

Papíripar

TARTALOM

- HÍREK A NAGYVILÁGBÓL
- HAZAI KRÓNIKA
- 5 PNYME Egyesületi Tanácsülés
- 6 Nyugdíjas találkozó az Egyesületben
- 6 Újjászületett Díógyőrben a papíripari múzeum
- 7 Ötvenéves erdőprogram
- ARCKÉPCSARNOK
- 8 Felsőfokú igényesség alapjairól
- KUTATÁS, FEJLESZTÉS, TECHNOLÓGIA
- 9 50 éves a lengyel Cellulóz és Papíripari Kutató intézet, az ICP
- 11 Hernádi S.: A papírban lévő pórusok szerkezete, azok mérete és meghatározásának módja
- 16 Annus S.: A rost és papír jellemzési módszerei
- 20 Rostszabászat: a papíripari változások kulcsa
- 22 A „vese-technológia” sikeres alkalmazása
- 24 Balog T.: Ófzetnyomatok színeltérései reprodukálhatóságának vizsgálata a mikrohullámú karton alapú csomagoló-anyaggyártásánál
- 25 A Tudomány Napja Sopronban
- HAGYOMÁNYVÉDELEM, RESTAURÁLÁS
- 27 Farkas Cs.: Szemet-gyönyörkötető könyvdíszítések I.
- 28 Tóth-Orowan L.: Papirosi
- GAZDASÁG, KERESKEDELEM, STATISZTIKA
- 29 Szikla Z. – Antalné Csöre Zs.: A kelet-európai országok papíriparának helyzete 10 évvel a KGST megszűnése után
- 32 A világ hullámpapírlémez-termelése 2002. első felében
- 32 Megnyílik az árampiac
- 33 Együtt az ipari és a szellemi tőke
- 33 Papírmagykereskedők Magyarországi Egyesülete
- 33 Az álom valóra vált
- KONFERENCIÁK, KIÁLLÍTÁSOK
- 34 Emballage Nemzetközi Csomagolóipari Szakvásár
- 34 A PTS Mázolási Szimpóziuma Baden-Badenben
- 34 A Zellcheming és Expo
- EMBERI ERŐFORRÁS FEJLESZTÉSE
- 35 Bemutatkozik a Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar Médiatechnológiai Intézete
- EURÓPAI CSATLAKOZÁS HÍREI
- 36 Magyarország előőrse az unióban

CONTENT

- 7 Fifty year forestry program in Hungary
- 9 The Polish paper research institute is 50 years of age
- 11 Hernádi, S.: Structure of pores in the paper, their size and method of determination
- 16 Annus, S.: Characterization methods of the fiber and paper
- 29 Szikla, Z. – Antalné Cs., Zs.: Situation of the paper industry in the Central-Eastern European countries 10 years after Comecon's cessation

INHALT

- 7 Fünfzigjähriges Forstwirtschaftsprogram in Ungarn
- 9 Das Papierforschungsinstitut Polens ist 50 Jahre alt
- 11 Hernádi, S.: Struktur der Poren im Papier, deren Dimensionen und Bestimmungsmethode
- 16 Annus, S.: Charakterisierungsmethode des Fasers und des Papiers
- 29 Szikla, Z. – Antalné Cs., Zs.: Lage der Papierindustrie in den Zentral-Osteuropäischen Ländern 10 Jahre nach der Auflösung des RGW

A PAPIR- ÉS NYOMDAIPARI MŰSZAKI EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XLVII. évfolyam, 1. szám, 2003

Felelős szerkesztő: **Polyánszky Éva**
Alapító szerkesztő: **Vámos György**
Titkár: **Lindner György**

A szerkesztő bizottság tagjai:

Borbély Endréné, Csonka Zsuzsa, Faludi István, Hernádi Sándor, Isépy Zsuzsa, Jámbor Tamás, Kalmár Péter, Lindner György, Madai Gyula, Meggyesfalviné Ádám Ágnes, Moravcsikné File Katalin, Morvay Sándor, Novok-Rostás László, Szikla Zoltán, Szőke András, Tarján Ferencné, Térpál Sándor, Trischler Ferenc, Varga Violetta

A fedőlapon:
Bielomatik 12n
kisformátumú vágó- és csomagoló gépsor
a Neusiedler Szolnok Rt. gyárában

A lap támogatója:
az „IPAR A MŰSZAKI FEJLESZTÉSÉRT ALAPÍTVÁNY”

Folyóiratunknak ez a száma
a Stora Enso Hungary által adományozott
115g/m²-es G-Print papíron készült

Boldog Újévet



kívánok – ki csit megkésve – a Papír-
ipar minden kedves olvasójának.

Ami nt újs águ nkat kéz bev éve
észrevették, 2003-ban megújult
címlappal jelentkezünk. Míg az elmúlt
két évben az írás- és könyvművészet
remekei, a magyar kódexek gyönyörű
lapjai díszítették folyóiratunkat, ebben
az évben – a szerkesztőbizottsági ta-
gok többségének javaslatára – a magyarországi papír-
gyárak, illetve feldolgozó cégek legújabb technológiai
egységeit, berendezéseit, gépeit, műszereit kívánjuk
megismertetni olvasóinkkal a címlapon.

Van mit bemutatnia a hazai papíriparnak, hiszen a
rendszer váltás óta eltelt időszakban gyáraink, cégeink

megújultak, számos új beruházással gyarapodtak .
Korszerűsítették gépparkjukat, növelték kapacitásukat .

Reméljük, hogy olvasóink érdeklődéssel fogadják
címlapunknak ezt a változását.

Még egy módosítás tervezünk az idén. A Resta-
urátor Szakosztály kérésére a „Hagyományvédelem,
restaurálás” rovatban időnként olyan fordítások fognak
megjelenni, melyek nagy érdeklődésre tarthatnak
számot e szakma művelői számára és ugyanakkor a
tágabb olvasókör érdeklődéséit megnyerhetik.

Kérjük kedves olvasóinkat, írják meg véleményü-
ket a módosításokról, illetve általában lapunkról, addig
is, míg egy tavaszi olvasói (március 18-án) fórumon
módunk lesz személyesen is gondolatokat cserélni.

Polyánszky Éva

HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

A papírpar elismeri az Európai Parlament erőfeszítéseit a csomagolási direktíva felülvizsgálatában.

Az Európai Parlament (EP) 2002. szeptember 3-án
befejezte a csomagolás és csomagolási hulladék direk-
tíva felülvizsgálatának első olvasatát.

Az EP nem támogatja a legvitatottabb javaslatokat,
mint például a mennyiségi célértékek kijelölése, és zéró
nehézfém-tartalom a csomagolóanyagokban.

Viszont az EP úgy gondolja, hogy egyformán kell bá-
orítani az újbóli felhasználást és az újrahasznosítást, és a
tagállamok ne támogassák az újra felhasználható csoma-
golást, csupán azért, mert az újra felhasználható. Ezenkí-
vül, a dudák és csövek, az öntapadós címkét hordo-
zó papírrajai, valamint a burkoló papírok külön értékesítve
nem számítanak csomagolóanyagoknak az EP szerint.

A visszanyerési és újrahasznosítási célértékeket
illetően nem jutottak átfogó és logikus eredményre; az
átfogó újrahasznosítási célértéket megnövelték, 2006-ra
65 %-ot kell elérnie. A Tanács most új közös álláspontot
fog elfogadni, az még kérdéses, hogy az EP javaslataiból
a Tanács mennyit vesz majd figyelembe.

Forrás: CEPI focus hírlevél 2002. október

Több papírhulladékot kell begyűjteni a háztartásokból.

A következő öt évben tovább nő a kereslet az európai
szekunderrost iránt. Mivel az ipari forrásokból begyűjthető
papírhulladékokat már szinte teljes mértékben kihasz-
nálják, további növekedésre csak úgy van lehetőség, ha

több grafikai papírt gyűjtenek be a háztartásokból.

Az európai papírparok szövetsége (CEPI) szerint a
2006. év végéig beinduló, papírhulladékot felhasználó új
üzemek összesített kapacitása 4,8 millió tonna.

A Kínába irányuló papírhulladék export is nő a kö-
vetkező 3 évben, várhatóan 3,5 millió tonnával.

A CEPI szerint a grafikai papírt gyártó ágazatban
lesz a legnagyobb az igény a visszagyűjtött papírok
iránt, mivel ebben az ágazatban a papírhulladék most
csak az összes alapananyag 9%-át teszi ki, míg a hul-
lámalappapíroknál ez az arány már 91%.

Az átlagos papírhulladék begyűjtési arány jónéhány
európai országban már 70% fölött van, így további növe-
lésre csak a háztartási begyűjtésből van lehetőség.

A begyűjtők és az ipari szakértők egyaránt arra mu-
tattak rá, hogy a háztartási begyűjtésből származó gra-
fikai papírok mennyiségének növelése költséghatékony
módon nem könnyű feladat. A háztartási papírhulla-
dékban több a szennyezőanyag, és a begyűjtők telepein
több válogatásra van szükség, mint a kereskedelmi for-
rásokból származó hulladéknál.

A holland papír-újrahasznosítási szövetség, az FNOI
elnöke szerint Hollandiában hetente 15 millió darab mű-
anyagba burkolt grafikai papír csomagot szállítanak ki a
háztartásokba. Ezek egy részét felbontatlanul kidobják, és
a műanyag borítékokat és betéteket kézzel kell eltávolítani.

Egy német szakértő szerint a vegyes grafikai pa-
pírok háztartásokból való begyűjtésének költségei a
drezdai régióban elérhetik a tonnánkénti 112 eurót.
Viszont 2002 októberben az 1.11 kategóriájú festék-
mentesítéshez (deinking) való válogatott grafikai papír
ára csak 89-97 euró/tonna volt.

Ráadásul a nyomdaipari trendek tovább bonyolít-
hatják a helyzetet. A mélynyomáshoz és flexografikus

nyomatáshoz használt vizes alapú nyomdafestékek egy új típusát lehetetlen eltávolítani a szekunderroszokról a hagyományos flotációs eljárással. Ezek a festékek már akkor is foltokat okoznak a kész papíron, ha a kiindulási papírhulladék-keverékben az így nyomtatott papírok aránya 10 %.

Forrás: PPI This Week 2002. Nov. 4-8., 4. old.

A világ legnagyobb deinking vonala

2002 elején jelentette be a finn papírgyártó óriás, az UPM-Kymmene, hogy beindítja a „világ legnagyobb” deinking vonalát a Shotton Papermill-ben, az Egyesült Királyságban.

Októberben a cég újabb nyilatkozatban erősítette meg a projekt beindítását. Mi indokolta ezt a szokatlan eljárást?

Egyik ok az volt, hogy az Európai Bizottság vizsgálatot indított arra vonatkozóan, hogy valóban környezetbarát lesz-e a projekt és ezért megkapja-e a cég az állami támogatást a beruházáshoz. A másik ok a társaság versenytársainak az a nem egészen tisztességes eljárása volt, hogy elhitették a Shotton jövődöbéli hulladékpapír-szállítóival, melyekkel a társaság már szóban megállapodott, hogy nem lesz szükség hulladékrostra (320 000 t/év).

A cég vezetői, bármi történjék, dolgoznak a projekt megvalósításán és 2003 negyedévére tervezik az indítást, a teljes kapacitás pedig 2004 második negyedévéig fog működni.

A berendezések jórészét a Voith Paper és az Andritz szállítja.

Forrás: International Paperworld 11/2002. p. 16.

Franciaország legmodernebb recikling üzeme

A cégvásárlások, illetve összeolvadások gazdasági előnyeinek értékelésekor elhangzik a mágikus formula, miszerint a szinergiák kihasználása nagyon kedvező hatású lehet.

Ennek jó példáját mutatja a Grenoble melletti Voiron papírgyár megvásárlása a Papeteries Matussiere et Forest (M&F) által 2001-ben.

Az új cégben összekapcsolódik a Voiron papírgyártó szakértőinek a mázolás technológiájában szerzett tapasztalata az M&F recikling gyakorlatával, melynek eredményeként kiváló minőségű reciklált mázolt papír gyártási technológiáját fejlesztették ki.

Forrás: International Paperworld 11/2002. p. 20.

Papírgép-átépítés a Hamburger pölteni üzemében

2002. augusztus 13-án a W. Hamburger AG és a Voith Paper GmbH aláírta a szerződést a pölteni (Ausztria) 4. PG átépítésére.

A hullám-alappapírt előállító Hamburger AG-nél 6 üzemben folyik a termelés Ausztriában, Németországban, Magyarországon és Szlovéniában, összesen 600.000 t/év kapacitással. Jelenleg a pölteni 4. PG évi 195.000 tonna tesztlínert és hullámközépréteg papírt állít elő 125-250 g/m² tartományban.

A 2004.februárjára tervezett átépítéssel a 4. PG kapacitása évi 260.000 tonnára nő, a konstrukciós sebessége pedig 1100 m/p lesz.

Az átépítés legfontosabb eleme az új nedves szakasz, ennek részei: egy síkszita, egy Former Top[®] Gap-former felső szítás lapképző az alapréteg előállításához, és egy DuoCentriNipcoFlex[®] prés. A megbízható és szabadalmazott ModuleJet[®] keresztirányú négyzetmértőmeg profilszabályozót fogják alkalmazni a két új felfutószekevény egyikénél. Ezen kívül a gépet ellátják kiegészítő szárítókapacitással és egy új tekerceslővel.

Forrás: Board Converting News, 2002. Nov.18. 1. old.

Közép-Európában a 2002. augusztusi áradás után újraindultak a papírgyárak.

Számos német és osztrák papírgyár leállásra kényszerült az augusztusi áradás miatt.

Ausztriában a Merckens Karton und Pappenfabrik Schwertbergi gyára szeptemberben már teljes gőzzel üzemelt. Az 1.sz. papírgépüket augusztus 26-án, a 2. gépet három nappal később indították újra. Mivel a gépeket még az áradás előtt leállították a nyári szabadságolásokra, csak hatnapi termelés kiesést kellett elkönyvelniük. Becsléseik szerint az áradás 5-6 millió euró nagyságú veszteséget okozott a gépeken, amelyek évente 13.000 tonna kartont állítanak elő.

Németországban a Dresdner Papier mindkét gyárában is helyreállt a termelés. A Fährbrückében lévő üzemet három napra állították le, miután a Zwickauer Mulde folyó kiáradt vize elvágta a terület elektromos energia ellátását augusztus 12-én. A gyár évente 35.000 tonna grafikai és zsrálló papírt állít elő egy gépen, az 5.sz. papírgépen.

A Dresdner Papier heidenau gyára (Drezda mellett) szeptember 3-án indult újra, miután elszenvedett két áradási hullámot. A termelést augusztus 13-án állították le, amikor a Müglitz folyó vize átszivárgásokat okozott a heidenau területen. Három nappal később, amikor kiáradt az Elba, az egész papírgyár víz alá került. Ez a gyár évi 35 millió tonna tapéta alappapírt gyárt egy gépen, a 4. számún.

A Dresden Papier becslése szerint az áradás 2,4 millió euró értékű kárt okozott, beleértve a nyersanyagokat, késztermékeket és eladásokat mindkét gyárban.

A Julius Schulte Söhne trebseni gyárát (szintén a drezdai területen) augusztus 12-én állították le az áradás miatt. Szeptemberben teljesen helyreállt a termelés a tesztlínert és hullámközépréteget gyártó évi 100.000 tonna kapacitású gépükön. Az ő káruk 0,5-0,6 millió euró körül volt.

A Technocell Dekor penigi üzeme 16 napos állást követően augusztus 28-án indította újra a termelést. Néhány berendezést ki kellett cserélniük az áradás miatt. Ez a gyár évi 30.000 tonna dekor papírt állít elő egy gépen.

A német papírgyártók szövetsége (VDP) úgy véli, hogy Szászországban a gyarak 2/3-át érintette az áradás. A vállalatok segítették egymást, hogy egyetlen feldolgozó üzem, nyomda vagy kiadó se maradjon papír nélkül. Az árvíz által nem károsított papírgyarak segítettek a papírok leszállításában. Október végére mindenütt helyreállt a teljes termelés.

Forrás: Paperloop, 2002. október, 5. oldal

Vízkiállítás a Bajkálnál

A Világbanknak 2002. szeptember 15-én kellett jóváhagynia azt a 29,5 millió dolláros kölcsönt, amelyet a Base Element Bajkái Cellulóz- és Papírgyárának környezeti fejlesztésére szántak. A pénzalapot az orosz kormány Gazdaságfejlesztési és Kereskedelmi Minisztériuma számára „pántlikázták”.

A kölcsön segítségével fogják finanszírozni azt a 40 millió dolláros beruházást, amellyel kialakítják a zárt vízkezelő rendszert, hogy leállítsák a Bajkál tóba történő szennyvízkiömlést. A beruházást a 2001. augusztus 21-i kormányrendelet miatt valósítják meg, amely előírja, hogy a cellulóz- és papírgyáraknak 2005 végéig meg kell szüntetniük a szennyvízkiömlést Oroszország folyóiba és tavaiba.

A Bajkái Cellulóz- és Papírgyárban egy papírgép van, amely évente 12.000 tonna hulladékalkapú flutintot gyárt. A gyár két cellulózyártó sora fehérített és fehérítetlen fenyőcellulózt, valamint viszkóz cellulózt állít elő. A Világbank szerint a környezetvédelmi hatóságok évi 160.000 tonnára korlátozták a cellulózttermelést a bajkái gyárban, de amint a környezeti fejlesztést megvalósítják, a termelést 280.000 tonnára kívánják növelni.

