimer keverék) 	<ul style="list-style-type: none"> - TPS - Keményítő alapú keverék (blend) (biodegradálható és bio kopolimer keverék) - PLA - PHA - Cellulóz acetát - Regenerált cellulóz
	<i>Nem biodegradálható</i>	<ul style="list-style-type: none"> - PE - PP - PET - PVC - PUR - ABS - stb... 	<ul style="list-style-type: none"> - Keményítő alapú keverék polyolefinnel - PA 610 - PET, bio-alapú etilénből - PUR természetes alapú többértékű alkoholból - stb... 	<ul style="list-style-type: none"> - Bio-alapú PE - PA 11 - Bio-alapú PB
		<i>Fosszilis alapú</i>	<i>Részben természetes</i>	<i>Teljesen természetes</i>
Természetesség fokának alakulása				

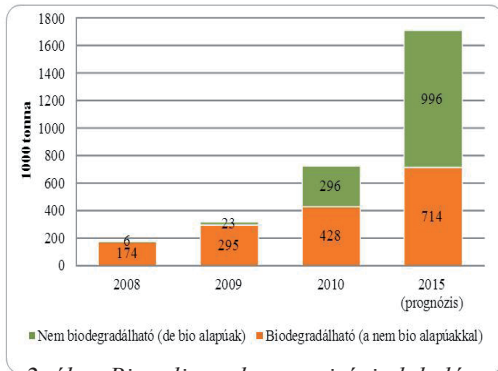
1. ábra Polimerek osztályozása természetességük és biodegradálhatóságuk alapján (forrás: Shen 2009)

Azt a folyamatot, amely során az alkalmazott csomagolóanyag a már korábban említett mechanikai és egyéb tulajdonságait részben vagy teljesen elveszíti számos kutató definiálta (Gautam et. al. 2007, Krzan et.al. 2006). A szakirodalmak alapján az alábbiak szerint összegezhető a folyamat jellege:

1. Abiotikus degradációs mechanizmusok
 - a) termikus degradáció
 - b) fotodegradáció
 - c) kémiai degradáció
 - d) nagy energiájú sugárzás és mechanikai hatására végbemenő degradáció
2. Biotikus degradáció – Biológiai úton történő lebomlás

- a) Biológiai úton történő lebomlás folyadék közegben
 - b) Biológiai úton történő lebomlás talajban
 - c) Komposztálás
- Ezen folyamatok által a csomagolóanyagban végbemenő változások olyan eredményt kell, hogy produkáljanak, amelynek eredményeképpen a környezet terhelése megfelelően definiálható módon minimálisra vagy azt közelítően kerül csökkentésre. A 2. ábrán látható statisztikai adatok is megfelelően alátámasztják azt a tendenciát, hogy ezen csomagolóanyagok egyre nagyobb mérvű térnyerése prediktálható a csomagolástechnikában.
- A térnyerés több szempontból is kategorizálható. Új alkalmazási területeken történő bevezetés terüle-

tei például az élelmiszerek csomagolására alkalmas eszközök és anyagok területén (Siracusa 2008), az ipari csomagolásoknál párnázó anyagként történő alkalmazás (Mojzes & Böröcz 2011), hűtést igénylő termékek hőszigetelő csomagolóanyaga (Butschli 2010) vagy az elektrosztatikailag érzékeny termékek csomagolása (Azlan & David 2011).



2. ábra Biopolimerek mennyiségi alakulása 2008-2010 között (forrás: European Bioplastics, 2011)

4. A szabványosítási folyamatok és a környezetvédelmi intézkedések hatása

A szabványosítási folyamatok szinte minden esetben az anyagtulajdonság vizsgálataival kapcsolatos szabványok megalkotásával kezdődtek és a továbbiakban váltak egyre összetettebb és szakmaspecifikusabb szabványokká, fejlődtek ki anyag vagy anyagcsoport vizsgálatból termék vagy szerkezetvizsgálattá, később komplex logisztikai egység vizsgálatává. A legelső anyagspecifikus – és csomagolással kapcsolatos szabványok megjelenése a II. Világháború időszakát követő időszakra datálható (Yam 2009). Meg kell jegyeznünk, hogy az új típusú csomagolóanyag bevezetésével és alkalmazásával kapcsolatosan, hogy rendkívüli módon összetett és szerteágazó az a szabványrendszer, amelyet a k+f folyamatok során alkalmazni szükséges.

Ennek köszönhető többek között, hogy a biológiai úton lebomló műanyagok piacon való megjelenésével együtt számos téves értelmezés is megjelent a degradációval, a biodegradációval és a komposztálhatósággal kapcsolatban. Továbbá sok műanyag biodegradálhatóságot és komposztálhatóságot jelző címkével került/kerül a fogyasztói/ipari környezetbe, még akkor is, ha a polimer valójában nem

képes a teljes biológiai lebomlásra, vagy nem felel meg a komposztálás követelményeinek.

Mindezt a kereskedelmi forgalomba kerülő „műanyagok” különböző közegekben (pl. komposztáló, talaj, vizes–tenger-, édesvíz és szennyvíz, valamint aerob és anaerob) történő lebomthatóságának vizsgálatára számos nemzetközi szabvány jelent meg az elmúlt években.

Csak a Magyar Szabványügyi Testület által rendelkezésre álló csomagolással kapcsolatos szabványok száma 398 darab. A szabványok megoszlása csomagolási területen belül a 3. ábra szerinti arányban alakul.



3. ábra: A termék – csomagolás területen jelenleg hatályos szabványok megoszlása tématerületenként (forrás: MSZT adatai – 2013.01.)

A fenti táblázat és a szabványok megoszlási arányainak összevetése jól mutatja, hogy a jövőben mind a környezetvédelem, mind az informatikai területek csomagolási aspektusában jelentős mérvű szabványosítási növekedés várható.

Az új típusú és egyes területeken bevezetésre kerülő anyagok még számos olyan, a csomagolástechnika és a logisztika számára rendkívüli fontossággal bíró tulajdonsággal rendelkeznek, amelyeket még nem ismerünk és az azokhoz szükséges mérés-technikai eljárások még kidolgozásra, kedvezőbb esetben módosításra szorulnak (4. ábra).

5. Az Európai Unió szerepe a csomagolással kapcsolatos szabályozás területén

A 80-as években és a 90-es évek elején több állam is felvetette bizottsági (1983, Brundtland bizottság), konvenció (1989 – Basel), nyilatkozat (1987 – Brundtland Report) és találkozó (1992 – Rio De Janeiro) alkalmával, hogy a környezetvédelem érdekében a hulladékképződés bármilyen formájú csökkentése indokolt. 1994-re megérett a gondolat,



4. ábra Új típusú csomagolóanyagok bevezetéséhez szükséges információk csoportosítása

hogy a csomagolás és az abból képződő hulladék szabályozását az akkori unió valamilyen direktíva keretein belül szabályozza. Ennek eredményeképpen született meg az a rendelet, amelyet mind a mai napig az egyik legfontosabb alapdokumentumnak tekinthetünk, és amely egyre nagyobb mérvű befolyással bírt illetve bír a technológiai, műszaki kutatások területén, ez pedig: az Európai Parlament és a Tanács 94/62/EK irányelve a csomagolásról és a csomagolási hulladékról. Fontos és említésre méltó tény, hogy az irányelv a csomagolást mind rendszert kezeli, mivel már a definíciók felsorolásakor megkülönbözteti a termék-csomagolási rendszerek egyes szereplőit, a fogyasztói-, a gyűjtő- és a szállítási-csomagolás fogalmait. Az irányelv egy olyan komplex és többszintes átfogó javaslatot ír le, melyet az alábbi Maslow féle piramis (5. ábra) csomagolásokra átültethető változatával lehet a legszemléletesebben érzékeltetni.



5. ábra: Csomagolás hulladékként történő semlegesítési változatai

Az irányelv alapjaiban nem változva, csak részleteiben, illetve a későbbi bizottsági határozatok által mélységében finomodva, továbbra is a mértékadó szabályozási formának tekinthető, mely a jövőben várhatóan a szabályozási rendszerek szigorodása által, csak bővülni, részleteiben finomulni fog tovább.

6. A magyarországi szabályozásról

Magyarország tekintetében a csomagolás és annak szabályozási mechanizmusa a szocializmus idején hasonlóan, úgymond paralel működött a nyugat európai országok mellett. A csomagolások kialakítására, gyártására és vizsgálatára vonatkozó szabványok esetén hasonlóan a nyugati országok szabványaihoz, ahol minden nemzeti szervezet elvégezte a nemzetközi szabvány honosítását (pl. DIN ISO). Ez hazánkban is megtörtént általában kétféleképpen, vagy a magyar szabványügyi testület akkori szervezete honosította (MSZ ISO) vagy az úgynevezett „keleti blokk” által lett honosítva (MSZ ISO KGST). Természetesen a rendszerváltás után a már visszavont „MSZ KGST” típusú szabványokat leváltották az ISO betűjelzéssel a nemzetközi – akkor még elsősorban nyugat európai jelöléssel is identifikált – MSZ ISO típusú szabványok.

A folyamatos ipari átalakulás, a megváltozott piaci és jogi feltételrendszer által viszonylag hamar bekövetkeztek a változások a szabályozási rendszerben. Az 1995-ben kihirdetett LVI. törvény (környezetvédelmi termékdíjról, továbbá egyes termékek környezetvédelmi termékdíjáról), amely elsőként említi a cso-

magolóanyagokat, mint jelentős hulladékképző, és amellyel kapcsolatosan a fellépő környezeti terhelések ellentételezésekképpen úgynevezett termékdíj fizetésre kötelezettek a törvényben megfogalmazott résztvevők. 2000-ben megalkották a hulladékgazdálkodási törvényt (XLIII. Törvény), amelyben a csomagolás, mint hulladék kezeléséről semlegesítéséről alkottak szabályozást. Az Európai Parlament és a Tanács 94/62/EK irányelve és az ennek való megfelelést szolgáló 94/2002.(V.5.) Kormányrendelet határozza meg a csomagolások hasznosítására vonatkozó követelményeket. A fentieknek eredményeképpen létrejött Magyarországon is – a nyugat európai államokban már a 1990-es évek közepén bevezetett – „újrahasznosítható” csomagolások jelölése. A rendszer alapjai azóta is érvényben vannak, de természetesen mind jogi, mind végrehajtási és mind operatív szinten számos változás történt.

Meg kell jegyeznünk ugyanakkor, hogy az Európai Irányelvek formájában megalkotott szabályozási mechanizmusok mégis kettősséget mutattak, mivel a szabályozási alapelv az Unióban önkéntességet ír elő a nemzeti szabványok kialakításakor. Ebből eredően számos olyan miniszteri rendeletbe foglalt szabvánnyal találkozhatunk, amelyek a fentiek alapján így harmonizálnak az EU-s iránymutatásokkal.

7. Konklúzió

Az anyagtudomány segítségével egyre szélesebb körben alkalmazható anyagok (potenciális környezetbarát csomagolóanyagok) köre, a fenti szabályozási (EU rendeletek) és szabványosítási (ISO) eljárások esetén, jelenleg csak az anyag alapvető (környezeti hatásainak) tulajdonságainak verifikálásával és bevezetéshez szükséges vizsgálatokkal foglalkozik.

Ezen anyagok és eszközök köre a már validált környezetbarát tulajdonságok ismeretében és az alkalmazhatósággal kapcsolatos ismeretanyaggal együtt tudják csak kifejteni kedvező tulajdonságukat, melyeknek köszönhetően a diverzifikált termelési rendszerek során alkalmazott termék-csomagolási rendszerek védelmi rendszerében bevezetésre és alkalmazásra kerülnek.

Irodalomjegyzék

1. Azlan, M.; David, N.V. (2011) – Biodegradable material options for industrial and goods packaging Hu-

manities, Science and Engineering (CHUSER), 2011 IEEE Colloquium on , vol., no., pp.23,27, 5-6 Dec. 2011

2. Butschli, J. (2010) – Biodegradable foam protects Sandoz's shipments Healthcare Packaging, August, 2010 p25

3. Fogarty, A-M., Tuovinen O. (1991) – Microbiological degradation of pesticides in yard waste composting, Microbiological Reviews, 1991, 225-233

4. Gautam, A. S., Bassi, E. K. Yanful, (2007) – A review of biodegradation of syntetic plastic and foams, Applied Biochemistry and Biotechnology, 2007 (141), 85-108.

5. Krzan, A., et al (2006) - Standardization and certification int he area of environmentally degradable plastics, Polymer Degradation and Stability, 2006 (91), 2819-2833.

6. Kyrkou, I. Briassoulis D. (2007) – Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review, Journal of Polym Environ, 2007 (15), 125-150.