Forrás: Paperloop 2002. okt. 9. o

Egy éven belül jöhet az e-papír

Újabb kihívás a hagyományos újságoknak és könyveknek.

Mindig is amolyan kisebb forradalomként emlegették a kutatók az elektronikus papírt, amely – ha megvalósul – mint „újra írható médium” egy szép napon feleslegessé teheti a hagyományos újságokat és könyveket. Odáig azonban eddig még nem jutottak el, hogy piacra dobják volna.

A Philips holland cég Eindhovenben működő laboratóriuma



(HomeLab) azonban most azt tervezi, hogy 2003 második felében piacra viszi az első elektronikus papírt - jelentette be Marc Johnson, a Philips cég kutatója.

Az elektronikus papír összecsavarható, akár egy újság és tetszés szerint bármikor feltölthető újabb és újabb digitális tartalommal.



Az anyaga milliméter vékony fólia, amelynek közepén található az úgynevezett elektronikus tinta: sok millió parányi, fekete vagy fehér pigmenttel töltött mikro-kapszula. Ha a kapszulákat árammal töltik fel, akkor ezáltal felkerülnek a felszín egyik oldalára. Célzott jelzésekkel pontosan irányíthatók a fekete vagy fehér golyócskák úgy, hogy a felszínen megjelenik egy bizonyos kép vagy szöveg.

A Philips cég kutatói már képesek bemutatni egy működő hajszálvékony, öt-hüvelykes (colos) „monitor” prototípusát, amely tetszés szerint bármilyen szöveget megjelenít. Folyamatban van színes display-ek gyártása is, de néhány részlet még megoldásra vár.

Forrás: 2000 Korridor 2002. 11. 18.

Új eszköz a szoftver különféle nyelvű változatainak gyors megjelenítésére

Eddig hónapokat kellett várni az angol nyelvű eredeti után az új szoftvertermékek más nyelveken való megjelenítésére. A Multilizer nevű finn cég új terméke javulást hozhat ezen a téren. Az új program segítségével a lokalizált verziók az eredetivel egyszerre készíthetnek el. Mivel a termékfejlesztés és a lokalizáció nem válik el egymástól, az időn kívül a fejlesztési költségek egy része is megtakarítható, és hamarabb lehet bevételt is elérni, ugyanis a nemzetközi piacokra való bevezetés időszüksége 80-90%-kal megrövidül. Az új programot a szoftverfejlesztőkön kívül eredményesen használhatják fordítók és projektmenedzserek is. A hálózatba kapcsolt fejlesztőrendszeren a különféle alkalmazásokon dolgozók egyetlen közös szótáradatbázist használnak. A több helyen párhuzamosan fejlesztett új szoftvertermékek forráskódjait nem kell sem más cégeknek kiadni, sem a fejlesztők között küldözgetni, mert az új eszköz elosztott erőforrásként is működik. A rendszert központilag lehet karbantartani, és további modulokkal való kiegészítése teljesen feleslegessé teheti a lokalizációt végző szakemberek manuális beavatkozását. A központi karbantartás egyben lehetőséget ad a programot használó fejlesztőcég által használt terminológia egységesítésére. A Tekes támogatásával kifejlesztett termékre építve a Multilizer tavaly ősszel létrehozta vállalatát az USA-ban is. Első ottani vásárlói közé tartozik a Baan, a Compaq és a Nike.

Forrás: OM Nemzetközi K+F Hírlevél, 2002. május

PNyME Egyesületi Tanácsülés

Mikulás napján, 2002. december 6-án tartotta Egyesületi Tanácsülését a Papír- és Nyomdaipari Egyesület a Pátria Nyomdában. Az ülés megkezdése előtt lehetőség volt a nyomda megtekintésére.

Napirend:

A Pátria Nyomda rövid bemutatása
Beszámoló a PNYME 2002. évi tevékenységéről és gazdálkodásáról
Az Egyesület 2003. évi rendezvény- és gazdálkodási terve
Az Ellenőrző Bizottság jelentése
Előterjesztés a Díjbizottság tagjaira és a Magyar Grafika főszerkesztőjére



Dr. Szikla Zoltán

Az ülés Dr. Szikla Zoltán elnök úr bevezetőjével kezdődött. Egyperces néma felállással adóztak a megjelentek Dr. Vámos György és Gábor József emlékének, akik ebben az esztendőben távoztak közülünk.

Ezután Füleki Lajos vezérigazgató úr mutatta be a Tanácsulást „vendéglátó” nyomdát A Pátria Nyomda múlt évben költöztette át Csengerly és Szentkirály utcai részlegeit a Nagytétényi útra, a volt Caola raktárakba. A nyomda fő termékei közé tartoznak a különböző nyomtatványok, űrlapok, valamint itt készítik a BKV számára a jegyeket és a bérleteket.

Az elmúlt esztendőben elvégzett munkáról először Fábíán Endre főtitkár és Pesti Sándor ügyvezető számolt be, majd ismertették a 2003. évi gazdálkodás-és program-tervezetet. Az Ellenőrző Bizottság jelentését Bálint Csaba ismertette.

A beszámolókat az Egyesület egyhangúlag elfogadta, azzal a kiegészítéssel, hogy a 2003. évi tevékenységről és gazdálkodásról szóló terv – a szakosztályi és egyesületi programok szervezésével pár-



Fábíán Endre



Bálint Csaba



A hallgatóság

huzamosan – negyedévente a VB által aktualizálásra kerül.

Ebben az esztendőben esedékessé vált a tagdíjak emelése is. Utoljára 2 évvel ezelőtt volt tagdíjemelés.

Az előterjesztésben a következő tagdíjak szerepeltek (zárójelben: az eddig fizetett tagdíjak):

Tagdíj:	2 400,- Ft/fő/év (1800)
Kedvezményes:	1 300,- Ft/fő/év (1100)
Diák:	500,- Ft/fő/év (300)

A javaslatot 1 tartózkodással elfogadta az Egyesület.

A Végrehajtó Bizottság az Egyesületi Tanács elé terjesztette a Díjbizottság tagjaira vonatkozó döntését.

A Díjbizottság vezetője: Balog Miklós

Tagjai: Dr. Egyed Béla
Dr. Helyes Lászlóné
Juhász Mihály
Kastaly Beatrix

A VB döntését az Egyesületi Tanács megerősítette.

Ebben az évben pályázatot írtak ki a Magyar Grafika főszerkesztői tisztségére. A pályázat eredménye alapján a VB Faludi Viktóriát javasolta a tisztség betöltésére.



Isépy Andorné és Faludi Viktória

Az Egyesületi Tanács a javaslatot elfogadta, és tisztségében megerősítette a főszerkesztő asszonyt.

Az új főszerkesztő röviden ismertette elképzeléseit a folyóirat megújításával kapcsolatban.

Az ülés bezárásaként Szikla Zoltán megköszönte az egész éves munkát, és mindenkinek boldog újévet kívánt.

Isépy Zsuzsa

Nyugdíjas találkozó az Egyesületben

A néhány vidám perces rögzítő mellékelt fotók is bizonyítják, hogy a 2002. évet búcsúztató egyesületi nyugdíjas találkozó jól sikerült. Az Egyesületi helyi-

ségei zsúfolásig megteltek, az asztalok ugyancsak roskadoztak. Reméljük, jövőre hasonlókról számolhatunk be.



Keywords: paper museum, history of paper making

Újjászületett Diósgyőrben a papíripari múzeum

Újra megnyitották a nagyközönség számára a régi-új papíripari szakgyűjteményt Diósgyőrben, a papírgyár új fogadó épületében.

A múzeum ünnepélyes átadása egy eseményekben gazdag 1,5 napos program fénypontja volt.

A szeptember 23-24-i eseménysorozat apropóját az adta, hogy idén 220 éves a Diósgyőri Papírgyár.

Az alapítási évet eltérően jelölik meg a különböző források.

Az 1898-ban megkezdett, „A magyar Korona Országának Gyáripara” című kiadvány 1769-re datálja a Kolba Mihály fia papírgyárának alapítását Diósgyőrött, azonban nem tudjuk, hogy milyen forrás alapján.

Az biztos, hogy Altman Ernő cseh papírkészítő 1773-ban tett javaslatot a császári udvarban egy Diósgyőr környékén építendő papírmalomra. A Forschel József építőmester tervei alapján készített költségvetést Mária Terézia túl nagyknak találta, így a papírmalom építésének terve lekerült a napirendről. Forschel tervrajzai viszont megmaradtak, s ezek alapján készült el 1982-ben a papírmalom makettje, a diósgyőri szakgyűjtemény egyik érdekes kiállítási darabja.

Az 1782-es alapítási évszámot az ipartörténeszek számára Kolba Mihály látképes levelének felirata jelzi, dátumozott vízjeles papír pedig 1802-ből maradt ránk.

A papírmalom 1890-ben vált valódivá papírgyárrá, amikor a párizsi vilákiállításon – ahol a papírmalom terméke díjazott lett – hengersizás papírgépet vettek a svájci Escher Wiss cégtől.

Az említett 1898-as kiadványban feltüntetett 21 papírgyárból az első világháborút követően egyedül a diósgyőri gyár maradt a trianoni határokon belül.

1926-ban a gyár részvénytársasággá alakult, melyet 1948-ban államosítottak.

A diósgyőri papírgyár mindig a kiváló minőségű, kis tételű papírok előállítására összpontosított, így volt ez

1968 és 1990 között a Papíripari Vállalat gyáregysége, majd 1993 óta a gyár ismét részvénytársaságként működik, melynek a Pénzjegynyomda a tulajdonosa.

A papíripari szakgyűjteményt még a Papíripari Vállalat keretében és bábáskodásával hozták létre a gyár alapításának 200. évfordulójára. A múzeum a gyár területén belül kapott helyet, és ahogyan az átfogó magyar bankjegycserére készülődve szigorodtak a biztonsági szabályok, egyre kevésbé lehetett megoldani, hogy csoportokat engedjenek be a gyárkapun. Így az értékes ipartörténeti anyagot egyre kevesebben láthatták. A gyárvezetés a 220. évfordulója teremtette meg újra a lehetőséget arra, hogy iskolai csoportok, turisták is megismerkedhessenek a papírkészítés kétezres éves történetével, és a gyakorlatban is kipróbálhassák a papímerítést. Pályázati támogatással kialakítottak egy korszerű fogadóépületet, amely egyrészt a gyár recepciójaként működik, másrészt földszintjén helyet ad a papímerítő műhelynek, emeletén pedig a szakgyűjteményt és a kiállítási táblákat helyezték el.

A múzeumot szeptember 24-én Dr. Veres László, a



1. ábra. Dr. Veres László megnyitja a papíripari múzeumot

miskolci Hermann Ottó Múzeum igazgatója nyitotta meg ünnepi beszédével (1. ábra), majd Dr. Szitárcsik Anna, a Diósgyőri Papírgyár vezérigazgatója, és Péterfi Sándor a Pénzjegynyomda vezérigazgatója átvágták a szalagot.

Dr. Veres László tudmányos alapossággal összeállított előadásából a múzeum első látogatói (a 220. évfordulós eseménysorozat meghívott vendégei) megismerhették a gyár történetét. A papímerítés eszközeit és



2. ábra. Papímerítés a diósgyőri papírmúzeumban

műveleteit a merítóműhelyben tanulmányozhatták, illetve próbálhatták ki (2. ábra).

Az emeleti tárlók és tablóik pedig gazdag illusztrációs anyaggal, makettekkel, korabeli dokumentumokkal mutatják be az íráshordozók történetét, a barlang rajzoktól a megírt fakérgen, anyag- és viasztáblákon át a 3P-ig: (papirusz, pergament, papír.)

A diósgyőri gyár történetét bemutató írásos emlékek közül a legrégebbiek az 1773-ban készült Forschel-féle előterv, és a papírmalom kincstári pénzből történő alapítását elutasító „kegyes rendelet” Mária Teréziától.

A gyűjtemény különleges dokumentuma még a

Magyar Ipartestület bizonyítványa 1847-ből, Kossuth Lajos és Batthyány Lajos aláírásával.

Érdekes lehet a mai vállalatvezetőknek az a kézírásos költségösszesítés és eredmény levezetés, amely az 1931-es üzleti év adatait tartalmazza.

A kiállítás a modern papírgyártás műveleteit és berendezéseit bemutató tablókkal zárul.

Érdeemes megcsodálni a sokféle gyönyörű vízjeles papírt is, amelyek egy része kézi merítéssel készült, a többit pedig a diósgyőri gyár korszerű papírgépén állították elő.

Ajánlom a papírmúzeum megtekintését a szakmaszerető papírosoknak és nyomdászoknak, és mindenkinek, akit érdekel a fő íráshordozónak, a papírnak a történelme és jelene.

(A Papíripari Múzeum hétköznaponként 10-14 óráig látogatható, előzetes bejelentkezésre a 06-46 530 890 számon van lehetőség.)

Köszönet a Diósgyőri Papírgyár Rt. vezetésének a papírmúzeum megnyitásáért és fenntartásáért.

Károlyiné Szabó Piroska

Ötvenéves erdőprogram

A nemzeti erdőprogram révén ötven év múlva Magyarországon a jelenlegi 1,9 millió hektár helyett 2,7 millió hektárt borít majd erdő. Sopronban szeptember 11-én hirdették meg a **nemzeti erdőstratégiát** az erdészeti és faipari kiállítás tudományos konferenciáján.

A több mint két évszázados munkával elkészült nemzeti erdőprogram vitaanyagáról **Mészáros Károly**, a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karának dékánja elmondta, hogy a dokumentumot szakmai és társadalmi vitára is bocsátják, s végül 2004-ben országgyűlési határozatként várhatóan operatív feladatokat is ad majd a mindenkorinak.

Magyarországon az utóbbi fél évszázadban számottevően nőtt az erdőterület, és ez a tendencia a szakértők szerint folytatható. **A stratégia megvalósí-**

tásával 2050-re Magyarország erdősültsége eléri a 26-28 százalékot. Mészáros Károly úgy véli, az erdősités nem utópia, hiszen az elmúlt évtizedekben a magyar fakészlet és a növedék megkétszereződött.

Magyar sajátosság, hogy az erdő tulajdonviszonyai az elmúlt évszázad során többször és rendkívül markánsan megváltoztak. A legutóbbi ilyen átrendeződést a kárpótlási és vagyon-nevesítési folyamat hozta. Ennek hatására mintegy 730 ezer hektár erdő, vagyis a teljes hazai erdőterület kb. 40 százaléka magántulajdonbakerült.

Az erdőstratégia-kiállítás szempontjából Mészáros Károly szerint nélkülözhetetlen az erdőhöz fűződő kommunikáció erősítése. Az erdőprogram hivatott feloldani a hatóság, a gazdálkodók és a természetvédelmi szervezetek közötti ellentéteket.

Forrás: Népszabadság, 2002.09.12

Tulajdonviszony	%
állami erdő	59,4
társult magántulajdon	14,1
egyéni magántulajdon	9,1
közösségi erdő	0,9
rendezetlen	16,5

Felsőfokú igényesség alapjáraton

Kiss Erzsébet (termékigazgató, Dunapack Rt.) portréja



Mi hajtja az embert újra és újra az iskolapadba? Talán az érzés, hogy diákként szembeszegülhet az idő múlásával? Az önmaga elé emelt elvárás, hogy csak akkor ér valamit, ha szívét-lelkét beleteszi vállálásaiba? Vagy az állandó kihívás szükségszerű nyughatatlansága, a szüntelenül motoszkáló kérdés: vajon képes arra, hogy átugorjon egy újabb akadályt?

Valahol (egész pontosan Szolnokon) egy lány elit-gimnáziumba jár: a nyelvek és a történelem érdeklik, az érettségit követően mégis közgazdásszá lenni vágyik. Diploma után még tovább tanul, külkereskedő szakmája mellett a nemzetközi gazdasági kapcsolatok szakavatott ismerője lesz. Üzletkötőként kerül a Dunapackba, most van ideje és lehetősége a gyakorlatban hasznosítani a tanultakat. Néhány év elteltével vezetése alá kerül a zsákpapír termékcsoporthoz: a 4-es papírgép zsákalappapírjának és vékonyhullám-alappapírjának belföldi és export értékesítési irányítása és felügyelete. Igazán ekkor válik tette késszé: – „Tizenkét évvel a pályakezdés után úgy éreztem, hogy elég nagyot fordult a világ, és érdemes felfrissíteni piackutatási és számviteli ismereteimet – immár vezetői oldalról” – bizonygatja.

Elképzelését feljebbvalói is örömmel üdvözik, időben és anyagiakban messzemenőig támogatják. A napi operatív munka elméleti megalapozásaképpen hősnőnk tehát beiratkozik a SZÁMALK Open Business School és a Buckinghamshire University angol nyelvű M.B.A.-képzésére. A három és fél éves posztgraduális oktatás a legmagasabb menedzseri végzettséget kínálja, hiszen a tantárgyak a teljes vezetői feladatkört felölelik a vállalati stratégiától és kultúrától kezdve a kontrolligongon és statisztikán keresztül a gazdasági jog területéig. A sokrétű tudnivalók ellenére a legfőbb vezérelv mégis az összefüggéseket értelmező szemlélet, a lényeglátás képességének elsajátítása.