7. Landrock, A-H., (1995) – Handbook of Plastic Foams: Types, Properties, Manufacture and Applications, Noyes Publications, ISBN 0-8155 –1357-7

8. Lourdin, H. Bizot, P. Colonna (1996) - Antiplasticization” in starch – glicerol films?, Encyclopedia of Life sciences, 1996, John Wiley & Sons, Ltd.,1047-1053

9. Mojzes, Á, Böröcz, P. (2011) – Portugália Possible method to define cushion characteristic on new type of environmental friendly foam, In: H Bartolo (szerk.), SIM 2011 Proceedings of Sustainable Intelligent Manufacturing, Konferencia helye, ideje: Leiria, Portugália, 2011.06.29-2011.07.01., Lisszabon: IST Press, 2011. pp. 525-532.

10. Selke, S., Culter, J., Hernandez, R., (2004) – Plastics Packaging: 'Properties, Processing, Applications and Regulations, Hanser Publications; Second edition ISBN-13 978-1569903728

11. Shen, L. et al (2009) – Product overview and market projection of emerging bio-based plastics, Final report for European Bioplastics 2009 pp.9

12. Siracusa, V. (2008) – Biodegradable polymers for food packaging: a review. Trends in Food Science & Technology Volume 19, Issue 12, December 2008, Pages 634–643

13. Song J. H., et al (2009): Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics, Philosophical Transactions of The Royal Society B, 2009 (364) 2127-2139

14. Yam, L. (2009): The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology, Wiley; 3rd edition ISBN: 047008704

Tetra Pak csomagolóanyagok újrahasznosítása mechanikai- és hőenergiával

Anita Magdolna Szabó¹, László Koltai PhD², Lóránt Fodor DLA¹

¹Department of Machine and Product Design, Budapest University of Technology and Economics

²Department of Media Technology and Light Industry Engineering, Óbuda University

A csomagolóiparban, az alapanyaggyártók, így a Tetra Pak számára is kihívást jelent a fenntartható fejlődés biztosítása. A csökkenő anyag-, valamint energiafelhasználás mellett, megőrizve a termékvédelem alapvető feladatát, biztosítani kell a keletkezett hulladék anyagában történő újrahasznosítását, amelyet az Európai Unió direktívái is megkövetelnek. A többrétegű italcsomagolások visszaforgathatóságát az eltérő tulajdonságú és minőségű anyagok alkalmazása is nehezíti. A jelen cikkben közöltek részét képezik egy komplex vizsgálatnak, melynek célja, annak igazolása, hogy adalékanyag nélkül, a szárazdarálásos technológia segítségével a csomagolóipar számára is használható félkész terméket lehet előállítani.

Keywords: Italos karton, Tetra Pak csomagolás újrahasznosítás, többrétegű csomagolás, öko-design

1. Bevezető

Az első kartontartalmú italcsomagolást 1944-ben szabadalmaztatta Ruben Rausing, a svéd, Tetra Pak társaság alapítója. Ezt a tetraéder alakú, műanyaggal bevont csomagolást az 1950-es években tejtermékeknél alkalmazták. A 60'-as évek közepén megjelenő, alumínium tartalmú, aszeptikus csomagolás lehetővé tette a hosszabb eltarthatóságot [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]. Ma már a tejtermékeken kívül más, folyékony élelmiszer tárolására is hasonló, többrétegű csomagolást használnak. A folyamatos fejlesztések mellett, kihívást jelent ezeknek a kombinált csomagolóanyagoknak az újrahasznosítása. Az alapanyagok szétválasztása nagy energiát és technológiai háttérrel igényel, így sok esetben csak magas költségekkel valósítható meg. Napjainkban a fenntartható fejlődés biztosítása alapvető Európai Unió követelmény a csomagolóiparban is. 2012 januárjától, az EU csomagolásra vonatkozó direktívája előírja a keletkezett csomagolási hulladék 60%-os hasznosítását [8].

Az itt bemutatott kísérletek célja, költség- és energiahatékony hasznosítási eljárást alkalmazva, új módszer kidolgozása az italos kartonok anyagában történő újrahasznosítására.

2. Az italos kartonok felépítése

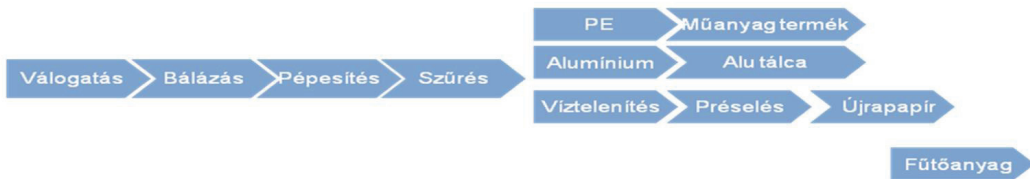
Irodalmi adatok alapján az italos kartonok összetétele 1 literes alumínium tartalmú, aszeptikus dobozok esetén: a doboz tömege 28 g, (75% papír, 20% PE, 5% Al). 1 literes alumínium-mentes dobozok esetén: a doboz tömege 29 g (91% papír, 9% PE) [3]. A különböző rétegek más-más funkcióval rendelkeznek. A polietilén (PE) elválasztja az élelmiszert a többi rétegtől, valamint a szilárdságot biztosító kartont védi a nedvességtől. A karton ezen kívül megóvja a terméket a napfénytől, az alumínium (Al) pedig megakadályozza az oxigén dobozba jutását [9].

A többrétegű csomagolóanyagokat laminálással (kasírozással), illetve bevonással állítják elő. Laminálásnál egy vékony ragasztóréteg segítségével egyesítik a rétegeket, míg bevonásnál a mátrix rétegre egy folyadékfázisú oldószeres vagy oldószermentes réteget visznek fel, amely a szárítás után vékony filmréteget képez a felületen [10].

3. Újrahasznosítás

Az Európai Unióban, az elmúlt tíz évben megkettőződött az italos kartonok anyagában történő hasznosítási aránya. A magyarországi 17%-os visszagyűjtési arány is javuló tendenciát mutat, de elmarad a 36%-os európai átlagtól. Az átlagnál nagyobb arányú újrahasznosítást Németország (65%), Belgium (62%), valamint Ausztria (42%) realizált [11] [12].

A szelektíven begyűjtött dobozok ipari feldolgozása jelenleg kétféle módon történik, az elterjedtebb módszer az összetevőkre való szétválasztás, a másik, kevésbé használatos módszer a szétbontás nélküli darálás [13] [14].



1. ábra Újrahasznosítás összetevőkre bontással



2. ábra Újrahasznosítás összetevőkre bontás nélkül

A szárazdaralásos technológia táblástermékét az építőipar és a bútortipar hasznosítja. Ezeket a termékeket több márkanév alatt is forgalmazzák a világ számos országában [15]. Pl. Szlovákiában Tetra K1, K2, K3, Németországban Tectan [16], Argentínában T-Plak [17][18], Brazíliában Reciplak [19][20], Kínában Chiptec, Kenyában Lamiboard, Pakisztánban Green-Board, Törökországban pedig Yekpan [21].

4. Laboratóriumi vizsgálat

Kiindulásként a Tetra Pak 1L töltési térfogatra gyártott alumíniummentes és alumínium tartalmú (aszéptikus) csomagolás anyagát vizsgáltuk.

Az általunk vizsgált mintákat kereskedelmi forgalomból szereztük be. A csomagoló eszköz felvágása után és a termék eltávolítása után, tenzides és melegvízes felületi tisztítást alkalmaztunk, majd a mintákat mérés előtt a laboratóriumban 36 órán keresztül klimatizáltuk $50 \pm 2\%$ -os relatív légnedvesség és $23 \pm 1^\circ\text{C}$ -os körülmények között. A minták egyensúly nedvesség tartalma így átlagosan $2,3\%$ volt.

4.1 Anyagösszetétel meghatározás

A Tetra Pak dobozok alapanyag-összetételének meghatározásához egy újonnan kidolgozott eljárást alkalmaztunk [22]. A módszer pontossága kutatási céljainknak megfelel, annak ellenére, hogy rendkívül kismértékű PE a vizsgálat során szétválasztott cellulóz mellett kimutatható. Kísérleteink eredményességét befolyásoló polietiléntartalom (PE) meghatározásához $99,55 \text{ v/v}\%$ -os Toluolos forrást majd ezt követő $50 \text{ v/v}\%$ -os Etanolos és forró

vizes mosást alkalmaztunk. A vizsgálati eredmények kiszámítását tömegmérésre vezettük vissza. Mindkét anyag esetében hat párhuzamos mérést végeztünk el. Az eredményekből megállapítható, hogy az 1 literes alumínium-mentes (1. táblázat) Tetra Pak doboz PE tartalma átlagosan $11,43\%$, míg az alumínium tartalmú doboz $16,61\%$, $5,61\%$ -os alumínium tartalom mellett.

1. táblázat Alumínium-mentes Tetra Pak csomagolás összetétel meghatározása Toluolos forrással

	1	2	3	4	5	6
Bemért abszolút száraz minta tömege (g)	1,026	1,031	1,066	1,057	1,034	1,074
Forkó tömege (g)	0,025	0,025	0,023	0,027	0,026	0,024
Szűrő tömege (g)	34,154	34,956	34,247	34,683	33,972	34,462
Szűrő + maradék tömege (g)	35,115	35,883	35,211	35,637	34,909	35,438
Cellulóz tömege (g)	0,936	0,902	0,941	0,927	0,911	0,952
Cellulóz mennyisége (%)	91,23	87,49	88,24	87,7	88,1	88,64
PE számított mennyisége (%)	8,77	12,51	11,76	12,3	11,9	11,36

4.2 Négyzetmétertömeg meghatározás

A további vizsgálatok megkezdése előtt ellenőriztük a csomagoló anyagok átlagos négyzetmétertömeget (1. képlet) [23]. Öt párhuzamos mérés során

100x100 mm-es mintatestek tömegmérésével, analitikai pontossággal.

$$M_A = M/A \text{ [g/m}^2\text{]}, \quad (1)$$

Ahol:

M_A – a négyzetméter tömeg [g/m²],

M – a vizsgált minta tömege [g],

A – a vizsgált minta felülete [m²].

A számítással meghatározott négyzetmétertömegek Tetra Pak alumínium-mentes $M_A = 132 \text{ g/m}^2$ (0,66 mm) Tetra Pak alumíniumos $M_A = 145 \text{ g/m}^2$ (0,45 mm). Ezt követően a minták vastagságát is meghatároztuk, Lorentzen-Wettre típusú félautomata vastagságmérő készülék segítségével. Mintánként 10 mérés átlagával. Így az alumínium tartalmú minta vastagsága 444 μm , míg az alumíniummentesé 466 μm volt.

A vastagság, felület és tömeg értékekből, számítással meghatározható a csomagolóanyag térfogat-tömege, amely a szerkezet tömörséire utal. Ezek alapján az alumínium tartalmúnál 0,32 g/cm³.

4.3 Őrlés

Az őrlés előkészítéseként a 4.2-ben leírtak alapján előkészített csomagoló anyagokat 20 mm-es csíkokra vágtuk, majd 4 keses, FRITSCH Cutting Mills őrlőgéppel segítségével felaprítottuk. A folyamatot a 1. ábra szemlélteti. Majd vizsgáltuk az így kapott őrlemény részecskeeloszlását.



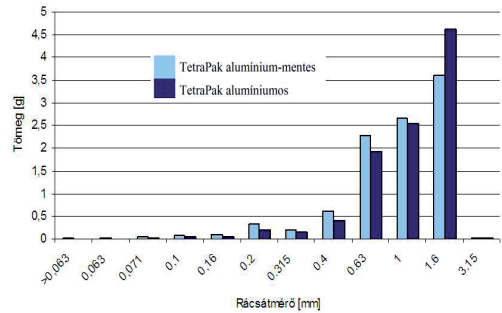
1. ábra FRITSCH Cutting Mills

4.4 Frakcionálás

A frakcionáláshoz használt laboratóriumi frakcionáló rázógépet meghatározott lyukméretű, $\varnothing 3,15 \text{ mm}$ és az $\varnothing 0,063 \text{ mm}$ közötti szitasorozattal, időkapcsolós excenteres meghajtással rendelkezik. Az egyes szítákon fennmaradt aprítékot 0,01 g pontossággal olvashatjuk le. Alapanyagonként öt-öt párhuzamos mérés során 100 g – 100 g mintát frakcionáltunk,

60 secundumos rázási idő mellett. A legnagyobb frakció az 1,6 mm és 3,15 mm-es tartomány között található, mely tartományba az alumínium-mentes mintából 4,61 g, ami a teljes frakció 46%-a, míg az alumínium tartalmú mintából 3,61 g került, ami a teljes frakció 36%-a.