Ettől kezdve ajánlott irodalmakat tanulmányoz, illetve a megszerzett elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásaképpen komoly házidolgozatokat ír: mi, hogyan működik a saját vállalatnál, ha igen, miért, ha nem, miként lehetne másképp. Eleinte nyomasztja a számonkérés szigorú tematikája és formai követelményei, de a terjedelmi korlát hamar megtanítja korában tartani a gondolatait. „Nem másoknak akarok bizonyítani, hanem a hozzáállásom igényességre törekvő. Ha pedig valami még érdekel is, nem okoz problémát a szükségesnél nagyobb energiát befektetni” – vallja az évfolyamelső, aki 41 banktiszt-

viselő, multinacionális cégalkalmazott (közgazdászok, mérnökök, orvosok, gyógyszerészek) között egyedül szerez kitűnő diplomamegemlékést. Majd tovább szerénykedik: „Alapvetően nagy küzdelem volt teljesíteni az elvárásokat mindannyiunk számára, de azokat a csoporttársaimat csodálom igazán, akik csatládjuk mellett végezték el az iskolát.” Szívet melengető érzésnek tartja a köszönetnyilvánítás lehetőségét a diplomamunka elején. Hálával tartozik barátainak, akik hosszú hónapokon keresztül bátorították, és munkatársainak, akiknek segítségével – az emberi kapcsolatok javulásán túl – a vállalatot egészében és részeiben is megismerhette. Sikerei további tanulásra sarkallják. Pillanatnyilag német tanfolyamra jár, mert többszöri visszaesés-újrakezdés után még mindig attól fél, hogy hibázik – pedig csak ahhoz képest beszél rosszabbul, ahogyan angolul képes. Emellett az ELTE Jogi Karának hallgatója részben családi indíttatásból, részben mert „abból nem származik hátrány, ha már első körben, a vállalati jogász előtt értelmezni tudom a szerződéseket.” Hároméves jogi szakokleveles közgazdász képzést is választhatna, mégis az ötéves kurzus mellett dönt. „Ha már csinálunk valamit, csináljuk az igazit!” – állítja derűsen. Majd hozzáteszi: „A jogi diploma megszerzésére tíz évet adok magamnak. Ha ezzel végeztem, már csak főzőiskola, ikebana vagy szabás-varrás tanfolyam jöhet szóba...”

Lejegyezte: Varga Violetta

Köszönetnyilvánítás

A Papíripar egész szerkesztőbizottságának és minden kedves kollégának szívjből köszönöm együttérzésüket a gyászban, és a méltó, szép megemlékezést édesapám, dr. Vámos György munkásságára, emberségére.

Emlékét őrizzük műveivel és könyveivel, amelyeket a kutatók ezentúl a Papíripari Kutatóintézetben és a MTESZ Hagyomány-örző Egyesületében forgathatnak majd.

Vámos Éva

Keywords: paper research, Poland

50 éves a lengyel Cellulóz és Papíripari Kutató Intézet, az ICP

Az indulás egykori diák-szemtanújának visszaemlékezése

A magyar Papíripari Kutató Intézet sorsához nagyon hasonló lengyel Cellulóz- és Papíripari Kutató Intézetéről – az ICP-ről több tárgyilagos szakmai értékelés látott napvilágot, nemcsak a mostani jelentős kerek évforduló alkalmából, hanem már a korábbi kerek 30. és 40. évszámokkal kapcsolatban is.

Mielőtt ezekből néhány szemelvényt felvillantok, engedjék meg, hogy ennek néhány személyes vonatkozását is felelevenítsem, elfogultságomat és kellő szubjektívításomat előre is igazolandó.

1950-ben állami csereösztöndíjasokként Lengyelországba kerültünk egyetemi tanulmányok folytatására. Négyen a textil- és papíripar fellegvárába, Lódzba. Kettőnket a magyar felsőoktatás textilvegyszé szakra irányzott elő, de csak ott derült ki, hogy az ilyen irányú oktatás teljesen más karokon folyik. Új szakot kellett választani, ha nem akartunk 2 évet ismételni. Szakválasztásunkban 1952-ben az akkor frissen megalakult ICP volt a segítségünk. Az intézet első igazgatónöje, P. Marchlewska a napi sajtóból szerzett tudomást arról, hogy az ottani Műegyetemen magyar diákok tanulnak. Megkerestetett bennünket és meghívott egy rövid beszélgetésre, melynek fő célja az volt, hogy fordítsuk le a magyar Papír- és Nyomdatechnika c. folyóirat tartalomjegyzékét, hogy tudják, mivel foglalkoznak magyar kollégáik. Ezt követően érdeklődött tanulmányaink és közérzetünk felől. Hallván szakválasztási dilemmáinkat, nagy energiával és meggyőző erővel ecsetelte a cellulóz- és papíripar szépségeit, lehetőségeit. Nem kis mértékben ennek az élménynek hatására választottuk Máthé Zoltán kollégámmal együtt fél év múlva a papíripari szakot, amelyen általános, majd szakmérnöki un. magiszteri diplomákat szereztünk és az ott kapott ismereteket hasznosítottuk 50 éven keresztül a hazai, illetve Zoltán a magyar, az USA-beli és a lengyel papíriparban. A Kutatóintézettel a tanulmányaink során mindvégig és azt követően több évtizeden keresztül aktív kapcsolatban voltunk és végigkísértük fejlődését, küzdelmét és átalakulását (1.fotó).

A papírgyártás Lengyelországban nagy múltra tekinthet vissza. Gyökerei 1491-re nyúlnak vissza. Az ország hányatott sorsa mellett is a papírgyártás mindvégig jó közepes szinten fejlődött és arányosan alakultak ki a kapcsolódó szakmai és háttéripari intézmények. E fejlődést jól segítette a számottevő papíripari gépgyártás is.

A műszaki-tudományos fejlődés fontos állomása volt az ICP megalakulása 1952. január 1-én, Lódz-ban. Már 1945 óta a Wlowlaweki Cellulóz- és Papírgyárban működött egy központi Papírvizsgálati laboratórium, amelyet később Lódz-ba telepítettek át. Ezen a bázison jött létre az ICP.



1.fotó. Máthé Zoltán és Juhász Mihály 1952 tavaszán

Az ötvenes évek elejére tehető az is, hogy a Lódzi Műegyetemen két tanszéken megkezdődött a Cellulóz- és Papírtechnológia, valamint a Papíripari Gépgyártás c. tantárgyak oktatása. Az újjáépítési és fejlesztési célokat egyaránt szolgáló harmadik fontos intézmény a Cellulóz- és Papíripari Tervező-Fejlesztő Intézet létrehozása volt. A háború szétszórtságából visszatérő kiváló szakemberek, mint a mi professzoraink is, élén dr. Edward Szwarczisztajnnal, aktív részt vállaltak az oktatásban, a kutatásban, sőt igen gyakran a tervező fejlesztő munkálatokban is. Az egy városban történt intézményi koncentrációnak ez nagy előnye volt és ebből minden intézmény, ezen keresztül az egész szakma sokat profitált.

Az ICP megalakulásának és fejlődésének első két évtizede megegyezik a magyar és a hasonló közép-európai országok papíripari kutatóintézeteinek fejlődésével. A vizsgálati és kutatási módszerek kifejlesztése, a szabványosítási munkálatok beindítása, a műszaki dokumentáció és tájékoztatás megszervezése, valamint a papírgyárak minőségvizsgáló laboratóriumainak szakmai felügyelete állt a kezdeti időszakban a közepontban.

Az ICP a hetvenes évek közepére nagy intézettel nőtte ki magát kb. 250 fős létszámmal, széleskörű tudományos kutatói tevékenységgel és kiterjedt KGST és nyugati szakmai kapcsolatokkal.

A lengyel gazdasági fejlődés megtorpanása, majd súlyos társadalmi, politikai és gazdasági válságba torkolása jelentősen érintette ezt a szakterületet is. Ezt az időszakot a túlélésért folytatott küzdelem jellemezte.

A rendszerváltás első éveit még tovább fokozták az amúgy is meglévő mindennapi nehézségeket, de a ki-

lencvenes évek közepe óta sok tényezőnek köszönhetően beindult az általános országos fejlődés és kilábaltak a mély gödörből. Az ezredfordulót Lengyelország ismét biztató kilátásokkal köszönthette és a közelmúlt eseményei EU-érettségüket bizonyította.

Az intézet is nagy változásokon ment keresztül. Létszáma 70 főre csökkent. Ugyanakkor sikerült megtartani, sőt gyarapítani értékes kutatógárdájuk magját, benne 10 tudományos fokozattal rendelkező munkatársukat. Tevékenységüket széleskörű vállalkozási palettával bővítették. J. Stufka-Olczyk kutatójuk megvédte akadémiai doktori disszertációját.

A fő kutatási és egyéb tevékenységet dióhéjban az alábbiakban lehet összegezni:

A nyersanyagbázis fejlesztése mindvégig a lengyel papíripar egyik kulcskérdése, így ennek kutatása igen előkelő helyet foglalt el mindmáig. A fenyő és lombosfa mellett az egyvári növények (len, kender) is gyakran szerepelnek a kutatói témák között, de a fő hangsúly a gyártási folyamatok optimalizálására, a kioldott anyagok hasznosítására, valamint a környezetvédelmi kérdésekre irányult;

a papír- és kartongyártás technológiai vonalon a papírhulladék újrahasznosítása, az új termékek kifejlesztése és a hazai segédanyagok hasznosítása szerepelt a kutatásokban;

a speciális technológiák és a papírfeldolgozás területén az azbesztkéntes szűrő és más papírok, kartonok, különleges másolópapírok, öntapadó és fénykibocsátó papírok, valamint a járművek gyártásában szükséges műszaki termékek kifejlesztése volt előtérben;

a minőségvizsgálati kérdések közül a szabványosításához kapcsolódó vizsgálati módszerek (ISO, EN), a nehézfémek és a fenol meghatározása a papíripari termékekben, valamint a csomagolóeszközök megfelelőségi vizsgálatai kaptak különleges hangsúlyt. 1996-ban akkreditációt szereztek, 1998-tól pedig megszerezték a jogosultságot ISO minőségtanúsításra való felkészítésre;

a környezetvédelem széles sávján belül a káros anyagok kibocsátásától, az AOX- és a dioxintartalom meghatározását, a vízszennyeződés minimalizálását, az üledékanyagok hasznosítását emelték ki. Új mikrobiológiai laboratóriumot hoztak létre a szennyvizek biológiai vizsgálatára;

az általános szolgáltatások csoporton belül újdonság a tudományos adatbank létrehozása, a műszaki-tudományos tájékoztatás és dokumentáció újjászervezése, továbbképzések beindítása és széles együttműködés más vizsgálati-kutatási szervezetekkel és mérőállomásokkal.

Az ICP vállalkozik teljes körű laboratóriumi, fűlüzemi és nagyüzemi kísérletek lefolytatására és sikeres elvégzésére. Fűlüzemi gyártóbázisukon eredményes kísérletek folynak a nem cellulózalapú papírok kifejlesztésére.

Nagy figyelmet fordítanak a kutatási, vizsgálati és mérőműszerek és berendezések fejlesztésére. Pl. a

svéd Lorentzen and Wettre céggel kooperációs szerződést kötöttek mérőeszközök országos karbantartására, (2. fotó)

A rendszerváltás utáni évtized egyik legjelentősebb átfogó munkája volt az intézetnek az 1998-2000 között a „Lengyel papíripar fejlesztési lehetőségei a növekvő nemzetközi versenyhelyzetben” c. szintetizáló tanulmány az ottani OMFB megbízásából és koordinálása mellett.

Sok sikeres termékfejlesztési kutatásuk egyik gyöngyszeme az egészségügyi kötszerek új rostanyagainak kifejlesztése, amelyet mint találmányt a brüsszeli Eureka 2001 találmányi zsűri Arany Oklevéllel tüntetett ki. (3. fotó)



2. fotó. Dobozok szilárdságát vizsgáló készülék



3. fotó. Euréka-oklevél

Szakkönyvtárak 4418 szakkönyvvel, 180 lengyel és külföldi folyóirattal és 15769 speciális kiadvánnyal rendelkezik, amelyek főként szabadalmak, kutatási jelentések és szakmai előírások.

Adatbankjuk szakmai rekordokat is vezet évente kb. 120 darabot. Az állomány jelenleg 18928 rekord.

Külön szolgáltatás az ágazati szabadalmi tájékoztatás.

A jövőben az eddigi tevékenységet sokoldalú szolgáltatásként kívánják bővíteni a kis- és középvállalkozások számára, az uniós követelményekre szeretnék felkészíteni a szakmai közvéleményt, gazdasági és szakmai tanulmányokat készítenek megrendelésre, valamint célapalítványokkal és célprogramokkal bővítik az együttműködésüket.

Az intézet jelenleg évente 60-70 publikációt ad ki. Résztvesznek a szakmai közéletben, a szakirodalomban, az egyesületi munkában és a továbbképzésekben.

A lengyel papíripar mély országos válsága és visszaesése után egyre inkább magára talált. A magyarnál néhány évvel később induló privatizáció egyre jobb eredményeket hoz. A 35 cellulóz- és papíripari vállalat együttes termelése újból elérte, sőt meghaladta az 1 millió tonnás évi rostos féltermékgyártást és a 2 millió tonnás évi papír- és kartongyártási szintet. A papírfogyasztás közelít a 70 kg/fő évi szinthez. Gombamód szaporodnak a papírfeldolgozó vállalkozások, számuk közel van a 3000-hez.

Az uniós csatlakozás tovább gyarapíthatja a harmonikus nyersanyagforrásokkal, többek közt komoly favagyonnal rendelkező középmeretű európai ország cellulóz- és papíriparának további dinamikus fejlődését.

Az eddigi eredményekhez az ICP mindvégig jelentősen hozzájárult és szerepe várhatóan a jövőben még

fokozódik. Sikerekben gazdag további utat kívánunk a jövővé, szépmúltú intézetnek.

Juhász Mihály
ny. vezérigazgató
az International Paper Hungary
szaktanácsadója

Keywords: porosity, pore volume, pore radii, apperent porosity, water take up, mercury porosimetry.

A papírban lévő pórusok szerkezete, azok mérete és meghatározásának módja

Hernádi Sándor*

Az a feltételezés, mely szerint a papírok tulajdonságait és a különböző kölcsönhatások során tapasztalt viselkedését a papír szerkezete határozza meg, sikeres bizonyítást nyert. A papír egy különleges heterogén rendszer, melyben egy bonyolult üregrendszert vesz körül egy szilárd vázszerkezet. Az üregrendszert jelen esetben, mint a papírban lévő pórusok rendszerét definiálhatjuk térfogatuk, illetve az egyedi pórusok mérete szerint.

A papír porozitása a pórusok térfogatának a papír térfogathoz viszonyított aránya. A papírban lévő pórusok hozzávetőleges térfogatát a papír sűrűségéből és az abszolút száraz növényi rost sűrűségéből lehet számítani ($1,5 \text{ g/cm}^3 - 1,56 \text{ g/cm}^3$ közötti értékeket adnak meg az egyes kutatók).

A papír térfogattömege a lap vastagságából és területi sűrűségéből az alábbiak szerint határozható meg:

$$T_f = \frac{G_f}{v \cdot 1000} \quad (1)$$

ahol G_f = területi sűrűség, g/m^2
 v = vastagság, mm

Mivel a papír vastagságát, illetve területi sűrűségét légszáraz papír esetében határozzuk meg, a pórustérfogat meghatározásakor figyelembe kell venni a papír pórusaiban lévő nedvességet is.

Ezek szerint a pórustérfogat:

$$V_f = \frac{G_f \cdot \left(\frac{G_r \cdot (1-N)}{1,5+1,56} + G_r \cdot N \right)}{G_r} \quad (2)$$

ahol G_f = területi sűrűség, g/m^2
 T_f = térfogattömeg, g/cm^3
 N = nedvesség, g/g rost

A műveletek elvégzése után:

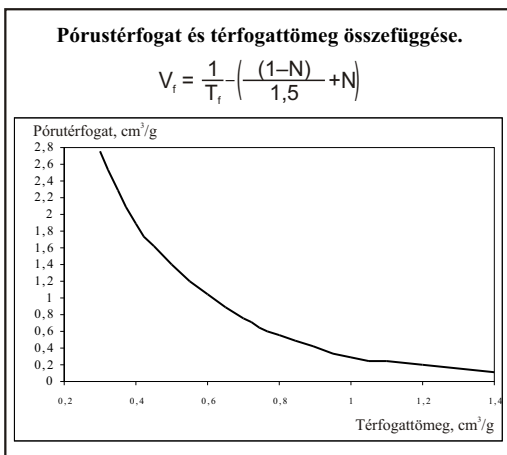
$$V_f = \frac{1}{T_f} \cdot \left(\frac{(1-N)}{1,5+1,56} + N \right) \quad (3)$$

* Papíripari Kutatóintézet Kft.

A papír nedvességét 4 – 8% (0,04 – 0,08 g/g rost) közöttinek, az abszolút száraz növényi rost térfogattömegét 1,5-1,56 közöttinek véve, a (3) képletben lévő

$\frac{(1-N)}{1,5+1,56} + N$ kifejezés értéke 0,7 – 0,655 között változik. Ezt az értéket kell kivonni a térfogattömeg reciprok értékéből (egyébként ezt az értéket a papír volumenitásának is nevezik).

1. ábra



Az adott T_f ismeretében, az abszolút száraz rost térfogattömegét 1,5 -nek véve a V_f értékét az 1. ábra szemlélteti.