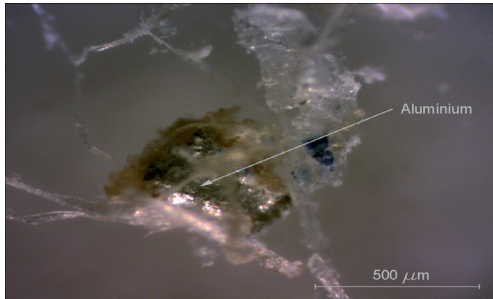
A mért értékek átlaga alapján készült diagramon (2. ábra) megfigyelhető, hogy bár közel azonos méreteloszlást mutat mindkét alapanyag, az alumínium tartalmú Tetra Pak szemcséiből az 1,6mm-es szítán 1,00 g-mal, míg az $\varnothing 0,063 \text{ mm}$ -es szítán 0,37 grammal több maradt. Mind az alumíniumos, mind az alumínium-mentes Tetra Pak esetén a legtöbb szemcse az $\varnothing 0,63 \text{ mm}$ és az $\varnothing 1,6 \text{ mm}$ közötti tartományban található. Az $\varnothing 1,6 \text{ mm}$ -es szítán az alumínium-mentes szemcsék 36,1%-a, míg az alumíniumos szemcsék 46,1%-a maradt. Az $\varnothing 1,0 \text{ mm}$ -es szítán megközelítőleg azonos mennyiség maradt, alumínium-mentes esetén 26,7%, míg alumíniumosnál 25,5%. Az $\varnothing 0,63 \text{ mm}$ -es szítán, az alumínium-mentes esetén 22,8%, míg alumíniumosnál 19,4% maradt.



2. ábra Az apríték méreteloszlása

A 0,071 mm-es szítán jellemzően cellulóz rosttörmelékek voltak, míg az $\varnothing 1,6 \text{ mm}$ -esen italos karton darabkák maradtak. Az őrlemény struktúráját (3. ábra) Tuxen típusú, vi-deo kamerával kiegészített BCT típusú sztereomikroszkóppal vizsgáltuk. Külső megvilágítás mellett. A képek feldolgozásához TS View szoftvert használtunk.

A felvételeken jól megfigyelhető, hogy a társított csomagolóanyag legmeghatározóbb összetevőjét adó cellulóz rostok a száraz közegű őrlés hatására is nagymértékben elváltak egymástól, csomókba tapadva megfigyelhetjük a PE fólia darabjait, illetve az ahhoz kapcsolódó alumíniumot.



3. ábra: 0,315 mm-es szemcse mikroszkóp alatt, BCT stereomikroszkóp TS view

4.4 Mintatestek gyártása

Ezt követően az őrleményből, a további vizsgálatokhoz mintatesteket gyártottunk. Az 1,5 mm vastagságú mintatesteket a COLLIN P 200 E típusú hőprés segítségével állítottuk elő (4. ábra). Irodalmi adatok alapján a prés alsó és felső lapját $T = 180^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletűre állítottuk be [25]. Az őrleményből 120 mm x 120 mm x 1,5 mm-es lapokat készítettünk. Az 1,5 mm-es fém keretet megtöltöttük az őrleményvel és behelyeztük a felmelegített présbe. A prés záródását, valamint a hőmérséklet $T_0 = 180^{\circ}\text{C}$ -ra történő visszamelegedését követően a nyomás szabályozót $p_0 = 0$ bar-ról $p_1 = 100$ bar nyomásra emeltük és így tartottuk 5 percig ($t = 300$ s). Majd lehűtve a présfejeket $T_1 = 40^{\circ}\text{C}$ -ra, a nyomást $p_2 = 0$ bar csökkentve, kivettük az elkészült mintatesteket.



4. ábra COLLIN P200 E hőprés

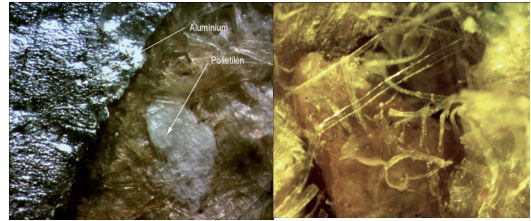
8. Mintatestek vizsgálata

A fizikai és mechanikai vizsgálatok előkészítő szakaszában a mintatestek $50 \pm 2\%$ relatív páratartalom

mellett, $T = 23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten tároltuk. Majd elvégeztük a vizsgálatokat.

8.1 A szerkezet optikai vizsgálata

A mintatesteket Tuxen típusú, video kamerával kiegészített BCT típusú sztereomikroszkóppal vizsgáltuk, külső megvilágítás mellett. A képek feldolgozásához TS View szoftvert használtunk. A felvételeken felismerhető az alumínium, a megolvadt polietilén (PE), valamint a cellulóz rostok (5. ábra).

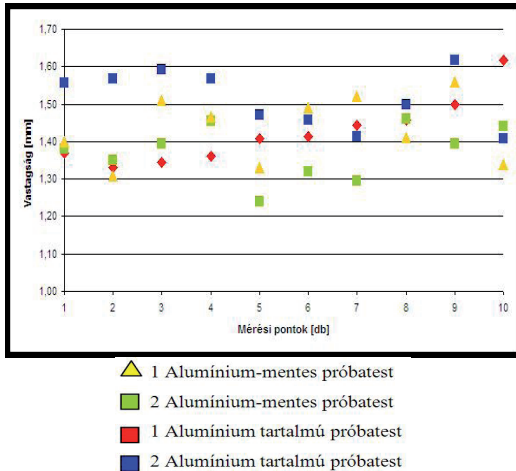


5. ábra Felületi kép BCT stereomikroszkóp TS view

Mechanikai szilárdsága ellenére a felvételekből is megállapítható, hogy a struktúra sajátos inkoherenciával rendelkezik. A három anyagi összetevőkből adódóan sajátos üregrendszer figyelhető meg a minta felületén. Ez a szerkezet a szálerősített kompozitokat idézi, ahol a PE a mátrix anyag, az erősítő anyag a cellulózrost és az alumínium. Az olvadt polietilén (PE) képes összetartani a mintadarab szerkezetét. Problémás szerkezeti elem az alumínium (Al), mivel a préselés az alumínium olvadási pontja alatt történt, így azokon a területeken, ahol nagyobb felületű (2-3 mm) alumínium fátyol van, az elemek kevésbé tudnak összekapcsolódni, mint ahol csak cellulózrost és polietilén (PE) van.

4.2 Vastagságmérés

A mintatestek vastagságát Lorentzen Wettre digitális vastagság mérő berendezéssel tíz ponton, mértük. A mért értékek alapján számított átlagos vastagság $s = 1,46$ mm volt. A mért értékek a $s = 1,46$ mm átlagvastagsághoz képest, 12 %-os eltérést mutattak. Ez az eltérés adódhat a rendezetlen anyageloszlásból, illetve, hogy a különböző összetevők adott $t = 180^{\circ}\text{C}$ hőhatásra másképpen reagálnak. Nem volt kimutatható különbség az alumínium-mentes, valamint az alumínium tartalmú mintatestek vastagságtartomány között (6. ábra) [26].



6. ábra az 1,5 mm vastagságú kerettel készült mintatestek átlagos vastagsága

5. Mechanikai vizsgálatok

A mintatestek erőhatásokkal szembeni ellenállását mechanikai vizsgálatokkal mértük. Az alumínium-mentes, valamint az alumíniumos italos kartonból készült mintatestek anyagösszetétele, a különböző összetevők szabálytalan eloszlása, valamint a vastagság eltérése alapján feltételeztük, hogy a további vizsgálatok során, az egyes vizsgálati pontokon, adott mechanikai terheléssel szemben másként fog viselkedni a mintatest. Feltételezésünk szerint ezek a mért adatok összevethető értéket adnak.

A mechanikai vizsgálatok során meghatároztuk a mintatestek szakítószilárdságát, fajlagos nyúlását, hajlítómerevségét valamint tépő szilárdságát. Előzetesen azt feltételeztük, hogy az alumínium-mentes mintatest szakítószilárdsága nagyobb, mint az alumínium tartalmú mintatesté.

5.1 Szakítóvizsgálat

A szakítóvizsgálatot a Frank típusú, Schopper rendszerű ingás szakítógépen végeztük, 50 mm-es befogási hosszal. A minták mérete 15 mm x 70 mm-es volt.

A próbatest szakítóerejét tíz-tíz párhuzamos méréssel vizsgáltuk. A leolvasott szakítóerő értékek segítségével számítással meghatároztuk a próbadarabok szakítószilárdságát, amely 1 m széles mintára vonatkoztatott szakítóerőt jelent (2. képlet) [27].

$$S_z = F_{sz}/h_{ref} \quad [N/m] \quad (2)$$

Ahol:

S_z – szakítószilárdság (N/m),

h_{ref} – befogási hossz (m).

A jelen kísérletben vizsgált minták átlagos szakítószilárdság a Tetra Pak alumínium-mentes minta esetén, $S_z = 987$ N/m, a Tetra Pak alumíniumos esetén pedig $S_z = 2396$ N/m. Ezek az értékek a csomagolóiparban alkalmazott kartonok szakítószilárdságával összevethető.

A leolvasott abszolút nyúlás értékekből, a befogási hossza ismeretében kiszámítottuk a mintatestek átlagos fajlagos megnyúlását (3. képlet) [28].

$$\epsilon = \Delta L / L_0 \quad (3)$$

Ahol:

ΔL – az eredeti hossz (L_0) valamint a megnyúlt hossz (L_1) közötti különbség,

L_0 – az eredeti hossz (mm).

A hőpréselt minták átlagos fajlagos nyúlás a Tetra Pak alumínium-mentes minta esetén $\epsilon = 0,05$, a Tetra Pak alumíniumos minta esetén $\epsilon = 0,055$.

Az eltérő anyagösszetételű minták összehasonlíthatóságát, az ún. szakítási mutató értékek teszik lehetővé. Ez nem más, mint a négyzetméter tömeggel súlyozott szakítószilárdság. Ehhez azonban szükség van a hőpréselt minták négyzetméter értékeire, melyeket a 4.2 pontban határoztunk meg. A Tetra Pak alumínium-mentes $MA = 132$ g/m² (0,66 mm) Tetra Pak alumíniumos $MA = 145$ g/m² (0,45 mm) Majd ezek ismeretében meghatároztuk a szakítási mutatót (4. képlet) [29].

$$M_{sz} = S_z/M_a \quad [Nm/g] \quad (4)$$

Ahol:

M_{sz} – a szakítási mutató (Nm/g),

S_z – szakítószilárdság (N/m),

MA – négyzetméter tömeg (g/m²).

A jelen kísérletben vizsgált minták szakítási mutatója a Tetra Pak alumínium-mentes $M_{sz} = 10,49$ Nm/g, míg a Tetra Pak alumíniumos $M_{sz} = 18,7$ Nm/g volt. Megállapítható, hogy közel 44%-os az eltérés a két minta között. Az alumínium tartalmú minta nagyobb

szakítási mutató értéke elsősorban a magasabb PE tartalmának köszönhető, vagyis ha közel 30%-kal növeljük a polietilén (PE) arányt, ezzel 44%-os növekedést érhetünk el a szakítási mutató értékében. Az eredmény azért fontos, mert alacsonyabb PE tartalmú társított csomagolóanyag is feldolgozhatóvá válik ezzel a technológiával, relatív kevés PE hulladék adagolásával.

Azonos körülmények között megőrölt alapanyagból, azonos hőmérsékleti körülmények között gyártott, azonos vastagságú minták szakítási mutatója között az alapanyag függvényében különbség van. Előzetes feltételezésünknek megfelelően az alumínium tartalmú Tetra Pakból készült mintatesté nagyobb, mint az alumínium-mentes Tetra Pak mintatesté.

5.2 Tépőszilárdság vizsgálata

A próbatestek tépőszilárdságának meghatározásához Elmendorf készüléket használtunk. A tíz-tíz párhuzamos mérés során a továbbtépő erőt mértük. A vizsgálat megkezdése előtt, a körcikk alakú ingát a próbatestek befogására alkalmas helyzetbe rögzítettük, majd a szorítóropák közé 63x100 mm-es mintákat fogtunk be és a készüléken elhelyezett vágókéssel 20 mm-t a mintákból bevágtunk. A be nem vágott rész továbbszakítására az inga rögzítését kioldottuk, és az ingát lengeni hagytuk.

A készülék skáláján a tépőerőt leolvastuk, majd számításal meghatároztuk a tépési szilárdságot (5. képlet) [30].

$$P = (P_n \times 16) / n \times 9,81 \quad [\text{mN}]. \quad (5)$$

Ahol:

P = egy minta tépőereje (mN),

P_n = a leolvasott skálaérték (p),

n = az egyidejűleg befogott minták száma.

A képletben szereplő 9,81-es szorzó a tépőerőnek mN-ba történő átszámítása miatt szükséges.

Az átlagos tépési szilárdság a Tetra Pak alumínium-mentes esetén $P = 386,899$ mN, míg a Tetra Pak alumíniumos esetén $P = 596,454$ mN.

A tépőszilárdság függ a papír négyzetméter tömegétől, így a különböző papírok tépőszilárdságának összehasonlítására az úgynevezett tépési mutatót használjuk (6. képlet) [31].

$$M_T = P / M_A \quad [\text{mNm}^2/\text{g}] \quad (6)$$

Ahol:

M_T = tépési mutató (mNm²/g),

P = egy mintalap tépési szilárdsága (mN),

M_A = a minta négyzetméter tömege (g/m²).