A fenti összefüggés alapján számolt pórustérfogat csak közelítő értékű, mivel nem veszi figyelembe a papír érdeségét és ezt is kvázi beleveszi a pórustérfogatba, valamint nem veszi figyelembe, hogy a duzzadás következtében a papír mérete légszáraz

állapotban nagyobb, mint abszolút száraz állapotban.

Viszonylag egzaktabb eredményt kapunk a papírlap benzolba, vagy dioxánba való bemelegítésével. Mérése a száraz, illetve a folyadékkal átitatott minta tömegét, megközelíthető a porozitás

$$W_b = \frac{m_b - m_1}{V \cdot \rho_b} \cdot 100\% \quad (4)$$

ahol m_b és m_1 = a minta tömege

ρ_b = a benzol sűrűsége

V = az abszolút száraz rostok által elfoglalt tér

A két ismertetett módszer nem ad képet a pórusok méretéről, csak az összes pórustérfogat megállapítására alkalmas.

A pórusok méretének meghatározásakor bizonyos egyszerűsítéseket kell figyelembe venni. Ha a papírlapot, mint különböző méretű kapillárisok rendszerét vizsgáljuk, akkor a kapilláris által felszívott folyadék magasságára az alábbi Laplace – egyenlet ad felvilágosítást.

$$h = \frac{2}{r} \quad (5)$$

ahol ρ = a folyadék felületi feszültsége

m = a folyadék fajtömege

r = a kapilláris sugara

Látható, hogy minél kisebb a kapillárisugár, annál nagyobb a folyadékfelszívás értéke.

A fenti (5) képletből a pórusugár:

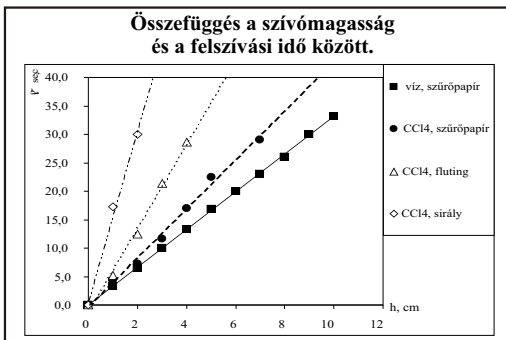
$$r = \frac{2}{h} \cdot \frac{1}{\rho} \quad (6)$$

A Laplace – egyenlet nem veszi figyelembe a folyadék viszkozitását, illetve a nedvesedési peremszöget sem. Ha a folyadékfelszívás kinetikáját akarjuk vizsgálni, akkor a felszívás idejét, a viszkozitást, illetve a nedvesedést is figyelembe véve, a Lucas – Washborn egyenlet adja meg a matematikai összefüggést:

$$h^2 = \frac{r \cdot \cos \theta}{2} \cdot t \quad (7), \text{ ahonnan } r = \frac{2}{\cos \theta} \cdot \frac{h^2}{t} \quad (8)$$

A $\frac{2}{\cos \theta}$ egy adott folyadékra nézve állandó.

2. ábra



A Lucas – Washborn egyenlet alapján látható, hogy a pórusugár a szívómagasság négyzetével egyenesen, illetve a felszívás idejével fordítottan arányos. A Lucas – Washborn egyenlet a 0-10 perc időtartamban ad lineáris összefüggést, melyből az r számolható.

A 2. ábrán némely papírfajta $t=f(h)$ összefüggése látható. Az egyenletből számolt pórusugár-értékek a következők:

- Szűrőpapír 3,6 m

- Fluting 1,4 m

- Sirály másolópapír 0,22 m

A pórusugár és a pórustérfogat egyidejű mérésére a higanyos porozimetria alkalmas. Ez a módszer azon alapul, hogy a higany a legtöbb szilárd testet nem nedvesíti, valamint nyomás hatására áthatol annak pórusain. A pórusok térfogatának higannyal való kitöltéséhez le kell küzdeni azt az erőt, amely számszerűleg egyenlő a pórusok kerületének, a felületi feszültségnek és a nedvesedési peremszög koszinuszának szorzatával. A külső nyomás és a szilárd hengeres test alakú pórusok kapilláris ellenállását a következő egyenlet fejezi ki.

$$p \cdot r^2 = 2r \cdot \rho \cdot \cos \theta$$

ahol p = a külső nyomás

r^2 = a pórus keresztmetszetének területe

= a higany felületi feszültsége ($480 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$)

= a szilárd testen mért peremszög (140°)

A köztölt kifejezésből adódik, hogy

$$r = \frac{2 \cdot \rho \cdot \cos \theta}{p} = \frac{7,5}{p} \quad (10)$$

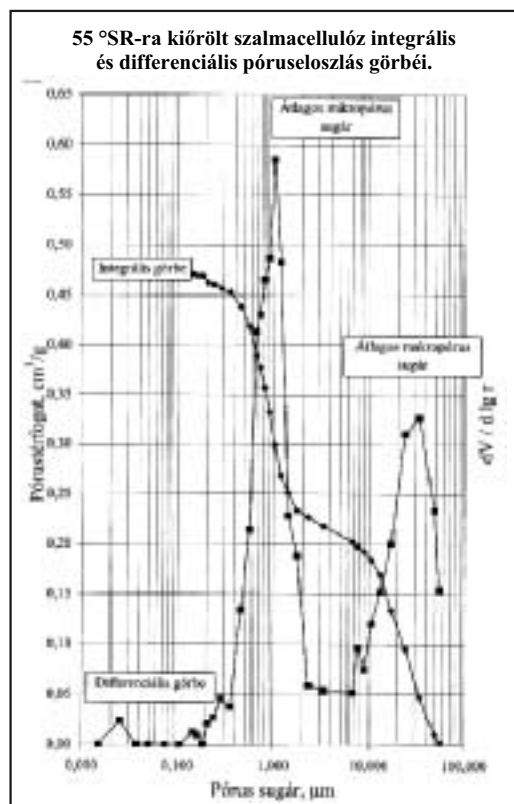
Bármely sugarú feltöltött pórusnak egy bizonyos egyensúlyi nyomás felel meg. Fokozva a higany pórusokba való behatolásakor a nyomást, és mérve a behatolt higany térfogatváltozását, felvehető a $V = f(r)$ függvény, amelyből grafikus differenciálással meghatározható a pórusok méret szerinti eloszlása is $\frac{dV}{dr} = f(r)$.

A higanyos porozimetriás méréseket egy Carlo Erba típusú készülékkel végeztük el, ahol a higany nyomása 0-200 MPa között változtatható. Ennek megfelelően a pórusok sugara $10^2 - 10^3$ m tartományban vizsgálható.

A mérés előkészítésekor a mérendő mintát egy dilatόμεterbe helyezük, majd az edényt egy vákuumszivattyú segítségével evakuáljuk. Megfelelő vákuumozás után a dilatόμεtert a higanytartályból megtöltjük higannyal, és katetóméter segítségével a dilatόμεter kapillárisában lévő higany szintjét megmérjük. Ezután a rendszerben a vákuumot fokozatosan csökkentjük, általában 100 Hgmm-enként. A vákuum csökkenésekor a higany behatol a pórusokba, tehát minél kisebb lesz a vákuum, az egyre kisebb méretű pórusok is megtelnek higannyal, így a dilatόμεter kapillárisában lévő higany szintje természetesen fokozatosan csökken. Az atmoszférikus nyomás elérésekor a 7,5

m-nél nagyobb sugarú pórusok mind telítődnek higanyval. Merve a higany szintjének csökkenését, és ismerve a kapillaris átmérőjét, kiszámítható a pórusokba behatolt higany térfogata, amely tulajdonképpen a 7,5 m-nél nagyobb pórusok térfogatának felel meg. Ezután a dilatometert a poroziméterbe helyezük, és fokozatosan emelve a nyomást, mérjük a higany szintjének süllyedését. Ebből számíthatjuk ki a pórusokba préselődő higany térfogatát. Ismerve az adott nyomáshoz tartozó pórusugár nagyságát, felvesszük a pórustérfogat és a hozzá tartozó nyomás, illetve pórusugár adatpárokat. Mivel a mérés során a nyomás, és ezzel a hozzá tartozó pórusugár is nagyságrendekkel változik, célszerű a pórusugár értékét logaritmikus skálán, a pórustérfogatot pedig normál skálán felvenni.

3. ábra



A 3. ábrán egy integrális, és egy abból grafikus differenciálással kapott póruseloszlási diagramot mutatunk be. A felfektetett görbék két, egymástól jól különálló pórusrendszer jelenlétét mutatják, melyek közül a 7,5 m-nél nagyobb sugarú pórusokat *makropórusoknak*, a 7,5 m-nél kisebb sugarú pórusokat *mikropórusoknak* neveztük el.

Ez a terminológia ellentmond az irodalmi adatoknak, mivel az irodalomban a vízben duzzadt cellulózrostok falában lévő hosszúkkas hasadékokat nevezik mikropórusoknak, és ezek mérete $10^8 - 10^9$ m nagyságrendű. A higanyos porozimetria alkalmazásával Corte által kapott pórusokat, melyek maximum értékei 10^6 m tartományba esnek, makropórusoknak nevezték el. Az eloszlási görbe 10^5 m mérettartományban is szinte valamennyi vizsgált anyag esetében igaznak bizonyult. A méréseket kiterjesztettük az atmoszférikus nyomásnál kisebb tartományra is, és azt tapasztaltuk, hogy az atmoszférikus nyomás alatti tartományban is jól definiált eloszlási görbét kapunk, melynek maximuma általában a $20-50 \times 10^6$ m mérettartományba esik. Mivel a higanyos porozimetria száraz rosttal dolgozik, leginkább a kész papírok, illetve száraz porózus termékek porozitását vizsgálja, ezzel a módszerrel nem vizsgálhatóak azok a pórusok, amelyek csak duzzadt állapotban léteznek a sejtfalban. Ez alól csak az az eset kivétel, ha a duzzadt állapotú rostok szerkezetét a víz fokozatos lecserélésével megőrizzük. Az oldószercserre után kapott szerkezetben mérhetőek a $10^8 - 10^9$ m nagyságú pórusok is. Ez a mérettartomány azonban a higanyos porozimetria méréstartományának határán van, ezért a kapott adatok kellő óvatossággal kezelendők. (A Hg-porozimetriával mérhető legkisebb pórusugár: $3,75 \times 10^9$ m.)

Ezek szerint a növényi rost, illetve a belőle előállított papír nem két, hanem három jól elkülöníthető pórusszerkezetet tartalmaz, amelyek a következők:

- Szubmikropórus rendszer: a duzzadt állapotú sejtfalban lévő pórusok rendszere.
- Mikropórus rendszer: ezek nagyobb részben a rostokban lévő üregek és a kollapszált lumen üregei.
- Makropórus rendszer: amely a rostközi üregek rendszeréből tevődik össze.

Az 1. táblázatban láthatók a papírt alkotó pórusok méret, illetve elhelyezkedés szerinti jellemzése.

1. táblázat

A papír rostjainak jellemzése		
Méret szerint		
Típus	Méret	Megjelenés papírban
Makropórus	10 200 m	A rostok és/vagy töltőanyag részecskék között
Mikropórus	m	A rostok sejtfalának, az összeesett lumenek stb. pórusai
Szubmikropórus	m	Mikrofibrillák közötti pórusok (csak duzzadt állapotban mérhetőek)
Elhelyezkedés szerint		
Típus	Mérettartomány	Megjelenés a papírban
Átmenő pórus	m	A papírlapon áthaladó pórus
Egyik végén zárt pórus	1 100 m	A papír felületén lévő pórus
Rejtett pórus	1 100 m	A papírlap belsejében lévő pórus

A higanyos porozimetria gyakorlati alkalmazása

Különböző rostanyagok átlagos pórusméreteit, illetve pórustérfogatait szemléltetik a 2. és 3. táblázatok.

A táblázatok adataiból megállapítható, hogy a vizsgált körülmények között a mért rostanyagok összes pórustérfogata 0,4 cm³/g és 2,0 cm³/g között változik a rostanyag eredetétől, illetve a keverék összetételétől és mechanikai megmunkálásától függően. A mikropórusok térfogata széles határok, 0,05 és 1,2 cm³/g között, míg a makropórusok térfogata 0,2 és 0,9 cm³/g között változott.

2. táblázat

Minta megnevezése	Össz-pórustérfogat cm ³ /g	Makropórusok cm ³ /g	Mikropórusok cm ³ /g
Fehérjécsisz	1,15	0,40	0,75
PAN asz	0,40	0,25	0,05
PAN-szél liofilizát	1,40	0,20	1,20
TMP lap préselés	2,06	0,85	1,20
TMP lap 16 hr nyomással csiszolt	1,52	0,43	1,09
Szalicilát-hár őrlésen	1,50	0,90	0,60
Nyírfacellulóz őrlés	0,55	0,20	0,35
Szalicilát-hár őrlés	0,75	0,35	0,40
Fehérjécsisz őrlés	0,85	0,40	0,45
Bábkéscellulóz őrlés	0,95	0,25	0,70

A 2. táblázatban közöltekben látható, hogy a rostanyagot ért fizikai hatások jelentős mértékben megváltoztatják a pórusok térfogatát (liofilizálással az összes pórus térfogata 0,4-ről 1,4 cm³/g-ra, préseléssel 2,06-ről 1,53 cm³/g-ra, őrléssel 1,5-ről 0,85 cm³/g-ra változik). A fizikai behatások (préselés, őrlés) a makropórusok, míg a liofilizálás a mikropórusok térfogatát változtatja nagyobb mértékben.

A 3. táblázat a különböző mértékben feltárt rostanyagokból előállított próbalapokból mért átlagos pórusugár-értékeket szemlélteti. Látható, hogy a mikro-

3. táblázat

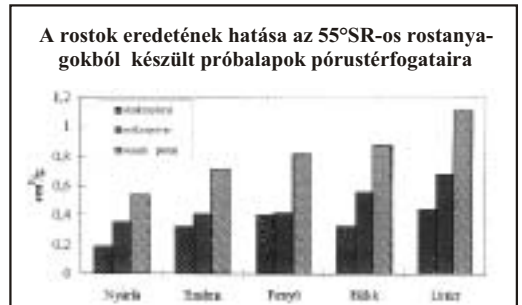
Minta	Átlagos pórusugár, µm		
	Mikropórusok	Makropórusok	
Linter	3,4	22	
Fehérje Fenyő	TMP	3,2	10
	Félcellulóz	3,1	17
	Kémi cellulóz	3,4	17
	Fehérjés kémi cellulóz	3,3	21
Nyírfa	TMP	3,4	24
	Félcellulóz	3,3	30
	Kémi cellulóz	1,2	24
	Fehérjés kémi cellulóz	1,4	32
Bábkéscellulóz	Kémi cellulóz	3,4	30
	Fehérjés kémi cellulóz	1,7	34
Szalma	Kémi cellulóz	1,7	34
	Fehérjés kémi cellulóz	1,0	31

pórusok átlagos mérete 1,0 – 3,4 µm között változik. A mérésekhez közepesen őrlött (35 °SR) rostanyagokból előállított próbalapokat használtunk.

A továbbiakban a kiindulási nyersanyag, a ligninmentesítés mértéke, az őrlés, illetve a nedves préselés pórusszerkezetre gyakorolt hatását tanulmányoztuk.

A kiindulási nyersanyag hatását a pórustérfogatra a 4. ábra szemlélteti. Az itt szereplő oszlopdiagramokból látható, hogy erősen őrlött (55 °SR) anyagok esetében a nyírfacellulózból állítható elő a legkisebb pórustérfogatú lap, míg a leglazább szerkezetű próbalapot a pamut linter szolgáltatja.

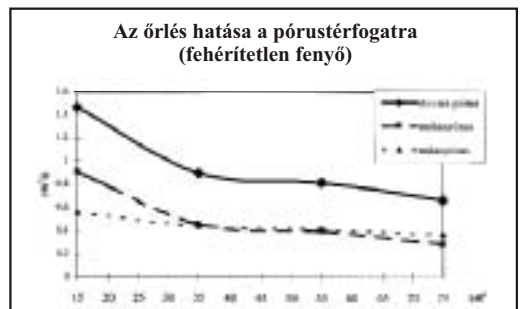
4. ábra



Az is megállapítható, hogy míg a szalma és a fenyő esetében a mikro- és a makropórusok közel azonos térfogatúak, addig a többi vizsgált rostanyag esetében a próbalapok mikropórus-térfogata jóval nagyobb, mint a makropórusoké.

Az őrlés pórustérfogatra gyakorolt hatását az 5. ábra mutatja be, ahol egy fehérítetlen fenyőcellulózból különböző őrlésfokokon előállított minták pórustérfogatait ábrázoltuk az őrlésfok függvényében.

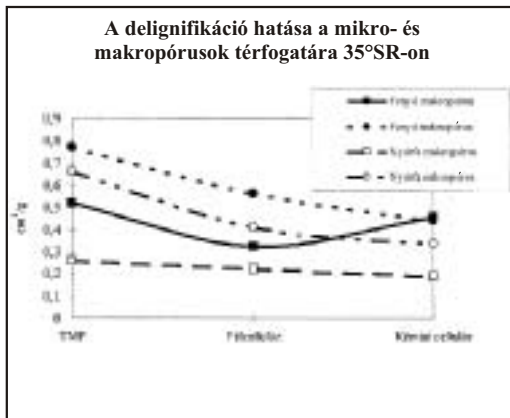
5. ábra



Az ábrán látható, hogy az őrlés hatására az össz pórustérfogat és a makropórusok térfogata jelentős mértékben csökken, míg a mikropórusok térfogata csak kismértékben változik. A pórustérfogat változása különösen az őrlés kezdeti szakaszán, kb. 35 °SR-ig jelentős. E fölött a pórustérfogat csökkenése kisebb mértékű.