A tépési mutató a Tetra Pak alumínium-mentes esetén $MT = 4,116$ mNm²/g, míg a Tetra Pak alumíniumos esetén $MT = 4,660$ mNm²/g). Az alumínium tartalmú minták tépési mutatója 11,67%-al nagyobb volt, mint az alumínium-mentes mintatesteké.

5.3 Hajlító merevség vizsgálata

A mintatestek merevségét Lorentzen típusú műszerrel mértük. A készülék a minta 15°-os szögben történő elhajláshoz szükséges erőt méri pondban 25 mm-es erőkar esetén. A leolvasott értéket átszámítással mN-ban összesítettük. A vizsgálatához 38 mm x 70 mm méretű mintatesteket használtunk [32]. A kétféle mintatestnél tíz-tíz párhuzamos vizsgálattal megállapítottuk az elhajlításához szükséges átlagos hajlító erőt: a Tetra Pak alumínium-mentes esetén $FH = 32,57$ mN, míg a Tetra Pak alumíniumos esetén $FH = 66,97$ mN. Ez az érték 51,37%-kal nagyobb az alumínium tartalmú minta esetében, a merevebb szerkezet itt is a PE tartalom miatt alakult ki.

6. Összegzés

A fenntartható fejlődés biztosítása, mely Európai Unió követelmény, a teljes életciklus figyelembevételével kiemelkedően fontos terület. A Tetra Pak által is gyártott italos karton csomagolás újrahasznosításának egyik alternatívája a száraz darálásos technológia, mely adalékanyag hozzáadása nélkül mechanikai- és hőenergia segítségével állítható elő félkész, illetve késztermékek. A bemutatott kísérletek, melyek egy komplex vizsgálat részei bizonyítják, hogy a bútór és építő ipari hasznosításon túl a csomagolóipar számára is alkalmas félkész terméket hozhatunk létre. A kísérletek során kétféle típusú: Tetra Pak alumínium-mentes, Tetra Pak alumíniumos italos karton csomagolásból készült minta testeket vizsgáltunk. Igazoltuk, hogy a darálékban lévő polietilén (PE) arány befolyásolja a mintatestek szerkezetét, és ennek hatására mechanikai tulajdonságait. A 33%-kal nagyobb polietilén (PE) mennyiséget tartalmazó alumíniumos mintatestek szakítószilárdsá-

ga 44%-kal, hajlító merevsége pedig 51,37%-kal nagyobb volt, mint az alumínium-menteseké. Ellenben a két minta tépőszilárdsága között csak 11,67%-os eltérés volt a nagyobb polietilén tartalmú alumíniumos Tetra Pak csomagolóanyag esetén. A kétfajta anyagösszetételű mintatestek fajlagos nyúlása közel azonos volt.

Irodalomjegyzék

[1] Leander, Lars, Tetra Pak. A vision becomes reality. A company history with a difference, lund: tetra pak international 1996 (isbn 91-630-4789-6), p. 18
 [2] Sedig, Kjell, Swedish Innovations, Stockholm: The Swedish Institute 2002 (Isbn 91-520-0910-6), P. 45
 [3] Leander, Lars, Tetra Pak. A Vision Becomes Reality. A Company History with A Difference, Lund: Tetra Pak International 1996 (Isbn 91-630-4789-6), Appendix P. Vii
 [4] Leander, Lars, Tetra Pak. A Vision Becomes Reality. A Company History with A Difference, Lund: Tetra Pak International 1996 (Isbn 91-630-4789-6), Pp. 195, 165 And 179
 [5] Ledig, Kjell, Swedish Innovations, Stockholm: The Swedish Institute 2002 (Isbn 91-520-0910-6), P. 45
 [6] Tetra Pak International S.A. Frederick C. Ingram in The Gale Directory of Company Histories, Retrieved 30 October 2011
 [7] Tetra Pak Launches Next Generation Cheese Production Unit Packaging Europe News, Retrieved 11 November 2011
 [8] European parliament and council directive 94/62/ec – of 20 december 1994 – on packaging and packaging waste - az európai parlament és a tanács 2005/20/ek irányelve (2005. Március 9.) A csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló 94/62/ek irányelv módosításáról
 [9] Baka, É.: Mitől klímabarát az italos karton? Http://www.italoskarton.hu
 [10] Simon ildikó: Tetrapak dobozok cellulóztartalmának meghatározása a termékdíjjal összefüggésben, a nemzeti adó- és vámhivatal szakértői intézetében, Determination Of Cellulose Content in Tetra Pak Containers at The Forensic Institute of The

National Tax and Customs Administration, In The Context of The Environmental Tax, Óbudai Egyetem, 2012
 [11] Beverage carton recycling rates 2010, <http://www.drinkcarton.eu//recycling-in-europe>
 [12] <http://www.drinkcarton.eu//recycling-in-europe>
 [13] <http://WWW.IKSZNET.HU/CIKKEK/PAPIRGYARI-HASZNOSITAS>
 [14] <http://www.tetrapakrecycling.co.uk/index.asp>
 [15] <http://zoblue.com/assets/prof/tetrapak/faq.html> (2013.05.09.)
 [16] <http://WWW.EVD-DIEZ.DE/MATERIAL/MATERIAL-AND-MANUFACTURING.HTML> (2013.05.09.)
 [17] http://www.compostar.com.ar/productos_compostar.php (2013.05.09.)
 [18] http://www.agendajoven.org.ar/5_mercadovirtual/procesotplak.htm (2013.05.09.)
 [19] <http://www.recipak.com.br/> (2013.05.09.)
 [20] <http://www.ecopak.com.br> (2013.05.09.)
 [21] <http://www.yekpan.com/> (2013.05.09.)
 [22] Simon ildikó: Tetrapak dobozok cellulóztartalmának meghatározása a termékdíjjal összefüggésben, a nemzeti adó- és vámhivatal szakértői intézetében, Determination Of Cellulose Content in Tetra Pak Containers at The Forensic Institute of The National Tax and Customs Administration, In The Context of The Environmental Tax, Óbudai Egyetem, 2012
 [23] Nagy A., káldi J. Papíripari anyag- és áruismeret iii.gyakorlat. Budapest: Könnyűipari Műszaki Főiskola 1979.
 [24] Nagy A., Káldi J. Papíripari anyag- és áruismeret iii.gyakorlat. Budapest: Könnyűipari Műszaki Főiskola 1979, p.11.
 [25] J. I. Mitma, J. V. Canto, D. M. Hinojoza, M. G. Martínez, A. Ch. Pinzás; Diseño Y Evaluación De Una Planta De Reciclaje De Envases Tetra Pak A Pequeña Escala; recepción:noviembre 2004/ aceptación: diciembre 2004; Revista De La Facultad De Ingeniería Industrial, Vol. (7) 2: Pp. 07-17 (2004) Unmsm, Issn: 1560-9146 (Impreso) / Issn: 1810-9993 (Electrónico)
 [26 – 31] Nagy A., Káldi J. Papíripari anyag- és áruismeret iii.gyakorlat. Budapest: Könnyűipari Műszaki Főiskola 1979, p. 14.

Pop-up könyv tervezésének, kivitelezésének és interaktivitásának vizsgálata

Prokai Piroska, Vöröss Bettina Rebeka

Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

Mennyire időszerű nyomdai termékek ma a térbeli könyvek? A szerzők szerkezeti elemzéssel, egy saját interaktív térbeli könyv megalkotásával és annak több célú vizsgálatával keresték a kérdésre a választ kutató munkájukkal. Tanulmányozták a nyomdai gyártás korlátait és nehézségeit, keresve a pop-up mesekönyvek hatékony előállításának technológiai megoldásait. Kutatásuk tárgya volt a célközönség igényeinek felmérése a makett bemutatásával.

A felmérés eredményeire alapozva meghatározták azokat a fejlesztési lépéseket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a makettből teljes értékű mesekönyv (mint termék) készüljön.

Bevezetés

„Egyszer volt, hol nem volt” – hangzik el újra és újra a megunhatatlan aforizma. Vizsgálatunk célja és a kutatásunk témája volt, hogy mennyire időszerű nyomdai termékek ma a térbeli könyvek. Szerkezeti elemzéssel, egy saját interaktív térbeli könyv megalkotásával tanulmányoztuk a nyomdai gyártás korlátait és nehézségeit. Kerestük a pop-up mesekönyvek hatékony előállításának technológiai megoldásait. Kutatásunk tárgya volt még a célközönség igényeinek felmérése, az ilyen termékek életképessége a mai elektronikus médiatermékekkel elárasztott világban.

A térbeli és/vagy mozgatható könyvek történelmi bemutatása

A felnyitható térbeli, vagy mozgatható könyvek már az 1200-as évek óta léteznek. A könyvek témája gyakran a matematika, csillagászat, geológia, fizika, biológia; céljuk a természettudományok kompakt formában történő bemutatása volt. Elsőként Matthew Paris térképész (1236–1253) alkalmazott velvélle szerkezetet a Chronica Majora c. könyvében (1. ábra). A velvell-nél egy különálló kerék helyezkedik el a könyv sík lapján. A kerék közepén egy Miltonkapocccsal rögzíthető, mely a középponti tengelye körül elfordítható.



1. ábra Matthew Paris, *Historia Anglorum, Chronica majora*, III. rész, Szelek diagramja Londonból a Szentföldre felé [1]

1700-ban megszületett az első térbeli gyermekkönyv. Robert Sayer, londoni nyomdász kiadta a Harlequinade vicces történetek bemutató hajtogatható könyvét. A nyitogató könyvecske horizontálisan megosztott két részére került rétegeket egymástól függetlenül lapozva variálódott a történet egyes jelenetei. A 18. század elejétől sorra adták ki a klasszikus mesék térbeli könyv változatát (2. ábra).



2. ábra Robert Sayer, *Harlequinade*, 1700 [1]

1840-ben kerültek előtérbe a „húzófüles” szerkezetek, ahol a mozgató szerkezet a lap síkja alatti rétegen helyezkedett el. Dean Thomas angol nyomdász

fejlesztette ki [2]. Főleg az anatómia területén vált közkedveltté, mivel a rétegzett illusztrációk segítségével látványosan mutatható be az emberi szervezet felépítése. A bonyolult mechanikai szerkezetekkel akár az egész kép mozgathatóvá vált, hisz egy fül mozgásával több alakot is lehetett mozgatni.

A 18. és a 19. században általában csak kerek, vagy füles szerkezeteket használtak. Mára a szerkezetek listája bővült.

A 20. század közepétől újra fellendültek a térbeli „pop-up” és a 180°-ban nyíló könyvek. A korszak kiemelkedő alkotói Vojtech Kubasta, Harold B. Lentz és S. Louis Giraud.

A 21. század kiemelkedő pop-up könyvkészítői közé tartozik Robert Sabuda, amerikai író és grafikus, aki 2003-ban elkészítette az Alíz Csodaországban könyv-adaptációt pop-up könyv formában. Jelentős magyar alkotó Andrea Dezső tervezőgrafikus, aki könyvillusztrálással, pop-up könyvekkel, könyvművészettel és installációkkal foglalkozik.

A mesekönyv formátuma és tipográfiája

A mesekönyvek elkészítésének egyik fontos mozzanata a betűtípus és betűméret megválasztása. A szöveg tipográfiája sok mindent elárul a könyv hangulatáról, stílusáról, a betű formája és mérete befolyásolhatja az olvasó benyomását a műről. A mesekönyvekben, elsősorban a betűalp nélküli és a 12 pont betűméretnél nagyobb betűket alkalmaznak [4]. Sokszor használnak az illusztrációkkal harmonizáló betűtípust, hogy egységesebb képi megjelenést érjenek el.

A történet megírását követően a betű méretét 14 pontosnak választottuk mivel célunk volt, hogy a mesekönyv oldalain található minden szövegrészlet jól olvasható legyen. Fontosnak tartottuk a betűválasztásnál a könyv tipográfiai vizuális szerkesztését, hisz így a szöveges megjelenés is támogatja a történet hangulatát.

Az általunk készített mesekönyvnél a népmese stílusát kívántuk tükrözni, ezért a That's Font Folks! betűtípust használtuk (3. ábra). A font az angol ábécé betűit használja, így ezt FontForge nevű programmal módosítottuk, úgy, hogy a betűkészletben szerepeljenek a magyar ábécében használt ékezetes betűk is, mint pl.: ű, ő. A That's Font Folks! betűtípus kiválasztása után megvizsgáltuk különböző (10, 12, 14 és 16 pontos) méreteket is.



3. ábra A mesekönyv szövének betűtípusa

A mesekönyvek oldalai általában négyzetes (AN, BN) formátumúak. Könyvünknel is négyzetes formát (4. ábra) választottunk (205x240 mm). A formátum megválasztásánál fontos szempont volt, hogy a felugró térbeli és a síkban elhelyezkedő elemek is megfelelő területi elosztásban legyenek. Az oldal szélességét a digitális nyomtatásnál a rendelkezésünkre álló szabványos A4 és A3 papírméret befolyásolták. A hajtási élek sérülésének kiküszöbölésére az oldalpárokat együtt nyomtatuk ki, melyhez 42 cm oldalhosszúságú papírra volt szükség.

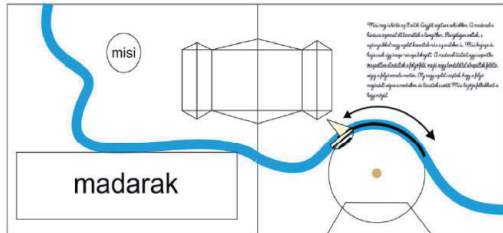


4. ábra Mesekönyv borítóoldal

Mesekönyv történetének megírása

A könyv tervezésének következő lépése a mese történetének elkészítése volt. A tan-, és népmese írás mellett döntöttünk, ahol a főhős a mellékszereplők által képviselt próbái során megoldást talál egy problémára. A történet hosszúságánál és tagoltságánál figyelembe vettük, hogy az illusztrált mesekönyvünknel minden oldalpár más-más helyszínt

elevenít meg és a helyszínhez tartozó szöveg csak azon a helyszínen értelmezhető (5. ábra). A történet összesen 5712 karakterből áll, átlagosan egy helyszínhez tartozó szövegrész 1200 karaktert tartalmaz.



5. ábra Mese-könyv egy oldalpárja

Grafikai elemek (hátterek, szereplők, szabatok) megtervezése

A képek megalkotásának egyik módja a több lépésből álló szabadkézi rajzolás, majd digitalizálás és módosítás.

A másik, a tisztán digitális rajzolás, melynél a rajzokat teljesen digitális úton számítógéppel készülnek el. A képeink elkészítésénél a digitális rajzolás módszerét választottuk mivel a rajzolt vonalak, alakok, színek rögtön módosíthatók.

A vektorgrafikus ábrázoláshoz rendelkezésünkre állt a CorelDRAW X6, illetve az Adobe Illustrator, míg a pixelgrafikus ábrázoláshoz az Adobe Photoshop CS6.

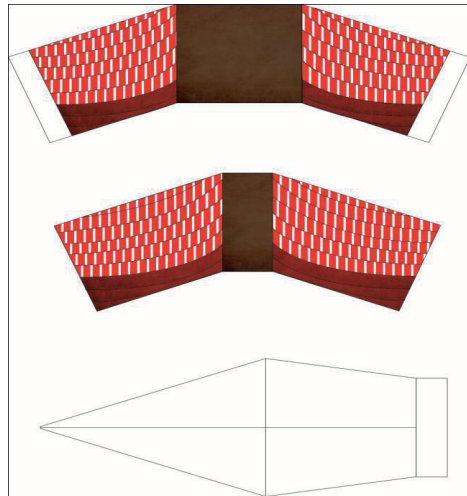
Mindkettőben készítettünk rajzokat, Az Adobe Photoshop CS6-ban a színeket egyszerűen lehet manipulálni, sokkal árnyaltabb, kifinomultabb képek alkothatók.

A CorelDRAW X6 program a szabatok elkészítésénél alkalmazható (6. ábra), ahová a Photoshop programmal megrajzolt karaktereket, háttereket PDF formátumban importáltuk.

A szabatok elkészítéséhez megrajzoltuk a felugró elemek körvonalait pontos méretekkel, majd ezt az alakot a megfelelő képrészlettel intelligens kitöltővel kitöltöttük a Photoshop-ban megrajzolt alakokkal, formákkal.

A karaktereket először kézzel felskicceltük famentes papírra, majd beszkenneltük.

A szkennelt kép (Photoshop CS6 program segítségével) színezéséhez, alakításához egyszerű ecseteszközt, és kitöltőt használtunk. A kép színeit később módosítottuk a megfelelő tónus eléréséig.



6. ábra Hajó kiterített szabata

„Élő” képekről mintáztuk az egyes beállításokat. A „statisztát” beállított pozókban lefényképeztük, majd a képet Photoshop CS6 programmal megnyitva, a kép réteg elé az új üres rétegre ecsettel rajzoltuk át az alak pozícióját.

Papírválasztás – Papírvizsgálatok

Kutatásunk tárgya volt, hogy a térbeli mese-könyvhöz a legmegfelelőbb nyomathordozót válasszuk ki. A térbeli könyvek nyomathordozóival szemben támasztott alapvető elvárás a jó hajlíthatóság és a megfelelő vastagság, a felugró elemek kinyithatósága és helyes működése miatt. A szál-, és keresztirány meghatározását, valamint a papír felületi pH-értékének és simaságának vizsgálatát is elvégeztük. A kiválasztott papírok és lemezek jellemzőinek ismeretében kalkulálhattuk a mese-könyv összátömegét és a gerincvastagságát.

1. táblázat Négyzetmétertömeg- és vastagság mérés eredményei

Minta sorszáma	Nyomathordozók megnevezése	Névleges négyzetmétertömeg, g/m ²	Mért négyzetmétertömeg, g/m ²	Mért vastagság, mm
1.	Canon I.	200	204	0,29
2.	Canon II.	250	254	0,29
3.	Művészpapír	200	205	0,27
4.	Famentes rajzlap	170	172	0,2
5.	Lemez	1000	1018	1,45

A papírok szál-, és keresztirányának (7. ábra) ismeretében meg tudtuk határozni a könyvek nyomtatásánál és kötésénél az ívek megfelelő irányú elhelyezkedését. A könyvek készítésénél az az az optimális, ha a gerinccel párhuzamosan helyezkedik el a szálirány, így kinyitáskor a lap szépen felfekszik az asztalon. Rosszul megválasztott szálirány esetében a lap felhajlik, a könyv magától becsukódik, kasirozásnál a lemez zsugorodik.



7. ábra Szál- és keresztirány meghatározás a, nyomtatott b, rajzlap c, művészpapír

A papírok felületi pH-ja egyrészt befolyásolja a festék száradását és a nyomat tartósságát, másrészt hatással van a papír öregedésére. Az enyhén savas papírok, a semleges vagy enyhén lúgos papírokhoz képest rövidebb időn belül „sárgulnak”, öregednek, ami az oldal teljes roncsolódásához vezethet. A papírok felületi pH-jának mérését a „full-range indicator” oldattal végeztük, amelyet a papírra cseppentve a papír elszíneződéséből tudtuk megállapítani a papír felületi pH-ját. A Canon I. 200 g/m²-es nyomathordozót semleges (pH=7) pH-értéke miatt találtuk a legmegfelelőbbnek. A papír simasága a papír felületének egyenetlenségét jellemzi. A simaságméréssel meghatározható a papírok szita- és a felsőoldala. A simaság összefüggésben van a papír felületi fényességével is. A mesekönyvek nyomatainál fontos a színes képek élénk, fényes megjelenítése, mely esetünkben a legsimább nyomathordozó felületen érhető el. A simaságot Bekk-féle légáteresztő képesség mérő berendezéssel végeztük el, mely alkalmas simaság mérésre is. A vizsgálati eredmények alapján a legsimább a Ca-non I. volt a legsimább, szitaoldal 1,50 s és felsőoldal 1,54 s értékkel.

2. táblázat A vizsgált nyomathordozók simasági értékei

Minta sorszám	Nyomathordozó megnevezése	Simaság, (s)	
		szitaoldal	felsőoldal
1.	Canon I.	1,50	1,54
2.	Canon II.	1,13	1,20
3.	Művészpapír	0,78	0,85
4.	Famentes rajzlap	0,69	0,71

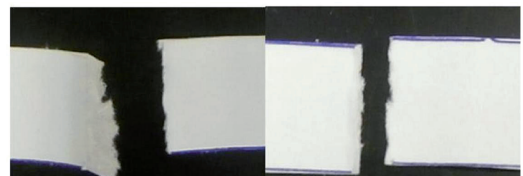
A hajtogatási szilárdság megállapítását a térbeli könyvünk papírválasztása esetében az egyik legfontosabb papírvizsgálatnak tartottuk, mivel a felugró (térbeli) részek, legnagyobb igénybevétele a hajtogatás. A hajtogatási szilárdság a kettős hajtogatások azon száma, melyet a próbacsík a papír elszakadásáig elvisel.

Keresztirányban mind a négy papír nagyobb hajtogatási szilárdságot mutatott. A Canon I. nyomathordozó keresztirányban történő hajtogatásakor 345, míg szálirányú hajtogatásakor 241 hajtogatási menet után szakadt el.

Összevetve a többi nyomathordozónál mért értékekkel, ez bizonyult a legalkalmasabbnak a térbeli mesekönyv kihajtható elemeinek elkészítéséhez (3. táblázat). A szálirányban mind a négy papírnál kisebb számokat mutatott a mérés, mivel szálirányban a rostszálak párhuzamosak a hajtási vonalra, így hajtásnál ezek könnyen elváltak egymástól (8. ábra).

3. táblázat Mért hajtogatási szilárdsági értékek

Minta sorszám	Nyomathordozó megnevezése	Hajtások száma, db	
		kereszt-irány	gyártási-irány
1.	Canon I.	345	241
2.	Canon II.	160	121
3.	Művészpapír	260	159
4.	Famentes rajzlap	168	37



8. ábra Szakadási különbségek a Canon I. mintánál (balra: kereszt irányban, jobbra: szál irányban)

Nyomtatás, makett készítés, kötészeti műveletek

A könyv elemeinek kinyomtatása a Canon Imagepress C1 típusú digitális nyomdagépen történt. A képeket és mozgatható elemeket tartalmazó makett elkészítését egy előmakett összeállítása segítette. Oldalpáronként dolgoztuk ki a felugró, felhajló szerkezeteket, ügyelve a szöveg tördelésére is.

Az előmaketthez A3-as félfamentes papírból kivágtuk az (205x250 mm-es) oldalpárokat (9. ábra). Majd

történeti sorrendben felskicceltük a térbeli elemeket és jelöltük a szövegek helyét az oldalakon.



9. ábra Előmakett készítése félfamentes papírból

Az előmakett után a számítógépes illusztrált sablat, majd a végleges alapanyagok alkalmazásával a makett elkészítése következett. A sabataink 3D-s elemeinek kivágásához felhasználtuk a Kongsberg XE kivágóasztalt (10. ábra).



10. ábra Kongsberg XE kivágóasztal

A kiszabott lemezek széleit azok sérülékenysége miatt szegő szalaggal vontuk be, majd erre kasíroztuk fel a kinyomtatott háttér elemeket. A kasírozást megelőzően a felugró és mozgatható szerkezeteket össze kell állítani és a megfelelő helyekre ragasztani, mivel a kihajló elemek fülei a fedő ívek alatt helyezkednek el, utólagos beragasztásukra már nincs lehetőség. Az oldalpárokat széles öntapadós fóliával egymáshoz illesztettük, majd a kész könyv gerincet vászonzalaggal erősítettük meg, hogy a használat során a hajtogatási igénybevételeknek a mesekönyv jobban ellenálljon.

A könyv interaktivitásának vizsgálata, felhasználói igények feltárása

A makett elkészítése után vizsgáltuk a könyv felhasználói megfelelőségét. Óvodákban és általá-

nos iskolák első és második osztályaiban tartott könyvbemutatókon ellenőrző listák segítségével mértük fel a gyerekek véleményét a könyv fogadtatásáról, a könyvvel való játékról, a rájuk tett benyomásokról.

A felmérésben résztvevő gyerekek 4-8 évesek voltak. A könyv felolvasása és bemutatása, a könyvvel való játék 4-5 fős csoportokban zajlott (11. ábra). A mesekönyv tesztelése vidéki és városi gyermekek között történt. A gyermekek nagyon élvezték a mesét, többször végiglapozták a mesekönyvet az elejétől a végéig. A mese felolvasása közben kinyitották, tekergették, a pop-up elemeket (12. ábra). Kivétel nélkül minden gyermek szeretett volna játszani a könyvvel, óvatosan hajtogatva a lapokat.



11. ábra A könyv bemutatása 4-5 fős csoportokban



12. ábra Pop-up elemekkel való játék meseolvasás közben

A felmérés 30-35 perc időtartamú volt. A felmérő csoport egyik tagja a bemutatást végezte és az irányított játékot vezette. A másik a csoport tagjait figyelve rögzítette azok reakcióit az ellenőrző listákon. Minden esetben segítségre volt a gyermekek óvónője vagy tanítónője.

A felmérésünk összegzése 12 csoportban 57 gyermek reakcióit rögzítő ellenőrzési lista alapján készült. Elmondható, hogy a gyermekek nagy többsége örömmel és nagyon aktívan fogadta a pop-up mesekönyvet. Vissza senki nem utasította, ők voltak a hátrahúzódo természetű gyermekek. Mindenki – kivétel nélkül – játszani is akart a könyvvel, mozgatni, amit lehet. Sőt újramesélni – gyakran új variációkat is beépítve. Voltak, akik már ismerték a térbeli könyveket, de akik nem, azok is kivétel nélkül szeretnének ilyen könyvet otthonra is. A felmérés néhány szerkezeti módosítás szükségességére is rávilágított. A gyermekek fantáziájában néhány mozgó elemnek másként is kellett működni. Az erőltetések szerkezeti károsodásokat is okoztak.