A ligninmentesítés hatását a pórustérfogatra a 6. ábramutatója.

6. ábra

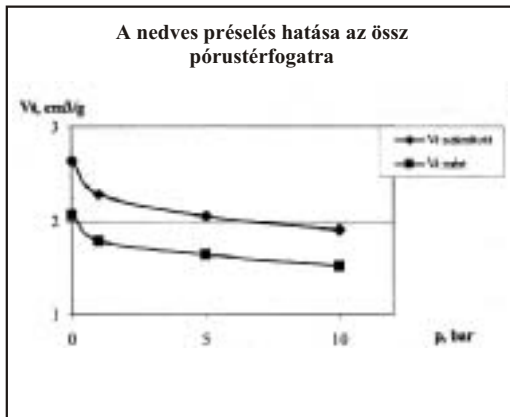


Az ábrán látható, hogy a ligninmentesítés fokozódásával elsősorban a makropórusok térfogata változik jelentős mértékben, míg a mikropórusok térfogata nyárfa esetében alig változik, fenyő esetében pedig egy minimumon megy keresztül. A minimumot a félcellulóz esetében tapasztaltuk, ahol a lignintartalom az eredeti érték 60-70 %-a.

A nedves préselés pórustérfogatra gyakorolt hatását szemlélteti a 7. ábra.

Az ábrán feltüntettük a Hg-poroziméterrel kapott adatokat, valamint a térfogat-tömegből a (3) egyenlet alapján számított pórustérfogat-értékeket is. Látható, hogy a mért, illetve számított pórustérfogat-értékek a présnyomás függvényében hasonló lefutású görbéket eredményeznek. A vizsgált nyomástartományban a mért és a számított pórustérfogatok aránya a nyomástól függetlenül 0,8 körüli értéket mutat. Ez azt jelenti, hogy azok a nyitott

7. ábra



pórusok, amelyek a papírlap hátoldalán helyezkednek el, és tulajdonképpen a papírlap érdeségéből számolhatók, a TMP rostból előállított lapok esetében az össz pórustérfogatnak kb. 20 %-át teszik ki. A próbalapok belsejében lévő pórusok térfogata és a lapok felületén lévő nyitott pórusok térfogata hasonló módon változik a nedves préselés hatására.

Felhasznált irodalom

1. D. M. Fijate: A papír tulajdonságai – Műszaki Kiadó, 1978.
2. S. Hernádi: A papír fajlagos felületének és pórustérfogatának változása termikus kezelés hatására – Kolorisztikai Értesítő, 1980/1 p. 47-53
3. J. E. Stone, A. M. Scallan: A structural model for the cell wall of water-swollen wood pulp fibres based on their accessibility to macromolecules – Cell. Chem. and Techn. 19. 1984. p. 343-358
4. H. Corte: The pore structure of paper – Fundamentals of paper-making fibres. F. Balam Techn. Sect. BMPBMA London, 1957.
5. J. Huszár, S. Hernádi, P. Lengyel: Study of the void system in paper – Cell. Chem. and Techn. 14. 1980. P. 97-106
6. A. Hernádi: Accessibility and specific surface of cellulose measured by water vapor sorption – Cell. Chem. and Techn. 18. 1984. p. 115-124
7. S. Annus, J. Borsai et al.: Characterisation of hand sheets from different kinds of pulp by mercury porosimetry – COST E11, Poster in Munnich, 1999.
8. M. Lieshout: The effect of wet pressing on pore size distribution – Papírpar, 45. 2001. p. 213-217

Summary

The paper itself contains a cluster of voids of different types and origin. The void system is incorporated in and amongst the components of solid network. The different methods for measurement of pore volume and pore radii were described and examples were given concerning the effect of raw materials, rate of delignification, mechanical treatment (beating and pressing) on the pore volume and pore radii. It was established that the cellulose fibre has at least three different pore system depending on the form of existence of fibres:

- submicro pores which exists only in swollen state between lamellas of microfibrilles,
- micro pores which are in the fibre wall and in the lumen and in pitch hole etc.,
- macropores which are the interfibre voids existing only in paper sheet and disappearing in pulp slurry condition.

Összefoglalás

A papír különböző eredetű és típusú anyagok halmaza. Az üreg-rendszert a szilárd vázszerkezet veszi körül. A pórustérfogat és a pórus sugár mérésére szolgáló módszereket ismertettük, és meghatároztuk a rostanyag-fajta, a ligninmentesítés foka, a mechanikai kezelés (örlés és préselés) hatását a pórustérfogatra és a pórusugárra. Megállapítottuk, hogy a cellulózrost legalább háromféle pórusrendszerrel rendelkezik a rost megjelenési formájától függően:

szubmikroszkópikus pórusrendszer, amelyek csak duzzadt állapotú rostban, a mikrofibrillák közötti lamellákban található,

mikroszkópikus pórusrendszer, amelyek a rostban, a lumenben és a rost gyantájáratataiban lévő üregeket foglalja magába,

makroszkópikus pórusrendszer, amelyek csak a papírlapban a rostközi üregek rendszerét foglalja magába, ez a pórusrendszer a rostsuszpenzióban nem létezik.

A rost és a papír jellemzési módszerei

Beszámoló a COST-együttműködésben elért kutatási eredményekről az MTA Szál-és Rosttechnológiai Bizottság ülésén a Magyar Tudományos Akadémián

A MTA Szál-és Rosttechnológiai Bizottsága 2002. október 2-án ülést tartott a Bizottság elnöke, Polyánszky Éva elnöklésével. Ezen az ülésen a COST E 11 Akció keretében a hazai intézményekben végzett munkákról hangzottak el beszámolók. Az előadókrol, a munkákban résztvevőkről és a beszámolóban elhangzottakról tájékoztatnak a következőkben összefoglaltak.

Az Akcióban résztvevő magyar intézmények: Pápiripari Kutatóintézet Kft., Budapesti Műszaki Egyetem Fizikai Kémia Tanszék, illetve Műanyag- és Gumiipari Tanszék, Budapesti Műszaki Főiskola Csomagolás- és Papírtechnológia Tanszék, MK Nemzetbiztonsági Szakszolgálat Szakértői Intézet, MTA Kémiai Kutatóközpont Felületkémiai Kutatócsoport.

Az akció vezetője: Annus Sándor

Bevezetés

A COST (European cooperation in the field of scientific and technical research) E 11 jelű akciója „A rost és a papír jellemzési módszerei” címmel 1997. év végén indult. A négy évre tervezett tevékenység fő célja a cellulózrost és a papír szerkezetének és felületének jellemzése és ehhez módszerek kifejlesztése, alkalmazása volt.

A rost és a papír kémiai összetételének, továbbá fizikai tulajdonságainak szélesebb körű és mélyebb ismeretével a rosthordozó növényi nyersanyagok hatékonyabb felhasználása, a gyártási folyamat optimalizálása és jobb tulajdonságú termék – elsősorban nyomtatási és csomagolási célú papírok – gyártása válik lehetővé.

Az Akcióban 16 ország több mint 40 intézménye vett részt.

Az Akció kezdetekor egyeztetett lista készült, amelyből kitént, hogy az egyes résztvevő intézmények (egyetem, kutatóintézet, vállalat) mely tulajdonság tanulmányozását, illetve jellemzési módszer kidolgozását vállalják. Konferencia-jellegű munkabeszámoló megartására évenként 1-1 alkalommal került sor, mégpedig Münchenben (1999.), Grenoble-ban (2000.) és Espoo-ban (2001.). Ezeket esetenként 10-16 országból 70-80 résztvevő volt jelen. A négy év során az Akció keretében 63 előadás hangzott el és 15 posztert mutattak be. Ezek nagyobb részét a konferencia-kiadványok (Workshop Proceedings) tartalmazzák.

Az előadások és poszterek közül néhánynak a címe – a felhasznált technikákra is utalóan – példaképpen sorolva a következő:

– cellulózrostok jellemzése szelektív (alfacellulóz-, hemicellulóz-, lignin-reaktív) szinezőanyagok felhasználásával,

– a rosttulajdonságok on-line jellemzése STFI Fiber-Masterberendezéssel,
 – a rostfalvastagság értékelése, fontossága,
 – a mechanikai előállítású rostok felületén a lignin kimutatása,
 – cellulózrostok felületének jellemzése infravörös, illetve röntgensugaras fotoelektron-spektroszkópiával,
 – mechanikai előállítású rostok felületének vizsgálata AFM/atomi erő/mikroszkópos technikával,
 – bipoláris aktivátorokkal módosított rostfelület vizsgálata koloid szonda-mikroszkópiával,
 – a rostfal merevségének mérése pásztázó elektronmikroszkóppal, továbbá cellulózrostok és papírok deformációs mikro-mechanikájának vizsgálata Raman-spektroszkóppal,
 – a papír felületi szerkezetének analízise konfokális lézer, pásztázó elektronmikroszkóppal,
 – papír 3D képének kétdimenziós megjelenítése fáziskontrasztos röntgensugaras mikrotomográfiával,
 – a papír 3D szerkezetének egyszerűsített, numerikusan szimulált modellje,
 – a papírszerkezet modellezése „egyenértékű pórus”- elképzelés alapján,
 – papír porozításának dielektrikumos jellemzése,
 – a papír és az adalékanyagok jellemzése FT-NIR analízissel.

Annus Sándor

Cellulózrostok és rostanyagok vizsgálata

Különböző származású és állapotú cellulózrostok és rostanyagok szélesebb körű jellemzése volt a cél, részben új vizsgálati módszerek és módok, részben ismert módszerek alkalmazásával. Hat növényi nyersanyagból (pamut, pamutlinter, búzaszalma, lucfenyő-, nemesnyár- és bükkfa) kiindulva 13 rostanyag előállításával, kémiai kezeléssel, illetve feltárású pamut-, pamutlinter-, búzaszalma-, lucfenyő-, nemesnyár- és bükk-rostcellulózok, továbbá kemomechanikai kezelésű lucfenyő és nemesnyár CMP-rostanyagok, illetve NSSC-félcellulóz vizsgálatára került sor.

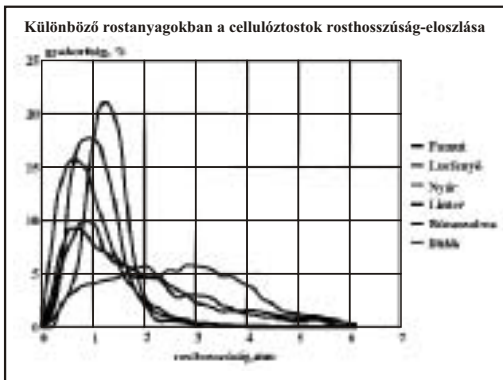
Vélhető volt, hogy a különböző kémiai összetételű és morfológiai jellemzőjű rostok, rostanyagok azonos körülmények közötti vizsgálatával a mérési eredmények értékhatárainak kijelölése, továbbá az egyes jellemzők közötti összefüggések bemutatása, az eddig is kimutatott összefüggések megerősítését, érvényességének kiterjesztését, továbbá új összefüggések megjelenítését is lehetővé teszi.

A vizsgálatra kiválasztott 13 rostanyag 1. táblázat többszörösen is csoportosítható, nevezetesen megkü-

1. táblázat

	A vizsgált rostanyagok	Lignintartalom %
1.	Pamut	0
2.	Pamut-linter	0
3.	Búzaszalma kraft-rostcellulóz	3,4
4.	Búzaszalma fehérített kraft-rostcellulóz	1,1
5.	Lucfenyő CTMP-rostanyag	27,9
6.	Lucfenyő NSSC-félcellulóz	24,5
7.	Lucfenyő kraft-rostcellulóz	9,9
8.	Lucfenyő fehérített kraft-rostcellulóz	1,8
9.	Nemesnyár CTMP-rostanyag	17,7
10.	Nemesnyár NSSC-félcellulóz	10,9
11.	Nemesnyár kraft-rostcellulóz	2,7
12.	Nemesnyár fehérített kraft-rostcellulóz	1,7
13.	Bükk kraft-rostcellulóz	2,9

1. ábra



lönbözthetők a – homogén és heterogén rostállományú, - hosszú- és rövidrostú, -különböző rostfalvastagságú, -eredetileg is ligninmentes, valamint ligninmentesített és különböző lignintartalmú, -különböző fehérítettségű és végül őrléssel a – különböző őrlésfokú rostanyagok.

A vizsgálatok öröletlen és különböző őrlésfokú egyedi cellulózrostok, rostanyagok, valamint felhasználással készült próbapapok /papírok/ tulajdonságait számszerűsítik. Kiemelten vizsgált volt az:

- átlagos rosthosszúság, illetve a rosthosszúság-eloszlás
- fajlagos felület és a
- fajlagos pórustérfogat.

A további vizsgálatok kiterjedtek a rostanyagok fibrilláltságának, aprításának mértékére is utaló őrlésfok, továbbá az immerzióshő és a vízvisszatartási WRV-érték meghatározására is.

A próbapapokat látszólagos sűrűségük, fajlagos térfogatuk, a lapszerkezetre utaló légáteresztésük, vízszívó-magasságuk, felületi feltépődési szilárdságuk, valamint a lapszilárdság fő paraméterei: szakítási, szakító nyúlási, repesztési, tépési és hajtogatási mutatóik jellemzik.

A rostfelület jellemzésére pásztázó elektronmikroszkópos, illetve atomi erő mikroszkópos felvételek adtak lehetőséget.

Lele István

A kiválasztott rostok és rostanyagok morfológiai vizsgálata.

A vizsgálat-sorozat keretében a rosthosszúság-mérések Kajaani FS 100 típusú mérőműszerrel történtek (1. ábra.)

A vizsgált öröletlen rostanyagok átlagos rosthosszúsága 0,9 és 2,7 mm között változik. A legnagyobb érték (lucfenyő rostcellulóz) a legkisebbnek (búzaszalma rostcellulóz) háromszorosa. A pamutrostok vágott állapotban kerültek vizsgálatra, 1,8 mm-es rosthosszal.

A különböző típusú rostanyagok közül – a lignintartalom csökkentésével – a rosthosszúság nő a lucfenyőből előállított rostanyagoknál, míg a nemesnyárból készülnélnek nincs jelentős változás.

A feltárást, a lignin-eltávolítás előrehaladtát különböző lefutású eloszlásgörbék jellemzik.

Őrlés hatására először a rostok fibrillálása, majd 50-60 °SR után a rostok 15-20 %-os rövidülése következik be. Az őrlés folyamán az eloszlásgörbék jellege nem változik.

Egy további lényeges jellemző, a WRV-érték meghatározásából levonható következtetések:

A vizsgált rostanyagok közül leginkább vízviszogatartó a nagy polióz-tartalmú búzaszalma-rostcellulóz. A polióz-tartalmak és a WRV-értékek között exponenciális az összefüggés.

A heterogén sejttállományú rostok WRV-értéke nagyobb, függetlenül a rostanyag-féleségtől.

Az őrlés hatására – összefüggésben a hozzáférhetőség növekedésével – növekednek a WRV-értékek.

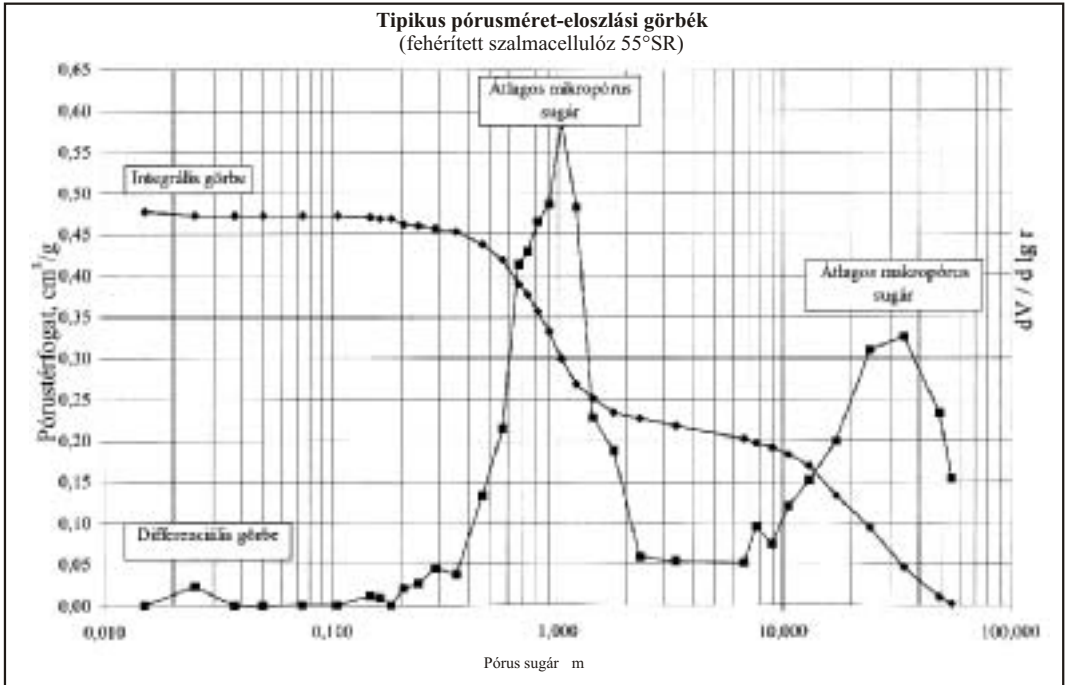
Hernádi Sándor, Monori Dóra, Polyánszky Éva Különböző cellulózrostok és belőlük képzett próbapapok porozitás-vizsgálata.