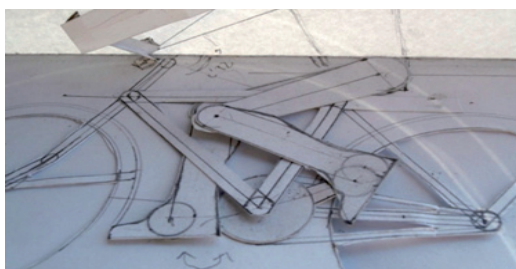
Tapasztalatok, továbbfejlesztési lehetőségek

A jelenleg elkészített makett arra szolgált, hogy elemezzük, technológiai keretbe foglaljuk a mesekönyv elkészítés lépéseit. A makett bemutatásával mérhetjük fel a végső fogyasztói igényeket is. Ahhoz azonban, hogy a makettből teljes értékű mesekönyv (mint termék) készüljön, mely alkalmas a nyomdai sokszorosításra, bizonyos továbbfejlesztésekre még szükség van. A fejleszteni kívánt területek az illusztrációk szabot mintáinak finomítása, a mozgó szerkezetek lehetőségeinek bővítése és erősítése. A technológiai megújítás elsősorban a kézi kötészeti műveletek terén szükséges. Vágáshoz, a minél kevesebb kézimunka alkalmazása miatt, kivágó plotter használata ajánlott. Az oldalaknál az egyenes vágógépet, a 3D-s elemeknél a plottert érdemes alkalmazni.

A könyv kötésénél az általunk felhasznált anyag – az oldalak összeillesztésére használt széles öntapadós papír alapú fólia – egy idő után rojtozódhat és széteshet, nem alkalmas hosszú távú használatra ezért e helyett vászon alkalmazását tervezzük.

A pop-up könyv gyermekek által történt fogadtatásának felmérése újabb hasznos szempontokat és irányokat jelzett az ilyen könyvek fejlesztéséhez.

A mesekönyvhöz készült egy interaktív flyer is, (melyen Misi kapitány biciklizik) a könyvesboltok számára melyet marketing céllal hoztunk létre.



13. ábra Interaktív flyer

Felhasznált irodalom

1. The Allegro Book Collection, <http://allegrobook-collection.typepad.com>
2. SUSAN LEE HENDRIX: Popup Workshop: Computationally Enhanced Paper, Engineering for Children disszertáció, B.A., University of Nebraska, 1969, M.S., University of Nebraska, 1981
3. Pop-up, Ana Maria Ortega <http://www.emopalencia.com/desplegables/historia.htm>

Nyomtatott kommunikáció szakmérnök képzés indul az Óbudai Egyetemen

Az új képzési forma célja, hogy a nyomtatott kommunikáció szakmérnökök jól használható ismeretekkel rendelkezzenek a korszerű nyomtatott média termékekről, a nyomtatási és feldolgozási technológiákról, a fejlesztések új irányairól. A hallgatók a képzés alatt megismerkednek a nyomtatott média termékek tervezésének elméleti alapjaival és módszereivel, a legfontosabb szoftvereivel. Fontos elemei a képzésnek a hagyományos és digitális technológiák anyagainak minősítő, valamint a kész nyomtatott média termékek ellenőrző vizsgálatai. A nyomdagépek feladatai, alpműveleteik, az egyes technológiai részfolyamatok és automatizálási lehetőségek szintén kiemelt helyen szerepelnek a képzési anyagban. A technológiai ismereteken túl, a vállalat általánosabb működését érintő kérdéseket is megismerik a végzettek, mint a nyomtatás környezetterhelése kapcsán felmerülő mérnöki feladatok, a nyomdaüzemek, nyomdai feladatokat ellátó részlegek tervezésének és szervezésének módszerei, a nyomtatott média termékek gyártási folyamatainak minőségirányítási kérdései.

A képzéssel kapcsolatos további információkat a Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet honlapján ([www. http://mki.rkk.uni-obuda.hu/](http://mki.rkk.uni-obuda.hu/)) találhatnak az érdeklődők. A képzés tervezett kezdési időpontja 2014. február. Jelentkezési határidő: 2014. január 15.

Csomagolástechnológus és papíros szakmai nap az Óbudai Egyetemen

Tiefbrunner Anna

Az idén már 15. alkalommal került megrendezésre a hagyományos Csomagolástechnológus és Papíros Szakmai Nap. A május 23-i rendezvény helyszíne az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari Kara volt, ahol az ipar képviselőiből, illetve a kar oktatóiból és hallgatóiból álló közönség megtöltötte a tanácstermet.



A konferencia programja Dr. Patkó István dékán köszöntőjével és megnyitó beszédével kezdődött, majd Dr. Koltai László oktatási dékán-helyettes tájékoztatója hangzott el az újabb képzési lehetőségekről és a szakmai felsőoktatás helyzetéről.

A szakmai műhely munkáját a társrendező Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület Papíripari Szakosztályának képviselőjében Szőke András vezette le.



A programot Nagy Miklós „Előnyére változott az új környezetvédelmi termékdíj törvény – tapasztalatok és újdonságok” című előadása nyitotta meg.

A CSAOSZ főtársa elmondta, hogy a 2012. január 1-jével hatályba lépett törvény több lényeges változást hozott, így a kötelezettséget a csomagolásról a csomagolószerekre ruházta át, megszüntette a mentességi rendszert és állami tulajdonban lévő

szervezet irányítására bízta a hulladékgyűjtéskor. Idén január 1-jével két területen következett be változás a törvényben. A termékdíj hatósági ügyintézésében a NAV-on belül a feladatokat megosztották, szakmai oldalról pedig az átvállalási lehetőséget kibővítették. További hathatós segítség lenne az a tervezett változtatás, amely szerint termékdíj köteles áruból újabb termékdíj köteles áru előállításakor egyáltalán ne kelljen termékdíjat fizetni. Ez jelentős finanszírozásbeli és adminisztrációs könnyebbséget jelentene.

Vöröss Bettina az egyetem ipari termék- és formatervező szakos hallgatója a tavasszal megrendezett Országos Tudományos Diákköri Konferencián első helyezést ért el, ezért kapott lehetőséget „Misi a kapitány” című pop-up könyvének bemutatására. A diáklány maga írta, tervezte meg az óvodásoknak szóló mesét, majd számítógépes szablatokat készített és digitális nyomtatás után térbeli mesekönyvet készített. A mesekönyvet az óvodákban és a bölcsődékben tartott bemutatókon lelkesen fogadták a gyerekek.

Lele István, a Nyugat-magyarországi Egyetem Papíripari Kutatóintézetének munkatársa, „Környezetbarát termékek a közép-európai papíralapú termékek visszaforgatásának továbbfejlesztésére” címmel tartotta meg előadását. Az Intézet az EcoPaperLoop 2014 végéig tartó projektjében vesz részt, ennek keretében végzik munkájukat, melynek célja a papír minőségének javítása visszaforgathatóságának növelése érdekében. További céljuk az új papíripari termékek előállításához szükséges energia- és vízfelhasználás csökkentése.

Mohor Balázs a manroland Magyarország Kft. részéről a „Migrációs szegény lakosság és az élelmiszer-csomagolások nyomtatásának szabályai” címmel számolt be legújabb fejlesztéseikről. A szabályozás szerint az élelmiszerekkel közvetlenül érintkező anyagok nem tartalmazhatnak olyan komponenseket, melyek károsak az egészségre, elváltozásokat okozhatnak az élelmiszerben, vagy megváltoztathatják annak organoleptikus tulajdonságait. A jogi szabályozás hiányos, csak a mérgező vagy rákkeltő besorolású

nyersanyagok, illetve a nehézfémek vannak kizárva a festékek és lakkok alapanyagai közül. Azonban nemcsak a csomagolás élelmiszerekkel közvetlenül érintkező oldala jelent kockázatot, hanem a külső oldal vagy a másodlagos csomagolóanyag is a migráció veszélye miatt. Az igények és a megoldások még mozgásban vannak, de elmondható, hogy minden esetben a kész végterméket kell megvizsgálni, hogy például a nyomtatott kartondoboz vagy tasak alkalmazható-e élelmiszerekhez és milyen érintkezés megengedett közvetlen vagy közvetett – különösen nedves vagy zsíros élelmiszerek esetén.

P. Holl Adrien, Budapest Főváros Levéltárának munkatársa „Magyarországon először – gombafertőzés vizsgálata a közgyűjteményekben” címmel ismertette azokat a mikrobiológiai kutatásokat, amelyek segítségével megállapítható iratanyagok penészgombás fertőzöttségének mértéke. A Levéltár laboratóriumában mintavételes eljárással fa, bőr, pergamen felületről is kimutatható a penész gomba-baktérium aktivitás, így egzakt módon eldönthető a dokumentum, műtárgy további kezelésének sorsa. A módszer eredményesen működik, azonban a penészgomba nem csak a dokumentumokat, hanem az emberi szervezetet is károsíthatja. Az új cél tehát olyan kémiai-lag nem veszélyes fertőtlenítőanyag megtalálása, amely alkalmas a penészgomba fertőzött dokumentumok sterilizálására.

„A flexó csomagolóanyag gyártás legújabb kihívásai”-ról a Partners Kft. részéről Gazda Gergő számolt be. Elmondta, hogy a flexó csomagolóanyagok-

kal szemben évről-évre egyre komolyabb minőségi elvárásokat támaszt a piac. A flexó nyomóforma készítés utóbbi években tapasztalható nagyléptékű fejlődésének köszönhetően a flexó nyomtatás a piacból mind nagyobb szeletet tud kihalászni az ofset és a mélynyomtatás rovására. Ennél a technológiánál a nyomtatás minőségét meghatározó tényezőket még a nyomóforma készítésének a fázisában kell figyelembe venni, és ezen információkat a klisének hordoznia kell. A flexó prepress-t támogató szoftverek ennek érdekében speciális funkciók egész sorát vonultatják fel, de ugyanilyen fontos szerepet játszanak a fotopolimer klisék elkészítését szolgáló levilágító eszközök is. A csomagolási grafikák sajátos tartalmi jellemzői további speciális igényeket támasztanak a professzionális prepress-ben dolgozó szakemberek számára, példaként említhető, hogy a csomagolások esetében jellemzően térbeli megjelenítésről van szó. A jóváhagyás folyamatában egyre komolyabb az igény arra, hogy a vevő a grafikát körbeforgatható, végső formájában tudja imprimálni is. A legerőteljesebb fejlődés talán ezen a területen ment végbe: ma már a megrendelő pontos képet kaphat az általa megálmodott csomagolóanyagnak a nyomtatás és felületnemesítés utáni térbeli megjelenéséről, de akár a bolt polcán való elhelyezkedéséről is.

Az ebédet követően, a szakmai program kiegészítéseképpen az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könyvgyártási Karának oktatói tudományos munkájuk eredményeiről számoltak be rövid előadások formájában.

Csomagolóeszközök

Szjártó Dániel

Szakdolgozatom céljával Dr. Koltai László és Szabó Viktor konzulenseim segítségével fogyasztói csomagolás tervezését tűztük ki műszaki termékek számára. Olyan csomagolóeszközöket szerettünk volna kifejleszteni, melyek megfelelően védik a terméket, megfelelnek a fogyasztói és a törvényben előírt elvárásoknak, illetve a környezettudatos tervezés jegyében készülnek.

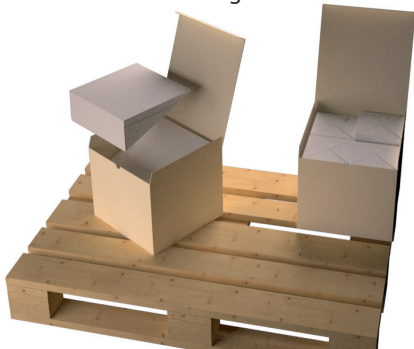
Az alapanyag kiválasztásánál olyan anyagot kerestünk a csomagolóeszközök megalkotásához, amely könnyű, újrahasznosítható, (lehetőleg újrahasznosított is lehet) és nagy mechanikai védelmet nyújt

a termék számára. A hullámpapírolemezt tartottuk a legmegfelelőbbnek e célra.

Magas prioritású szempont volt a fogyasztói elvárások meghatározása és beépítése a tervbe. Számbavétel után meghatároztunk a fő szempontokat, melyeket egy vevő elvár a fogyasztói csomagolástól. Nagy figyelmet szenteltünk az ergonomikus kialakításra. A tervezés során figyelembe vettük a hatályos jogszabályokat, rendeleteket is.

Napjainkban elengedhetetlen, hogy ne csak a kivitelezés, de már a tervezési folyamat során is szem előtt tartsuk a környezetvédelmi szempontokat,

szereppel ruhazza fel őket. A csomagolások számára plusz funkciót is beépítettünk, mely abban nyilvánul meg, hogy egy mozdulattal kínálható alakíthatóak és a kirakatba helyezhetőek. Mindhárom csomagolóeszköz súlypontja optimálisan lett meghatározva, így igen nagy a stabilitásuk és halmazolási nyomásuk is minimalizálva lett. A termékek originalitás védelméért egy, a dobozok nyithatóságát megakadályozó matrica védi. Az elvégzett felmérés alapján a megkérdezettek többségének minden szempontból tetszett az általunk készített csomagolóeszköz.



Látványterv a gyűjtőcsomagolásról

Az elvégzett felmérésből kiderül, hogy a válaszadók a telefon számára tervezett csomagolóeszközt tartották a legfigyelemfelkeltőbbnek. A kiértékelés rámutat arra is, hogy az adott dobozok esetében minél kisebb a doboz, az ergonómia és a nyithatóság annál jobb eredményt kapott. Továbbá kijelenthető, hogy a megkérdezettek nagy része környezettudatosan választja meg a terméket és a csomagolását is, így az újrahasznosított papírból készült csomagolás vásárlásra ösztönző lehet.



A három csomagolóeszköz közös látványterve

EcoPaperLoop: Egy Új Közép-európai Projekt az Összegyűjtés és Termék Tervezés Fejlesztésére

A papír az egy értékes nyersanyag nem szabad megsemmisíteni. A papírt, megújuló forrásokból nyerjük, de különböző okok miatt túl sok megy belőle veszendőbe. A nem megfelelő papírgyűjtési rendszer, drasztikusan csökkentheti a visszaforgatható papír mennyiségét. Ugyancsak károsan hat a nem megfelelően megtervezett grafikai vagy csomagolóipari termék, ami a papírt az összegyűjtésre alkalmatlanná, sőt esetenként arra ártalmassá teheti. Janez Potočnik Környezetvédelmi Megbízott egy új jelentésében arról számol be, hogyan kezelik az EU tagok a városi hulladékukat. „Sok Tagország nagymennyiségű hulladékot tesz földi lerakókba – ami a lehető legrosszabb megoldás – a jobb, elérhető anyagi forrásokkal finanszírozható alternatívák helyett. Értékes forrásokat temetnek el, jelentős gazdasági előnyöket elveszítve a hulladékkezelő ágazat-

ban meg nem teremtett munkahelyek miatt, mialatt mind a környezet mind pedig az emberek egészsége károsodik. Ezt az eljárást nehéz megvédeni a jelenlegi gazdasági helyzetünkben.”

EcoPaperLoop Milánóban indult útjára

A Közép-európai régiókban a visszaforgatott papír az egy fontos nyersanyagforrás. Ugyanakkor a visszagyűjtött papír aránya a különböző régiókban még mindig nagyon eltérő. Mivel a visszaforgatható papírt nem csak abban az országban gyűjtik össze, ahol előállítják számos lényeges szempontot, mint például eco-tervezés, eco-visszagyűjtés, nemzeteken átívelő szinten kell fejleszteni a fenntartható papír-visszaforgatás növelése érdekében. Az új project célja a papír minőségének javítása visszaforgathatóságának növelése érdekében. „A

kulcs a tudatosság” mondta Graziano Elegir a Milánói Innovhub-SSI munkatársa, a projekt koordinátora a hivatalos megnyitó alkalmából, „és mi azon leszünk, hogy a teljes papíripari lánc minden képviselőjének tudatosságát növeljük: a kiadókét, a nyomdakét, tervezőkét, a csomagoló illetve nyomdai termékek vásárlóiét, a termékgyártókét valamint az adott helyen működő önkormányzatok képviselőit.”

Az első ülésen Milánóban a projekt partnerek Olaszországból, Németországból, Lengyelországból, Magyarországból és Szlovéniából kölcsönösen megállapodtak, a projekt különböző részeiben alkalmazandó stratégiákról, illetve koncepciókról. Ez lehetővé teszi olyan termékek előállítását, amelyek a fellendítését, amelyek visszagyűjtés után könnyen feldolgozhatók. „És ez lehetővé teszi a leg-

jobb összegyűjtési stratégia egységes alkalmazását az érintett régiókban.” – tette hozzá Elegir. Az EcoPaperLoop hozzájárul a papíripari termékek visszaforgathatósági számának a növelésével a fenntartható fejlődés és fogyasztás Lisszabon stratégiájához (Lisszabon strategic objective for Sustainable Production and Consumption (SCP/SIP)).

Ez csökkenti az új papíripari termékek előállításához szükséges energia és vízfelhasználást, mialatt a megújuló nyersanyagok visszaforgatása által, szerves szén tárolást is lehetővé tesz.

Az EcoPaperLoop projekt 2014 végéig tart. A projekt közös létrehozásában az Európai Unió/Európai Körzeti Fejlesztési Alap (European Union/European Regional Development Fund (ERDF)) és a lokális projekt partnerek vesznek részt.

Kitekintés

Szőke András

A papír, különösen a papírhulladék bázisú hullámalappapír környezeti lábnyomát vizsgálja a szerző. Az általános elemzés alapján megállapítja, hogy a lábnyom függ többek között a papír fajtájától, az anyagösszetételtől és a gyártás technológiai színvonalától. Az összehasonlítás kiemeli, hogy a testliner víz-lábnyoma lényegesen kisebb a kraftlinerénél. Megállapítja, hogy a zöld víz-lábnyom a legmeghatározóbb a tényezők között, hisz ez a cellulóz gyártásához használt fafajtától függően nagymértékben eltérő. A kék és szürke víz-lábnyom befolyása kisebb és elsősorban a szárítás során elpárologtatott és az elfolyó víz veszteségétől függ. Végezetül bemutatja, hogy a papírhulladék felhasználása a papír vízlábnyomát hatékonyan csökkentheti.

Celuloza i Hartie 2012. 61. évf. 4.szám 22-27.o.

Dan Gavrilescu: Water Footprint of Paper for Corrugated Board – a comparison

Eldobható pelenkák, inkontonencia betétek és hasonló AHP (Absorbent Hygiene Products), nagy abszorpciójú egészségügyi termékek egyre növekvő mennyiségben keletkeznek. A használat előtti pelenka ca. 60% rostot, 30%-ot meg nem haladó mennyiségű műanyagot és 10% körüli SAP(Super Absorbent Polymer)-t tartalmaz. Az ezredforduló

környékén Kanadában, az Egyesült Királyságban és Hollandiában épültek újrahasonosító üzemek, melyek jelentős mennyiség (100 000 t/a) feldolgozására is képesek voltak. Az égetési technológia fejlődése és az energiaár-robbanás az európai üzemek bezárását eredményezte 2007-ig. A kutatás eredményeként ma több üzem működik az USA-ban, az Egyesült Királyságban, Ausztráliában és Új Zélandon. A technológia három kulcseleme a fertőtlenítés, az elválasztás és a SAOP deaktiválása. A ma működő ca. 36 et/a anyagfelhasználású üzem egy sredderen, álló főzőben folyó kezeléssel, mechanikus osztályozáson alapul. A két „végtermék” egy rost-és egy vegyes műanyagfrakció. Mindkettő felhasználása már ma lehetséges további számos papírgyártó mérlegeli a vásárlást (Continental Paper, Atlantic Packaging, Georgia Pacific). Továbbiak pedig hasonló vagy saját fejlesztésű technológia kialakítását (Procter&Gamble, Kimberley Clark). A fejlesztés következtében a kereslet mind a termék, mind a technológia iránt növekedő tendenciájú.

Paper Technology 54. évf. 1. szám 20-23. o.

Daven Chamberlain: Knowaste – Recycling with a Difference

Összehasonlító adatokat gyűjtöttek Észak Amerikában. Míg a kontinensen az összes termelő át-

lagában 2008-ban 3,4%-ot költöttek K+F tevékenységre, addig a papíripar mindössze 0,5%-ot. Még nagyobb a hátrány, ha a 2004-2008 évek között benyújtott szabadalmak számát ezer fő foglalkoztatottra vetítve hasonlítják össze. Ha más kontinensekkel hasonlítják össze az értékesítési árbevétel és K+F kiadások arányát, az eltérés jelentéktelen ÉA és a többiek között. Kedvező jelenség, hogy a K+F kiadás/forgalom arány hosszú évek óta 2-2,5-szöröse az ÉA-i alapítású vállalatoké az ÉA-ban működő vállalatokhoz képest. A számok jól mutatják, hogy a papíriparban még számos tennivaló van a saját, az állami, a pályázati vagy együttműködésekkel felhasználható pénzek megszerzésében és a K+F ráfordítások átlagos szintre növeléséhez. Ez az iparág jövője szempontjából sem elhanyagolható.

*Paper 360° 2013. Jan-Feb. 13-14. o.
G. Ronald Brown: The Innovation Dream*

Új keverő berendezést mutattak be a 2012 évi Zellcheming Expo-n ecowirl m néven. A berendezés fő elemei az injektor, a motor, az adalékcsatlakozó, a turbókeverő tér, a diffúzor és a főáram csatlakozó. Az örvénylő anyagáramlás a turbókeverő térben és a beadagoláskor biztosítja a jó keveredést, a nagy fajlagos felület miatt a megfelelő reakciót a főáramban haladó szuszpenzióval és a beömlési helyen a csófal tisztántartását. Alkalmazása különösen ajánlható adalékok előkészítésére és adagolására (pl. enyvező anyagok, retenciós és flokkuláló adalékok, biocidok, színező anyagok, szintetikus rostok, nedvesszilárdság növelő polimerek). Az adalék poralakban és folyadékból is kezelhető. A legelterjedtebb felhasználásra a flotációs berendezésektől kezdve az anyagáramokon keresztül az iszapkezelésig használják többek között a Tönnemann Vogel, a Schulte und Söhne, a Leipa, a Garda Cartiere cégek gyáraiban.

IPW 2013. 2. szám 32-35 o. Daan Waubert de Puisean: Econovation: The New Twirl Behind your Business

Spillenberg Sámuel lőcsei orvos papírmalma

Dr. Diószegi György Antal

A Spillenberg-család névirása többféle volt: a Spillenberg/Spilenberg/Spielenberg-névalakot is használtak. A Felvidéken a XVI. században, majd a XVII-XVIII. század fordulóján Erdélyben is letelepedő Spillenberg-család eredeti XV. századi németföldi lakhelye még nem teljesen tisztázott. A nagy valószínűséggel szász gyökerű Spillenberg-család eredeti származási helye a különböző forrásokra tekintettel a vesztfáliai Teutoburgi-erdő (Teutoburger Wald) és Münster városának vidékére tehető.

A vesztfáliai családból származó Spillenberg Sámuel (1573-1654) lőcsei orvosdoktor által 1613-ban Szepestapolcán alapított TEPLIC papírmalom Magyarország egyik legjelentősebb, legnagyobb, és leghosszabb ideig működő XVII-XIX. századi papírmalma volt Szepes vármegyében. A 2013. év az alapítás 400. évfordulója: TEPLIC az egyetlen olyan, királyi privilégiumot kapott magyarországi papírmalom, amelynek oklevele teljes terjedelmében fennmaradt: e papírmalom kiváló minőségű merített papírja történelmi jelentőségű a magyarországi i-

partörténetben. Korának egyik legnevesebb orvosa volt, de emlékét egy ipartörténeti tette őrzi a ma napig is. Spillenberg Sámuel lőcsei orvosdoktornak papírkészítésre alkalmas kézi őrlésű papírmalom alapítására adományozott 1615. évi latin nyelvű királyi privilégium megtalálható a Magyar Országos Levéltárban (1).

Köszönet illeti a Magyar Papír- és Vízjeltörténeti Társaság elnökét, Pelbárt Jenő urat a magyar fordítás rendelkezésre bocsátásáért. Ennek alábbi részlete mutatja ezen uralkodói gesztus korszakos jelentőségét. „Az uralkodó Spillenberg Sámuel kérését jóságosan meghallgatván, kegyesen helyt adott neki, és a lőcseiek engedélylevelét nem törli el, nem rövidíti meg, és semmilyen részével szemben sincsenek fenntartásai, sőt teljesen híjával van minden fogyatékoságra, gyanakvársra okot adó dolognak, és jelen levelébe foglalja szóról-szóra, minden csorbítás avagy hozzátétel nélkül, ameddig a kibocsátott levél tartalma, záradékai és pontjai rendben és törvényesen fennállnak, és az igazság előmozdítatik a ki-

adott levél erejével. Továbbá a helybenhagyásra méltó részekhez, az átengedéshez és adományozáshoz említett elfogadott dolgokhoz, melyek ugyanebbe a levélbe voltak foglalva, királyi beleegyezését és egyetértését adta és adja... Ezenkívül, minthogy elismert dolog, hogy Lőcse az említett malmot bizonyos éves díjért engedte át Spillenbergnak Sámuelnek, akarjuk és szigorúan megtiltjuk, hogy az idő előre haladtával a telek szokásos éves és egykor kikötött díját valamikor megemeljék, avagy nagyobb összeget akarjanak érte behajtani, de ugyanezen mostani díjjal úgy a jelenlegi, mint a későbbi, egymást követő földesurak elégedjenek meg, és meg kell védeniük és oltalmazniuk Spillenberget s utódait bármiféle keresettől, alkalmatlankodástól és megkárosítástól, és kötelesek őt a királyi kegy oltalma alatt tartani. Az uralkodó a jelen írás erejével adja ki ezt a kiváltságot, terjeszti ki azt és ad ki tilalmakat. Kelt Prágában, 1615. október 3. napján, német-római császárságának negyedik, magyar- és egyéb országai uralkodásának hetedik, csehországi uralkodásának pedig ötödik évében.”