A Carlo Erba higanyos poroziméter 0,1– 100 m tartományban méri az összes pórus térfogatát. A mérés során a higany-nyomás 10^4 – 10^6 Pa között változik. A pórusok térfogata és a pórusok méret-eloszlása a pórusok kapillaris-ellenállásából és a külső nyomásból számítható. Így megkülönböztethető a mikro- (az egyedi rostokat jellemző), és a makro- (a lapszerkezetből adódó) pórus-térfogat.

A higanyos porozimetria sikeresen alkalmazható cellulózrostok és próbapapok üregtérfogatának, pórusszerkezetének jellemzésére (2. ábra.)

A feltárással, a lignin-eltávolítás előrehaladtával, csökken mind a mikro-, mind a makropórusok térfogata. Ez folytatódik a fehérítés folyamán.

A ligninmentes, illetve mentesített rostok összes pórus-térfogatának nagysága függ a rostok száma-



zási helyétől (növényi nyersanyag) és a következők szerint növekszik: nemesnyár < búzaszalma < lucfenyő < bükk < pamut és pamut tln ter.

Őrlés hatására mind a mikro-, mind a makropórusok térfogata csökken.

Részletezve ld. az előző cikkben

Nagyné László Krisztina, Rohrsetzer Sándor , Erdélyi József, Annus Sándor Cellulózrostok felületi jellemzése.

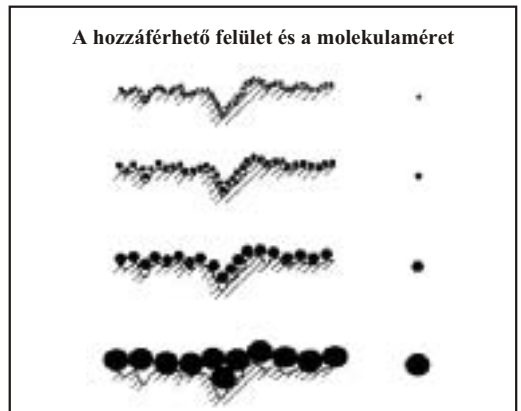
A kiválasztott 13, különböző állapotú cellulózrost fajlagos felületének meghatározására molekula-, illetve részecske-adszorpciós módszer került alkalmazásra, a rostok száraz állapotában (nitrogéngőzzel), illetve vizes állapotban (vízgőz deszorpcióval), továbbá vízközegben (metilénkékkel, valamint vas-hidroxiddal és titán-dioxiddal.) E molekulák, illetve részecskék különböző méretéből adódó adszorpciós, adhéziós helyigénye a felületszámítás alapja.

A legkisebb fajlagos felület-értékeket száraz állapotban, a nitrogén-molekula adszorpciós mérései adták: 0,7 – 1,1 m²/g. Ezek a rostok vízközegből, tehát duzzadt állapotukból, oldószeres vízkiszorítással szárazzá téve, 97 – 170 m²/g nagyságú felület-értékeket mutattak.

A nedves állapotú rostok vízgőz-deszorpciójával meghatározott felületnagyságok 58 – 100, míg a vízközegben metilénkék-adszorpcióval mértek 16 – 88 m²/g értékűek.

Az értéksor mindkét esetben azonos volt: A legkisebb fajlagos felület értékeket a pamut és a pamutlinter, a legnagyobbakat a lignintartalmú lucfenyő-rostok mutatják.

Az adszorbeált illetve adhézált molekula-, illetve részecskemérettől függően megkülönböztethető felületek: metilénkékkel molekuláris = 16 – 88 m²/g-os, vas-hidroxid-szollal kolloid = 9 – 39 m²/g-os, titándioxid szuszpenzióval durva = 0,6 – 2,9 m²/g-os felületnagyságok voltak mérhetőek (3.ábra.)



Az őrlés hatására a rostok molekuláris (metilén-kék) felülete növekszik. Kolloid (vas-hidroxid) felülete kismértékben növekszik, illetve nem változik. Durva felülete nem változik.

Telegdy Lászlóné, Papp Katalin, Annus Sándor, Kálmán Erika

Cellulózrostok vizsgálata pásztázó mikroszkópokkal.

Kétféle felületvizsgáló módszerrel, pásztázó elektronmikroszkóppal és atomi erő mikroszkóppal vizsgáltuk a kiválasztott, különböző eredetű és állapotú cellulózrostokat.

A **pásztázó elektronmikroszkóppal** /SEM/ vákuumban, a rostok felületét aranygőzöléssel vezetővé téve, történt a rostfelület, illetve makroszerkezet vizsgálata, 3 – 30 mikrométer tartományban, 1000 – 10000 szeres nagyításban.

Az **atomi erőmikroszkópos** (AFM) technika alkalmazása lehetővé tette a rostok mikroszerkezetének tanulmányozását. Ezzel a módszerrel légköri nyomáson és szobahőmérsékleten lehet vizsgálni a rostokat néhány nanométer és 5 mikrométer tartományban.

A **minta-előkészítés hatása a rostok szerkezetére**: A levegőn szárított és az oldószer-cserével vízteleni-

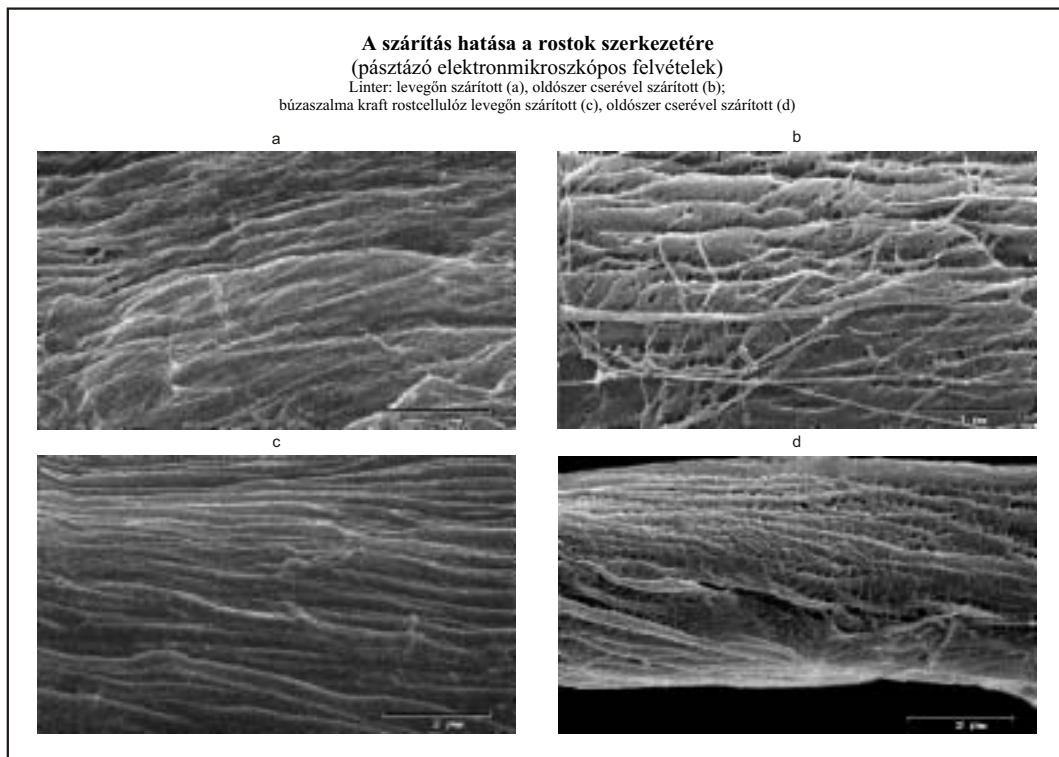
tett rostok makroszkópikus képe lényeges eltérést mutatott. Az eredeti roststruktúrát az oldószer-cserés szárítással lehetőleg megőrizni. Ezt a SEM felvételeken a rostok „csipkés” felszíne bizonyította. Jól láthatók ezen a felvételeken a makrofibrillák közötti üregek (4. és 5. ábra.)

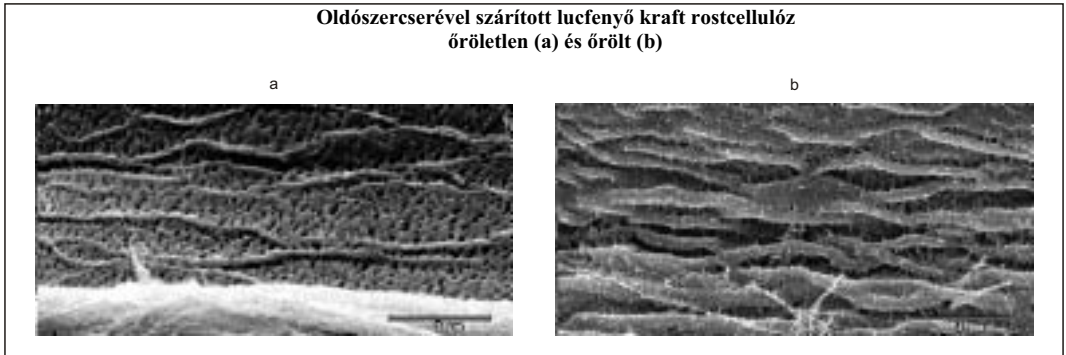
A mikroszerkezetre kevésbé volt hatással a szárítás. Az AFM-es felvételeken a mikrofibrillák egymáshoz viszonyított elhelyezkedésére nem hatott jelentősen a szárításbeli különbség.

A **kémiai kezelés, a feltárás hatása**: Összefoglalóan megállapítható, hogy a lignin növekvő mértékű eltávolításával a makro- és mikro-fibrillák egyre jobban elválnak egymástól, sőt az alakjuk is változik, alakjuk mindinkább hullámos lett. A változás mértéke nagyban függ a rost származásától. A különböző eredetű rostok makrofibrilláinak átmérője 80 – 250 nm tartományba esett. A mikrofibrilla-kötegek 7 – 40 nm átmérőűek voltak.

Az **őrlés hatása a rostok szerkezetére**: Az öröletlen és örölt rostok mindeket technikával készült felvételein jól látható az őrlés hatása: a primer és a szekunder rostfal látható az őrlés hatása: a primer és a szekunder rostfal felszakadása, a makro- és a mikrofibrillák mind nagyobb mértékű elválása és alakjuk változása, hullámosodása, a rostok származásától függően eltérő mértékben.

4. ábra





A két pásztázó technikával kapott képek egymást kiegészítő információval szolgálnak.

A rostfelületek vizuális megjelenítése hasznos módszer a felületi szerkezet megítéléséhez és a más módszerekkel kapott jellemzők értékeléséhez.

A COST E 11 Akció keretében elvégzett hazai ku-

tatási eredményeket összefoglalóan bemutató tanulmány készül – a Papíripari Kutatóintézet Kft gondozásában. Ebben 13 különböző kémiai összetételű és morfológiai jellemzőjű rostanyag kémiai, fizikai, fizikai-kémiai, fizikai-mechanikai, optikai és elektronoptikai vizsgálati eredményei kerülnek bemutatásra, ábrázolásra.

Annus Sándor

Keywords: fibre engineering, features of fibres, conference

Rostszabászat: a papíripari változások kulcsa

2001.májusában az USA-ban tartott Erdészeti, Fa- és Papíripari Technológiai Csúcsértekezletet tartottak, ahol többek között megvitatták azokat a kutatási témákat is, melyeket a Fibre Engineering „Rostszabászat” munkacsoportja javasolt.

A papírgyártási költségek legjelentősebb összetevőjét a rostköltségek képezik, amelyek aránya 22 %-ot (az újságpapírnál) vagy 42 %-ot (a hullám fedőréteg papírnál) is elérhet. A papírgyártóknak gyakran az olcsón elérhető rostokat kell használniuk, még akkor is, ha azok nem éppen ideálisak egy adott papírfajtához. A gyárak javíthatnák működésüket, ha lehetőségük lenne úgy módosítani a rostokat, hogy bármilyen adott rostot hatékonyan lehessen felhasználni bármelyik papírfajta gyártásához. Természetesen ez irreális cél, de az már értékes célkitűzés lehet, hogy képesek legyünk úgy módosítani a rostok felületi vagy térfogati tulajdonságait, hogy új vagy nagyobb előnyöket biztosítsanak kisebb költséggel.

A cellulóz- és papírgyártás legtöbb részművelete nem csak egyféle hasznos változást eredményez a sejtfal szerkezetében, hanem szerkezeti változások sokaságát.

Amiatt, hogy a rostok sejtfalában nem csak kívánatos szerkezeti változások mennek végbe, hanem olyanok is, amelyeket nem szándékoztunk elérni, az

ezekből a rostokból gyártott papírtulajdonságok mindig kompromisszumot jelentenek.

A rosttulajdonságok javítása céljából végzett műveletek nagy része nem precíziós eljárás, hanem inkább a léghalapácsos műveletekhez hasonlítható.

Nagy szükség lenne a rostok olyan módosítására, ami a további feldolgozásnak, illetve a végső felhasználási célnak megfelelő speciális tulajdonságokat eredményezne.

A tökéletesített rosttulajdonságok csökkenthetik a gyártási költségeket. A jobb energiahasznosítási lehetőségek szorosan kapcsolódnak a mechanikai rostszétválasztási folyamatokhoz.

A rostmódosítás szélesebb értelemben vett céljai az alábbiak:

Innovatív módszerek keresése a rostok közötti kötőerő javítására, így kevesebb rostra van szükség ugyanakkora lapszilárdság eléréséhez.

Innovatív módszerek kialakítása a rostok teljesítőképességének javítására olyan papírfajtáknál, ahol nem a szilárdság, hanem más papírtulajdonságok az elsődleges fontosságúak.

Módszerek keresése az előbbieket szerinte kifejlesztett rostok más, vagy teljesen új papírfajtákban való felhasználására.

A rostok módosításának, a „rostszabászatnak” legáltalánosabb négy módja van:

Genetikai módosítás: ez a nagyobb értékű rostok nyérésének hosszútávú megközelítése. A fő kérdés az, hogy milyen rostjellemzőket kívánunk megváltoztatni genetikai módszerekkel? Próbáljuk például megszüntetni az S3 réteget (amely kevésbé járul hozzá a laptulajdonságokhoz), a lehető legvékonyabbá alakítani az S1 réteget, vagy esetleg megszüntetni az S1 és S2 közötti határfelületet? Tudjuk-e szabályozni a cellulóz, hemicellulóz és lignin arányát?

Kémiai vagy enzimes módosítás: ezek a módszerek összpontosíthatnak akár a rost teljes tömegére, vagy csak a felületére. Például tudnánk-e úgy módosítani a mechanikai rostanyag rostjainak felületét úgy, hogy a kötődés tekintetében inkább a vegyi rostanyaghoz hasonlóan viselkedjenek?

Mechanikai módosítás: az őrlésről már sokat tudunk, de világos, hogy vannak dolgok, amelyeket meg kell értenünk. Lehetséges-e például mechanikai (mikrosebészeti jellegű) módosításokat végrehajtani a mechanikai rostanyag-gyártás rostszétválasztási műveletei alatt, vagy szabályozottan módosítani a sejtfal fibrilláris szerkezetét? A bizonyos rosttulajdonságokon (mint a rostgörbület, felületi energia, stb.) alapuló mechanikai szétválasztási technológiák segítségével pontosan olyan rosthalmazt kaphatunk, amelyre szükség van a kezeléshez. Ezzel őrleési energiát lehetne megtakarítani, mert csak azt a rostot kezelnénk, amelynél ez szükséges.

Az egyes módosítási területeken belül több kutatási téma is javasolható.

A **genetikai rostmódosítás** területén a kutatási prioritások az alábbiak lehetnek:

1. Ligninmódosítás: azoknak a mechanizmusoknak a megismerése, amelyek a lignin mennyiségét és minőségét szabályozzák.
2. Bioszintézis kölcsönhatások: azoknak a kölcsönhatási mechanizmusoknak a felderítése, amelyek a fa összetevői között végbemennek.
3. Glükomannán: a glükomannán-képződés reakcióútjának megállapítása, és a glükomannán-képződés kiküszöbölése.
4. Jobb rostkötődés: a xilán-képződés módjának megállapítása, és azt követően mennyiségének, eloszlásának és szerkezetének szabályozása.
5. Sejtfalmodell: mikromechanikai modelleket kell kialakítani, hogy előre lehessen jelezni a különböző sejtfal-szerkezetekhez tartozó rosttulajdonságokat.

Számos fontos részterület van a genetikai rostmódosításban belül, például:

a fanemesítéssel végzett rostmódosítás és a genetikai „rostszabászat” valószínűleg gyorsabban fog haladni a lombos-fák esetében.

a lombos-fákat valószínűleg a finompapírokhöz és a tissuehoz, valamint a csomagolópapírok nyomtatási felületéhez fogják fejleszteni, míg a tűlevelű fákat a csomagoló papírokhöz és a fatartalmú nyomópapírokhöz.

a teljeskörű ligninszabályozás jelentősen befolyásolja majd a rostanyaghozamot, és javítja a rostszétválasztást, a sárgulást, talán még a növekedési ütemet is.

a hemicellulóz-szabályozás hatással lesz a kötésre, az így lehetővé teszi a kisebb fajlagos tömeget állandó szilárdság és/vagy nagyobb töltőanyag-tartalom mellett.