Az európai hírű TEPLIC-korszak (1613-1885) kapcsán a nemzetközi és a magyar szakirodalom is egyértelműen azt igazolja, hogy 1613-ban már megvalósult Szepesváralján (Szepes vármegyében) a papírmalom alapítása az orvos ipartelepítő tevékenysége révén. Megítélésem szerint ez a magánalapítás Lőcse városának hozzájárulásával indulhatott meg, ám talán éppen a sikeres működése okán indokolt lehetett külön királyi privilégiumot is nyerni a működtetésére. Hain Gáspár „Lőcsei krónika” címet viselő könyve tanúsága szerint „1613-ban nemcsak a Szepességben, de egész Magyarországon elsőnek állított fel papírgyárat tekintetes Spillenbergnak Sámuel lőcsei orvos úr a Lőcséhez tartozó Tapolca községben.” (2). 1646-ban a Lőcsei Krónika a város jövedelemforrásai között a 48. pontban említette a papírmalmot, mint a város egyik jövedelemforrását, ami jól mutatta a híres orvos és filozófus üzleti érzékét (3). 1697-től a Spillenberg-család tulajdonából a kincstár tulajdonába ment át a papírmalom (4). 1697. augusztus 13-án Bécsben I. Lipót rendeletet adott ki a papírmalom birtokjogának Lőcse városa részére való biztosításáról (5). Ezt követően TEPLIC nem a Spillenberg-család, hanem Lőcse tulajdonát képezte. Szepesváralja a XVI-XVII. században a Szepesség egyik leggazdagabb települése volt, de ötször

égett le: 1885-ben a lakóházak nagy részével együtt semmisült meg szeszfőzdéje, gótikus temploma és a nevezetes papírgyár is.

Vállalkozása sikerét és közismertségét mutatja az a körülmény is, hogy Dessewffy József gróf 1818-ban írott levelében arról tájékoztatta Kazinczy Ferencet, hogy „A papírosra nézve Cornides azt mondá Windisch Ungarisches Magazin-jában, hogy Magyar Országban Szepes vármegyében a Teplitzkai volt a legelső papíros malom, 1613-ban felállította Spillenbergnak Sámuel Lőcsei Doctor.” (6).

Fényes Elek 1847-ben megjelentetett országot ismertető művében is megírta „Papirosmalom van Tepliczen”; és azt is, hogy Szepes vármegye zsepesszombati járásában fekvő „Teplicz, m. v. (mezőváros) egy szép és termékeny vidéken, a Poprád jobb partján. Papirosmalma 1613”-ban épült meg (7). A Vasárnapi Újság az 1861. október 20-án megjelentetett 42. számában Szepes vármegyét ismertetve felemlégette Spillenbergnak két és fél évszázaddal korábbi papírmalmának alapítását.

Századok múltán is felemlégettek Spillenbergnak Sámuel orvosdoktor papírmalom alapítási tetteit. Értékelve a fenti tényeket fontos rögzíteni, hogy páratlanul hosszú ideig volt képes eredményesen működni, a közművelődést szolgáló TEPLIC.

Felhasznált irodalom:

- (1) Országos Levéltár 37.220 filmtári doboz. A 57. Magyar Kancelláriai Levéltár. Libri regii. Királyi Könyvek 6. kötet 550-553. o
- (2) Wagner, Carolus: *Analecta Scepusii Sacri et Profani*. II. kötet. Bécs, 1774. 22. o.; Bal Jeromos - Förstner Jenő - Kauffmann Aurél szerkesztésében Hain Gáspár: *Lőcsei krónika*. Lőcse, 1910-13. 150. o.;
- (3) Bal Jeromos - Förstner Jenő - Kauffmann Aurél szerkesztésében Hain Gáspár: *Lőcsei krónika*. Lőcse, 1910-13. 226. o.
- (4) Bogdán István: *A magyarországi papíripar története 1530-1900*. Bp., 1963. 92., 220. o.
- (5) Szepes megyei Történelmi Társulat évkönyve. 1904. 199. o.
- (6) Kazinczy Ferenc összes művei. Harmadik osztály. *Levelezés XVI*. kötet. Közvetlen dr. Váczy János. Bp., 1906. 171. o.
- (7) Fényes Elek: *Magyarország leírása*. II. Rész. Magyarországról részletesen. Nevezetesebb helyek. Pest, 1847. 267., 275. o.

FESPA 2013

Prokai Piroska

2013. június 25-29-ig került megrendezésre a FESPA 2013, az idei év egyik legnagyobb nyomdaipari szakkiállítás a díjnyertes Excel London Exhibition Centerben. A 650 kiállítót és 10 ingyenes szakmai előadást felvonultató kiállításon a széles formátumú nyomtatási technológiák a digitális- és szita-nyomtatás, valamint az ipari- és ruha dekoráció legújabb eszközeit tekinthette meg a látogató.



Sajtóközlemény

Győrffy Éva

A Prinzhorn Csoport magyarországi vállalatai nyerték el az Ökoindustria Nagydíjat.

A Dunapack Kft-t, a Hamburger Hungária Kft-t és a Duparec Kft-t a fenntartható fejlődésért tett erőfeszítéseikért díjazták.

Dunaújváros, 2013. szeptember 27. – A III. Ökoindustria Nemzetközi Környezetipari, Energiahatékonysági és Megújuló Energiaforrások Szakkiállításán nagydíjjal ismerték el az olyan korszerű, innovatív gyártástechnológiával készült termékeket és a fenntarthatóság elveinek megfelelő szolgáltatásokat, amelyek által a környezetterhelés nagymértékben csökkenthető. A szolgáltatás területén odaitélt nagydíjat idén a Prinzhorn Csoport magyarországi tagvállalatai, a Dunapack Kft., a Hamburger Hungária Kft. és a Duparec Kft. vehették át.

A három vállalat tevékenysége által egy olyan hosszútávon is fenntartható, környezettudatos körfolyamatot hoz létre, melynek során innovatív csomagolási megoldásokat állítanak elő papírhulladék felhasználásával. A hatékony és környezetkímélő hulladékgyűjtő, -hasznosító, -feldolgozó folyamatnak köszönhetően a díjazott vállalatok nem csak saját környezetterhelésüket csökkentik sikeresen, de tevékenységüknek számos közvetlen, és a vásárlói láncban jelentkező pozitív környezeti, gazdasági és szociális hatása is van.

Újrahasznosított papírból készülő innovatív csomagolási megoldások fenntartható és hatékony hulladékgazdálkodási körfolyamata a papírhulladék hasznosításán keresztül

A Hamburger Hungária Kft. az első csomagolóanyag gyártó Magyarországon, amely alacsony négyzetméter-tömegű hullámalappapírt is előállít. A termék nemzetközi viszonylatban is meglehetősen innovatívnak számít, hiszen a hagyományos csomagolási megoldásoknál jelentősen környezetkímélőbb megoldást jelent. Az elmúlt évek folyamatos fejlesztéseinek köszönhetően a Hamburger Hungária Kft. nem csak a hulladékpapír újrahasznosításban jár élen, hanem sikeresen csökkentette az energia- és vízfelhasználását, valamint szén-dioxid kibocsátását is. Tehát hulladékból kiemelkedően magas hozzáadott értékű terméket állít elő, csökkenő környezetterhelés mellett. A vállalat 2009 és 2012 között 43%-kal csökkentette vízfelhasználását, ami 3 millió köbméter megtakarítást jelent – ez majdnem megegyezik Dunaújváros éves vízszükségletével. Emellett a vállalat 2006-hoz képest 2009-re villamosenergia-felhasználását 30%-kal, hőenergia-igényét pedig 35%-kal csökkentette. A csökkentés mértéke 114 ezer MWh, illetve 1320 TJ, ami megfelel Kecskemét éves villamosenergia-szükségletének, illetve Debrecen éves hőigényének.

„Az Ökoindustria Nagydíj komoly elismerés a három együttműködő cég számára, amelyek Magyarországon a hulladékhasznosítási körfolyamat meghatározó pillérei. A Hamburger Hungária Kft. 2009-ben mintegy 280 millió eurós beruházással létrehozott új hullámalappapír üzeme a legnagyobb környezetvédelmi beruházás volt az elmúlt években. Vállalatunk a Magyarországon begyűjtött hulladékpapír 90%-át dolgozza fel évente, és ezzel



Hamburger Hungaria
Containerboard



Dunapack Magyarország
Packaging



DUPAREC
Papírbegyűjtő és Feldolgozó Kft.

PRINZHORN HOLDING

döntő mértékben hozzájárul az ország hulladék-gazdálkodási célkitűzéseinek teljesítéséhez” – mondta Bencs Attila, a Hamburger Hungaria Kft. ügyvezető igazgatója.

„A ma átvett díj azt igazolja, hogy jó úton járunk, hiszen hullámtermékeink fejlesztésekor elsődleges szempont a teljes újrahasznosíthatóság. Vevőink részére olyan termék-szolgáltatás csomagot kínálunk, amely a terméket védő, kínáló funkcióján túl kiegészül a környezetbarát csomagolási kultúra és az elérhető legmagasabb színvonalú technológia alkalmazásával” – nyilatkozta Rafael Sieben, a Dunapack Kft. budapesti gyárának ügyvezető igazgatója. „Azért örülünk ennek a közösen elnyert elismerésnek, mert a hulladékgyűjtés az alapja a Prinzhorn Csoport magyarországi tevékenységének. Ebből kerül előállításra az értékkeremtő gyártási folyamat során a környezetbarát csomagolóanyag. A Duparec Kft. garantálja a papírgyártásra alkalmas papírhulladék folyamatos átvételét. Telephelyünkön átvesszük és előkezeljük a papírhulladékot, valamint vállaljuk bizalmas iratok gyors és szakszerű megsemmisítését” – tette hozzá Haag János, a Duparec Kft. ügyvezetője.



A Prinzhorn Csoportról

A Prinzhorn Csoport mintegy 3650 főt foglalkoztat 12 országban. A vállalatcsoport Európa egyik piacvezető szereplője az újrahasznosítás, valamint a hullámalappapír és hullámtermék csomagolás területén. Évente 1,6 millió tonna hullámalappapírt állít elő hulladékpapírból, éves forgalma eléri az 1 milliárd eurót. Az osztrák családi tulajdonban lévő Prinzhorn Csoport székhelye Bécs mellett található, tevékenysége három divízióba szervezett: a Hamburger Recycling papírhulladék gyűjtésével és forgalmazásával, a Hamburger Containerboard hullámalappapír előállításával, a Dunapack Packaging pedig hullámpapírelem alapú csomagolóeszközök gyártásával foglalkozik.

A Prinzhorn Csoport 1990 óta van jelen Magyarországon, mint fontos hulladékgyűjtő (Duparec Kft.), mint a legnagyobb magyar hulladékhasznosító és hullámalappapír-gyártó (Hamburger Hungaria Kft.), illetve mint a legnagyobb hullámtermék-gyártó (Dunapack Kft.). A magas hozzáadott értéket előállító és évi ~400 millió eurós forgalmat lebonyolító magyar vállalatok az elmúlt 20 évben mintegy 600 millió eurót fektettek be Magyarországon. A magyarországi piacvezető csoport több mint 1100 főt foglalkoztat.

További információ:

Győrffy Éva

Hamburger Hungaria Kft.

Tel: +36 (30) 738-5578

E-mail: eva.gyorffy@hamburger-hungaria.com

Szűcs Ervin

Weber Shandwick

Tel: +36 (1) 250-2307

E-mail: ervin.szucs@webershandwick.hu



PRINZHORN HOLDING



Hamburger Hungaria
Containerboard

SÚLYTALAN ERŐ

Kiváló minőségű és innovatív, alacsony négyzetméter-tömegű
Lightweight csomagolási megoldások újrahasznosított alapanyagból

- hatékony, anyagában történő hulladékhasznosítás,
- csökkenő környezeti igénybevétel,
- csökkenő a károsanyag-kibocsátás,
- növekvő gazdasági és környezetvédelmi hatékonyság és
- kevesebb keletkezett papírhulladék
azonos teherbírás mellett



hullámokban fennmaradó érték

Hamburger Hungária Kft.
2400 Dunaújváros, Papírgyári út 42-46.
Tel: +36 25 557-700; Fax: +36 25 557-777
e-mail: office@hamburger-hungaria.com;
www.hamburger-containerboard.com