A **mikrokémiai/enzimes** „rostszabászat” területén a legfontosabb kutatási részterületek az alábbiak:

1. Hatékonyabb enzimek kifejlesztése és az enzimek specializálása a cellulóz- és papírgyártási alkalmazásoknak megfelelően.
2. A rostfelületek módosítása adalékokkal vagy enzimekkel, hogy új tulajdonságokat adjunk a rostoknak és ezáltal a papíroknak és kartonoknak.
3. Intelligens rostok, amelyek reagálnak a külső hatásokra.
4. Nagyhozamú rostok, amelyek egyes tulajdonságaikban a vegyi eljárással nyert rostokhoz hasonlóan viselkednek.
5. A rostok specializált kezelése bizonyos tulajdonságok eléréséhez, például a rostok szétválasztása (nyári, illetve tavaszi farostok) a különböző vegyi/enzimes kezelésekre.
6. A töltőanyagok (nanorészecskék) kicsapatása a sejtfalporusokba és a lumenüregekbe a már létező technológiák tökéletesítésére.

A **mechanikai** „rostszabászat” területén az alábbi 10 kutatási részterület a leglényegesebb:

1. Új módszerek kifejlesztése a mechanikai rostanyag gyártás közben energiaátadásra (nyíró vagy nyomóerők az őrlésnél, egyedi rostok vagy rostpelyhek kezelése, stb.)
2. Alternatívák kidolgozása a hagyományos őrlés (bordák-hornyok) helyett a kémiai rostok kezeléséhez a sejtfal módosításának jobb szabályozása céljából
3. A rostfelületek előkezelése őrlés előtt a sejtfal módosítás jobb szabályozása érdekében (például enzimes előkezelés, vagy alkalmas duzzasztó szerek alkalmazása)
4. A rostok kiválasztása a méret, a lapitottság mértéke stb. ... alapján.
5. Eljárások kifejlesztése a hosszú szilárd, nagyhozamú, nagy fényerősítésű rostok nyéréséhez.
6. Hidrofób és hidrofil felületek kialakítása a rostokon.
7. Fehér lignin kifejlesztése (kromofórok nélküli lignin).
8. Olyan rostok kifejlesztése, amelyek vegyileg könnyen redukálhatók.
9. Kovalens kötési helyek létrehozása a rostfelületen.
10. Nem-sárguló mechanikai rostok kifejlesztése.

Az előbbieken felsorolt kutatási területek központi helyet foglalnak el az iparág versenyképes fejlődésében.

Forrás: Solutions! 2002.július Gary A. Baum cikke alapján készítette Károlyiné Szabó Piroska

Keywords: waste water treatment, kidney technology, anaerob cleaving membrane tehcnology

A „vese-technológia” sikeres alkalmazása

Az EU által finanszírozott un. „vese-technológia” a papírgyártás során keletkező káros és szennyező anyagok integrált kezelésének maximális megvalósítását célozza. Ezt a terminológiát az 1970-es években alkalmazták először a nem kívánatos anyagoknak a papírgyártási folyamatból való eltávolítására, integrált kezelési eljárások bevezetése révén, annak érdekében, hogy a körvizzárást maximális mértékben fokozni lehessen.

A kibocsájtásra kerülő szennyvizek minőségét az EU országokon belül az integrált szennyeződés - megelőzés és -ellenőrzés (IPPC – integrated pollution prevention and control) EU direktíva bevezetése révén kívánják szabályozni. Az Egyesült Királyság volt az első ország, amelyik bevezette az új rendszert. Annak ellenére, hogy az érdekelt gyárakban egy évvel korábban bevezetésre kerültek az IPPC direktívák, és befejezték valamennyi kérdés megválaszolását, a vízgazdálkodás kérdése állandó témája marad ezen programnak még akkor is, ha az illető gyár a fajlagos frissvízfogyasztás terén elérte a BAT technológia (BAT – best available technology) alsó határát.

A különböző szennyvízkezelő cégek továbbra is a nagysebességű anaerob biológiai tisztítási folyamat berendezéseit szerelik be a papírgyárakba. A nagysebességű reaktor az utóbbi néhány évben átvette az elsőbbséget a ráfolyásos anaerob iszapkezelő reaktoroktól (USAB). A berendezések közel 80%-át Európában telepítették. Németországban telepítették a legtöbb (35 db) berendezést, óriási többségben a beruházásokat a hulladékpapírt felhasználó csomagolópapír-gyárakban valósították meg. A legnépszerűbb nagysebességű változat a Paques IC reaktor, amelyik termofil (50-55°C) tartományban is üzemeltethető.

A fentiekben leírt alkalmazás legjobban népszerűsített példája a belgiumi VPK Oudegen papírgyár, amelyikben az EU által finanszírozott „vese-technológia” program keretében végeztek jelentős beruházásokat. A kísérleti berendezés egy membrán-technológiai egységet is tartalmaz, amelyet az aerob/anaerob kezelés után használnak, és aminek segítségével a KOI további 30-45%-os csökkentését tudták elérni. A kedvező eredmények ellenére ezidáig a membrán-technológia nagyüzemi térhódítása még nem történt meg.

A nagyüzemi anaerob/aerob lépcsőt a papírgyártási rendszerben lévő problémás anyagok eltávolítására, elsősorban a mikrobiológiai problémákat okozó oldott anyagok, valamint az oldott kalcium kicsapódásának és ismételt zavaró hatásának megakadályozására alkalmazzák. A rendszeren átmenő óránkénti kb. 400 m³ gyártási víz (9 m³/t papír) lényegesen alacso-

nyabb értékeken stabilizálja a vízrendszert, mint a kezelés előtti érték (1. táblázat):

1. táblázat

A technológiai víz paraméterei anaerob/aerob kezelés előtt és után			
	Kezelés előtt	Kezelés után	Változás, %
BOI, mg/l	4500	1700	-62
KOI, mg/l	7500	3500	-54
Kalcium, mg/l	1100	450	-53
Szulfát, mg/l	350	200	-43

Az üzem nem teljesen zárt vízrendszerű, de csak 4 m³/t szennyvizet bocsájt ki a korábbról létező csővegi anaerob és aerob szennyvízkezelő üzeméből.

A németországi PTS néhány hasznos „szabályt” fejlesztett ki a kalcium eltávolítására az aerációs lépcsőben, amelyek a normális hagyományos eleveniszapos posztanaerob kezelésnek felelnek meg. A szennyvíz kibocsájtása előtti aerob kezelés csökkenti a BOI-t, oxidálja a szulfid-ionokat, valamint elősegíti a kalcium kiválasztását kalcium-karbonát formájában. Mivel a VPK Oudegen gyárában a második lépcső után csak levegőztetést végeznek, a BOI eltávolítása helyett kalcium-eltávolítás a cél.

A hulladékpapírban lévő kalcium-karbonát a mikrobiológiai hatások következtében keletkező szerves savak hatására oldatba megy, és gyakran a töménysége meghaladja az 1000 mg/l koncentrációt. A levegőztetés hatására a vízben lévő CO₂ (ami általában az anaerob lépcsőben keletkezik) részben eltávozik, a pH növekszik és az oldott kalcium kicsapódik.

Természetesen a berendezés felállítása előtti koncentráció lényegesen kisebb volt a hasonló üzemekben előforduló koncentrációknál. kivéve a nulla szennyvízki-bocsájtású vízrendszereket. Egy német gyárban a már üzemelő zárt vízrendszeren belül létesítették az első anaerob/aerob kezelési rendszert. A szennyvízkezelő üzem (jelen esetben egy USAB és az azt követő eleveniszapos rendszer) kb.4m³/t gyártási víz kezelését végezte, majd azt visszavezették a gyártási rendszerbe. A rendszerben a koncentráció lényegesen magasabb szinten stabilizálódott, mint a korábban említett VPK üzemből, de minden esetre elég alacsony értéken volt ahhoz, hogy ellensúlyozza a nagyon nagy koncentrációban jelen lévő szerves savak okozta nehézségeket. Az integrált kezelés után a termék nem volt kellemetlen szagú, mivel a visszamaradt szerves savak mennyisége a korábbi 1,5%-ról 0,2%-ra csökkent. Hasonló módon a levegő minősége a gyár környezetében és a közeli városokban az illékony szerves savak 95%-os csökkenése miatt lényegesen javult.

Az integrált kezelő üzem létesítésekor két kérdés vetődött fel:

hol van az optimális hely a gyártási víz kivételére a kezelés végrehajtásához,

és hol kell a kezelt vizet a rendszerbe visszajuttatni?

Az egyik elképzelés szerint a papírgépi retürvizet használjuk, amiből az összes hasznos rostanyagot előzőleg eltávolítottuk, és a biológiai kezelés előtt külön vezetjük vissza. Azonban a két vizsgált gyár példája azt mutatta, hogy bár a kezelt víz mennyisége lényegesen különbözött (4 m³/t az egyik és 9 m³/t a másik esetben), hasonló eltávolítási hatékonyságot feltételezve, a BOI/KOI értéke a kezelt mennyiséggel csak kis mértékben javul 10 m³/t felett.

A másik lehetőség a gyártási víz lehető legkorábbi helyen való kivétele, előnyösen a rostelőkészítés bizonyos helyén, rostbesűrítő alkalmazásával. Ennek a lehetőségnek a modellezésével világosan látható, hogy a retürvíz helyett a besűrítő szűrletének kezelése jelentős mértékben csökkenti a rendszerben a koncentrációt, a szennyvízkezelő üzem ugyanazon hidraulikus terhelése mellett. Az oldott anyagok koncentrációja a majdnem nyitott vízrendszerű papírgépeken tapasztalt értékekre csökken (2. táblázat).

2. táblázat

Kezelt víz, m ³ /t	Besűrített rost-koncentráció, %	A rendszerben lévő oldott anyag g/l	
		besűrítő nélkül	besűrítővel*
11	5	5,1	3,6
21	10	2,9	1,3
26	20	2,4	0,7
29	50	2,1	0,5

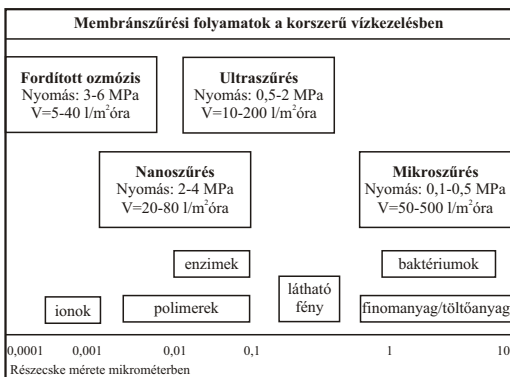
* 50 kg/t KOI-t és 80%-os eltávolítási hatásfokot feltételezve

Erőfeszítések a siker érdekében

A szűrési technika jól ismert a papíriparban, hiszen ez a lényege annak, ahogy a papír készül, és széles körben alkalmazzák a vízkezelésre és a rostviszanyerésre. Az utóbbira azért van szükség, mivel a lapképző sziták meglehetősen durvák és nem alkalmasak a finomabb szilárd részecskék visszatartására. Természetesen szükségszerűleg lehetséges finomabb sziták alkalmazása, de az azzal járó nagyon kis víztelenedési sebesség miatt ez gazdaságilag kivitelezhetetlen. A víztelenedési sebesség vagy hidraulikus terhelés (amelyet l/m² órában fejeznek ki) igen fontos valamennyi víz /szennyvízkezelő szűrő esetében, és különös fontossággal bír az oldott szilárd anyagok különböző frakcióinak eltávolítására szolgáló membrán-szűrők esetében. A membrán-szeparáció hajtóereje lehet elektromos potenciál (pl. elektrodialízis), koncentráció-gradiens (közönséges dialízis), vagy a leggyakrabban alkalmazott eljárás, a nyomáskülönbség létrehozása. A nyomás-

különbség segítségével megvalósítható szűrési eljárásokban az alkalmazott nyomás a mikroszűréstől a fordított ozmózisig – amit más néven hiperszűrésnek neveznek – fokozatosan emelkedik, mivel az alkalmazott membrán egyre finomabb, és ezáltal alkalmas egyre kisebb méretű részecskék leválasztására. Az alábbi 1. ábrán mutatjuk be a membrán-szűrési folyamatok családját az alkalmazott nyomás, az elérhető szűrési sebesség és a kiszűrhető anyagok részecskemérete függvényében.

1. ábra



A szűrési sebesség az alkalmazott nyomás emelésével növelhető, de az energiefelhasználás 1 – 10 kWh/m³ permeát között van, a membrán típusától és hatékonyságától függően.

Az optimális membrán szerkezet kialakítása önmagában is néhány egymástól független változó összehangolását jelenti. Ilyen például a membrán anyaga (kerámia, fém, műanyag), a membrán konfigurációja (síklap, spirál szövés, keretre erősített egység, üreges szálak, bevonatos csövek stb.), a működtetés módzatai (szűrő felületén való összegyűjtés vagy atmoszféros technológia).

Noha néhány membrán-technológiával működő üzem már az 1970-es és 80-as években létesítettek, az 1990-es évek elején mutatkozott az új beruházási hullám, különösen a mázolt papírok gyártásakor keletkező szennyvizekben lévő mázanyagok visszanyerésére. Napjainkban számos ultraszűrési membrán-technológiai beruházás valósult meg, különböző társaságok jóvoltából. A fenti területen kívül a membránokat az üzemeken belüli belső víztisztításra is alkalmazzák a retürvíz minőségének javítására, újbóli felhasználás vagy a kibocsájtandó víz minőségének javítása érdekében. Az utóbbi esetben a membránokat az eleveniszapos tisztítási eljárásban, mint elválasztási technikát is alkalmazzák az ún. bioreaktor eljárásban. A legkiterjedtebben a membrán-technikát egy finnországi üzemben alkalmazzák, ahol a gyárban öt helyen 19 ultraszűrő berendezés üzemel, három papírgépgépezet vizének tisztítására, ezen felül egy nanoszűrő-berendezés is

rendelkezésre áll. Öt éves működése alatt az ultra-szűrőket 1,5 évenként cserélték. A membránok tisztításra 5 naponkénti alkalikus mosásból állt. A spiráltekercselt nanoszűrő az egyik papírgép ultraszűrés utáni permeáját tisztította tovább, ezzel a KOI-t és a vezetőképességet 80 %-kal csökkentette, így lehetővé vált a kezelt víz frissvízként való felhasználása. A membrántechnika segítségével ez az üzem a frissvízfogyasztást $6 \text{ m}^3/\text{t}$ -ra csökkentette.

További üzemekben alkalmazzák sikeresen a membrántechnikát a hulladékpapírt feldolgozó üzemekben az USA-ban és Németországban, mint a belső vízkörök tisztításának eszközt. Kanadában egy fehérített fenyő szulfátcellulóz előállító üzemben nem volt biológiai szennyvíztisztító; a KOI-t kétlépcsős barnaanyag-mosással és oxigénes ligninmentesítéssel 60 %-kal tudták csökkenteni. Mivel a szennyvíz toxicitása továbbra is jelentősen meghaladta az előírt szintet, 1998-ban egy fordított ozmózis elvén működő víztisztítót helyeztek üzembe, ahol napi 6000 m^3 szennyvizet kezelnek. A fordított ozmózis segítségével az oldott szerves anyagok 90 %-át el tudták a vízből távolítani.

Az elmondottakon kívül néhány újabb megoldás félézemi, illetve üzemi megvalósítása is várható a közeljövőben. Ilyenek például a KOI-csökkentés biológiai tisztításkor, egy ózonos előkezelés alkalmazásával

elsősorban a színezékek elroncsolására. Egy ilyen megoldás üzemel egy évi 5000 t színes papírt gyártó német üzemben. Az ózonos kezelést megelőzi egy finom szűrővel ellátott flotációs lépcső, majd a $3 \text{ kg}/\text{óra}$ kapacitású ózonizáló berendezésen vezetik keresztül a szennyvizet. A kezelés segítségével a $29 \text{ m}^3/\text{t}$ frissvízfogyasztást $14 \text{ m}^3/\text{t}$ -ra sikerült csökkenteni, és ráadásul a KOI, illetve az AOX is 10–20 %-kal csökkent.

A KOI és a szín csökkentésére tovább folynak a kísérletek bizonyos elektrokémiai kezeléseik irányában. Különböző elektrolitokat próbálnak ki a kedvezőbb hatás elérése érdekében. A lerakódások, elsősorban a csővezetékek vízkövesedésének megakadályozása érdekében különböző elektromágneses erőkterek kialakításával megváltoztatják a kicsapódó kalcium-karbonát kristályszerkezetét, és ezzel a lerakódások könnyebben eltávolíthatók a rendszerből.

A cikkben felsoroltakból látható, hogy a zavaró anyagok eltávolítása a hagyományos megoldások mellett az un. vese-technológiák segítségével mind sikeresebben valósítható meg, és ezzel a papíripar hozzájárulhat a tisztább környezet biztosításához.

Az összeállítás a PPI 2002. áprilisiában megjelent cikke alapján készült.

Hernádi Sándor

Keyword: packaging, corrugated board, printing

Ofszet nyomatok színeltérései reprodukálhatóságának vizsgálata a mikrohullámú kartonalapú csomagolóanyag-gyártásnál*

A nyomat színjellemzőinek reprodukálása egy embléma színénél kiemelten fontos, mivel az a vállalati arculat egyik alapvető eleme. Ennek minőségét számtalan emberi, gépi és anyagi tényező befolyásolja. **A szakdolgozat célja** volt az anyagi tényezők közül a három különböző szállítmányból származó ugyanazon típusú ofszet nyomópapír és direkt ofszet nyomdafesték vizsgálata, majd egymással, a termék névleges adataival és a rájuk vonatkozó szabványokkal, ajánlásokkal való összehasonlítása, továbbá az ezekkel az alapanyagokkal készített ofszet példányszámnyomatok szintinai eltérései alapján annak meghatározása, hogy melyek azok az alapanyag-tulajdonságok, amelyekre kiemelt figyelmet kell fordítani, mert a színeltérés létrejöttében döntő szerepük van.

*2002.

Készítette: Balog Tamás N.III. könnyűipari mérnök szakos hallgató, Budapesti Műszaki Főiskola

Tanszéki témavezető: Nagy Károly tanszéki mérnök

Külső konzulens: Horváth Zsolt termelési vezető, Stora Enso Packaging Kft Elhangzott a Fialat Diplomások Fórumán, 2002.

Az irodalmi részben a papír és a csomagolóipari trendek ismertetésével rámutattunk arra, hogy annak ellenére, hogy a papír még mindig az egyik legnépszerűbb csomagolóanyag és felhasználása folyamatosan nő, a többi anyaggal való versenyben igen fontos, hogy kiemeljük egyik legjobb tulajdonságát, a jó nyomtathatóságát, így a kitűnő reklámhatását.

Tárgyaltuk a nyomópapír futtathatóságát, nyomtathatóságát és e kettőt egyaránt meghatározó tulajdonságait, illetve az ofszet nyomdafestékekkel szemben támasztott minőségi igényeket.

A vizsgálati részben a STORA ENSO PACKAGING bemutatása és az ott készített mikrohullámú karton doboz gyártási technológiájának ismertetése után az irodalmi részben közölt tulajdonságok és az elért nyomatminőség vizsgálatára térünk rá, melyet a BUDAPESTI MŰSZAKI FŐISKOLÁN végeztünk el.

A vizsgálatok az ofszetnyomatok alapanyagául szolgáló, STORA ENSO gyártmányú, egyoldalon má-

zolt, 190 g/m² tömegű nyomópapír, valamint SUN-CHEMICAL-HARTMANN gyártmányú ives ofszet, direkt kék nyomdafestéktípus különböző gyártási idejű szállítmányaira terjedtek ki, az egyenletes minőség ellenőrzése céljából. A reprodukálhatóság vizsgálatához az ugyanazon papír- és festéktípus három szállítmányából, illetve az azokkal készített példányszámnymotokból vettünk mintát.

A papírvizsgálatok eredményei alapján azt állapítottuk meg, hogy a második szállítmányból származó mintáktól várható el a legjobb minőség a nyomtatás során.

Ennek a papírnak a nedvszívóképességét választottuk a legkedvezőbbnek, mivel vizsgálataink kezdetekor még nem tudtuk, hogy mekkora az ideális vízfel szívó képesség, és azt feltételeztük, hogy a legkedvezőbb érték a mért minimum és maximum között van, mert ekkor a papír festékfelszívása is kedvező. Így azonos festékkerhelés mellett nagyobb denzitás érhető el ezen a papíron a festék átütése nélkül, illetve a rá kerülő nyomtatás dörzsállósága is a legjobb lesz a három szállítmány közül. Emellett ez a szállítmány kedvező simasági mutatókkal is rendelkezik, továbbá a repesztő, tépő és nedves szilárdsága a legnagyobb, ami azért fontos, mert a vizsgált ofszetnyomat a feldolgozás során – a hullámsított rétegre ragasztva – egy mikrohullámú karton doboz felső rétegét fogja képezni, így másodlagos funkciója a becsomagolt termék védelme.

A festékvizsgálatok eredményei szerint szintén a második szállítmány mintáitól vártuk el a legjobb nyomtatási minőséget, mivel ennek a legnagyobb a tixotropia és viszkozitás értéke. Mindhárom minta tack-értéke kisebb az ideálisnál, a legmagasabb értéket a második minta mutatta, így ennél kisebb a festékrepedés veszélye.

Feltevésünkkel ellentétben a próbanyomó gépen a harmadik mintapárral értük el a legkedvezőbb denzitást ugyanakkora festékkerhelés esetén, aminek az lehet az oka, hogy az optimálisnak ítélt nedvszívóképesség túl magas, illetve a próbanyomó gépen az alacsonyabb tack-érték a kedvezőbb, mert ekkor a festék könnyebben hasad, így több kerül a nyomathordozóra.

A példányszámnymotok toleranciaszintjének meghatározására a megrendelő által jóváhagyott szint-tolerancia kártyák szintjének jellemzőit és denzitását mértük meg több ponton, majd azok átlagából meghatároztuk az optimális és a még elfogadható legsötétebb és legvilágosabb minták színingerkülönbségét és denzitását.

Vizsgáltuk, hogy szállítmányonként mennyi minta van kívül a toleranciaszinten, és mértük a szín és telitónus denzitás ingadozásának mértékét.

A színinger- és színezetkülönbség értékei alapján a szállítmányok mintáit vizuális értékelés és elfogadhatóság szerint csoportokba soroltuk.

Ezek alapján a példányszámnymó gépen az első szállítmányból származó papírral és festékekkel készített nyomatok közelítették meg leginkább a megrendelő által elvárt nyomtatási minőséget. Ez ellentétben áll feltételezésünkkel, ami azt bizonyítja, hogy az ofszetnyomat minőségét nagyon sok paraméter befolyásolja, így a várható nyomtatási minőséget csak akkor tudjuk pontosabban meghatározni, ha számításba vesszük az egyéb anyagi, technológiai és emberi tényezőket is.

Az a mintapár, amelyikkel a próbanyomó gépen ugyanakkora festékkerheléssel a legnagyobb denzitást értük el, a példányszámnymotok szintjének vizsgálata során a legrosszabb minőséget mutatta. Erre az ellentétre a legjobb megoldás a kiadottság és a nyomtatási minőség közötti optimum megválasztása.

Véleményünk szerint a nyomtatási minőségének, a nyomtatási gazdaságosságának és a dobozcsomagolás tartósságának ellenőrzésére a papír felületi szívóképességének, simaság-ingadozásának, fényességének, feltépődési szilárdságának, nedvesítőfolyadék-érzékenységének és mechanikai szilárdságának, továbbá a festék viszkozitásának, tack-értékének és színezet-ingadozásainak ismeretere van szükség.

Mivel mindezen tulajdonságok vizsgálata igen idő- és költségigényes, a nyomdának arra kell törekednie, hogy a beszállítók az általuk gyártott alapanyagok specifikációjában meghatározott tulajdonságok között tüntessék fel a fenti tesztek eredményeit is.

A Tudomány Napja Sopronban

November első két hetében Sopron számos tudományos ülés, megemlékezés színhelye volt.

A Magyar Tudományos Akadémia vezetői már harmadik éve a Nyugat-Magyarországi Egyetemen nyitják meg a **Tudomány Napját**. Idén Vízi E. Szilveszter, az MTA elnöke, akadémikus és Kroó Norbert, főtitkár, akadémikus tartotta a megnyitót. Megemlékeztek gróf Széchenyi Istvánról, Sopron vármegye egykori képviselőjéről, akinek életműve meghatározó jelentőségű a magyar tudomány és gazdaság szempontjából. Széchenyi István a pozsonyi

Országgyűlésen birtokainak egy éves jövedelmét ajánlotta fel az Akadémia alapítására.

Ennek emlékére most az Akadémia elnöke elültette Sopronban a 170. hársfát.

November 7-én az **Erdőmérnöki Kar Kémiai Intézete** tartotta nagyszerű tudományos ülését, ahol Dr. Albert Levente intézetigazgató bemutatta a Kémiai Intézet kutatásait a selmeci örökség és a jövő kihívásainak jegyében, majd a Környezeti Kémia Szekcióban, valamint az Analitika, Komplexkémia, Biológia Szekcióban 25 előadás hangzott el a folyó kutatásokról.

Ugyancsak a Kémiai Intézet, valamint az MTA Szál- és Rosttechnológiai Bizottsága, természetes Polimerek munkabizottsága, továbbá a PNYME Kutatási Bizottsága szervezte november 8-án a **Fa- és Cellulóz-kémia környezetvédelmi kérdései** c. tudományos ülést, melynek előadói és előadásai – Dr. Mészáros Károly, rektor megnyitóját követően a következők voltak:

- Dr. Tánczos Ildikó (Johannes Kepler Egyetem, Linz): A fafeltárás és fahasznosítás újabb útjai.
- Dr. Oscar Faix (A fa kémiájának és kémiai technológiájának intézete, Hamburg): A cellulóz és papírgyártás a fenntartható fejlődés szempontjából.
- Dr. Németh Károly (Ny-Magyarországi Egyetem, Sopron): Kapcsolási reakciók a fa járulékos anyagainak bioszintézise során.

Az ülést Dr. Czvikovszky Tibor, egyetemi tanár (BME), az MTA Szál- és Rosttechnológiai Bizottságának újonnan megválasztott elnöke vezette.

A nagy érdeklődéssel kísért előadások szövegét a Papíripar következő számaiban jelentetjük meg.

Ugyancsak november 8-án tartotta ünnepi megemlékezését az egyetem **Cellulóz és Papírtechno-**

lógiai Tanszéke, a nappali okleveles papíripari mérnök-képzés megindításának 10. évfordulója alkalmából. Dr. Kovács István tanszékvezető tanszéki gyártású, kézi merítésű Emléklapokat adott át azoknak az egyetemi és ipari személyiségeknek (többek között Juhász Mihálynak, Kardos Györgynek, Horváth Sándornak, Polyánszky Évának), akik segítettek a képzést.

A Tudomány Napja tiszteletére szervezett ünnepek november 11-én a Magyar Tudományos Akadémián folytatódtak. „A természeti erőforrások környezetbarát hasznosítása” című tudományos ülésen, melyet a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karával közösen rendezett.



Az MTA-n tartott tudományos ülés programja

Moderátorok:

- Dr. Bóhm József** egyetemi docens,
a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar dékánja
- Prof. Dr. Mészáros Károly** egyetemi tanár,
a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar dékánja

Előadások:

- Prof. Dr. Besenyei Lajos** egyetemi tanár,
a Miskolci Egyetem rektora:
- Nyersanyag- és energiaforrások – XXI. századi remények és aggodalmak**
- Dr. Esztó Péter** okl. bányamérnök,
Magyar Bányászati Hivatal elnöke:
- A természeti erőforrások környezetkímélő hasznosításának jogi lehetősége**
- Dr. Tardy Pál** okl. kohómérnök,
a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés műszaki igazgatója:
- Az acélipar és a fenntartható fejlődés**
- Prof. dr. hc. Dr. Solymosi Rezső** akadémikus:
A Világ, Európa és Magyarország érdeinek többcélú tartamos hasznosítása és a társadalmi jólét
- Prof. dr. Faragó Sándor** egyetemi tanár,
a Nyugat-Magyarországi Egyetem megbízott rektora:
- A fenntartható természetközeli vadgazdálkodás lehetőségei Magyarországon**

A Kémiai Intézetben tartott tudományos ülés programja

Plenális előadások

- Dr. Mészáros Károly** egyetemi tanár, az Erdőmérnöki Kar dékánja:
Megnyitó
- Dr. Albert Levente** egyetemi tanár, intézetigazgató:
A Kémiai Intézet Kutatásai a selmeci örökség és a jövő kihívásainak jegyében

Környezeti kémia, Technológia, Oktatás

- Bulla Miklós, Tóth Péter, Nagy Géza:** *Innováció a megújuló energiák hasznosításának technológiáiban*
- Bakos Piroksa:** *Biológiailag lebomló keményítő alapanyagú csomagolóanyagok előállítása*
- Halász Gábor, Klaus Jung, Heltai György:** *Növényi biotesztek alkalmazása üledékek toxicitásának vizsgálatában*
- Stipta József:** *A gőzölt és gőzöletlen akác színváltozásának különbözősége természetes fény hatására*
- Stipta József:** *A színmérés, mint anyagvizsgálati módszer alkalmazhatóságának kérdései a faiparban*
- Dolgosné Kovács Anita:** *Analitikai módszerek alkalmazása a Dráva folyó vízminőségének monitorizálása során*
- Kiricsi Imre:** *Az alumíniumgyártás és környezeti hatása*
- Kovács István:** *Kender (Cannabis sativa) mint egy lehetséges papíripari nyersanyag*
- Széli Andrea:** *Különböző anyagok fűtőértékének meghatározása kaloriméterrel*
- Molnárné Hamvas Livia, Molnár József, ifj. Molnár József:** *Elektronikus tankönyv az „Általános és szerves kémia” oktatásához*
- Simon Miklós, Szűcs Beatrix:** *Állati eredetű hulladékok anaerob kezelésének vizsgálata*
- Kovácsvölgyi Gábor:** *Újrahasznosított polipropilén alkalmazásával készült lignocellulóz alapú kompozitok mechanikai tulajdonságainak javítása*

Keywords: old books, covers, illumination and decoration

Szemet-gyönyörködtető könyvdíszítések I. Színes borítópapírok és metszések

Farkas Csilla*

Ha megnézünk egy régi, kézzel kötött és díszített könyvet, rögtön láthatjuk rajta, milyen sok időt fordítottak az elkészítésére a mesterek.

A kezdetben egyszerű, csupasza fatáblákkal borított könyvek az idők folyamán egyre díszesebbekké váltak: pergamenbe, bőrbé, bársonyba kötötték, rézzel, ezüsttel, arannyal és drágakövekkel ékesítették őket. A könyvnyomatás elterjedésével, a papírmalmok létrejöttével, a nyomtatás számának növekedésével a könyvkötők olcsóbb, könnyebben és gyorsabban megmunkálható anyagot kerestek. Így kezdték használni a papírt a bőrrel vagy pergamennel félig borított táblák befedésére. Hamar rájöttek, hogy a sima, üres papír gyorsan piszkolódik, ezért festeni kezdték. A festéket kétféleképpen jutatták a felületre: önmagában és keményítőbe keverve.

Keményítős borítópapírt már az 1600-as évek körül használtak. Rizs-, búza-, kukorica- vagy burgonyakeményítőt megfőztek, lehűtötték, majd vízzel simára és híg tejfőlsűrűségűre keverték el. Ehhez adták a növényi vagy ásványi színezékeket. Keményítős papír sokféle lehetséges, csoportosítani az előállítás szerint lehet:

1. Egyszerű, mázolt: a keveréket széles ecsettel simán rákenték a papírra. A natúr vagy színes papír a festékréteggel csíkos hatást eredményezett.
2. Mintázott: az egyszerű mázoltat kézzel vagy valamilyen eszközzel (ecset, durvaszövésű rongy, papírlabdacs, zsinór) megmintázták.
3. „Cuppantott”: a két megkent lapot először összenyomták, majd széthúzták. Húzáskor a festékrétegek esetlegesen váltak szét és szimmetrikus mintát alakítottak a két szemközti lapon.
4. Hólyagos: egy lapot kentek meg és arra borították a papírt, amely lehűzve, hasonló mintát mutatott az előzőhöz.
5. Dúc-nyomásos: a festékes keményítőt faragott falapokkal vittek föl a papírra (erre a technikára később még visszatérek!).

Használták az egyszerű vizes alapú festékekkel színezett papírt is.

Különösen mutatósak a márványozott papírok.

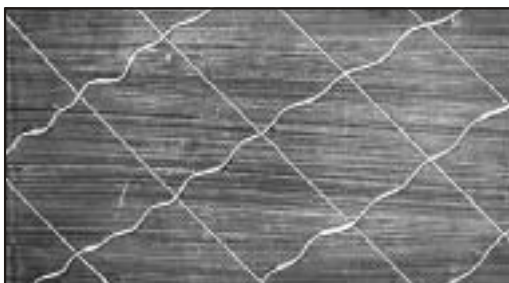
Márványozás: tálban, vizes alapú ragasztóanyag csepegtették föl a festéket, majd szerszámokkal (pálca, fésű) és futtató szerekkel (ökörepe, olaj, tojásfehérje, sóborszesz) képezték a mintákat. A festékek futtatott vízfelületre eresztették rá papírlapot, erre rátapadt a minta, majd óvatosan kiemelték. Ez az eljárás Japánban már a XII. sz-ban ismert volt, Európában a XV. sz-ban terjedt el, Perzsián és Törökországon keresztül.

A könyvet készítő mesterek gyakran a metszéseket is ellátták különféle díszítésekkel. Első lépésként a könyvtesteket mindig szorosan rögzítették egy faprésben. Az értékes kódexeket, könyveket aranymetsszel (sima vagy mintázott) ékesítették. A könyvtestet hántoló késsel simára hántolták, majd simára csiszolták. Ha gyenge volt a papír enyvezése, vékony bőrennyvel vagy keményítővel áthúzták a metszést. Száradás után porráörtölt bolusz vizes tojásfehérjével kevert masszáját kenték föl. Bolusz helyett kréta és grafit keverékét is használták alapozásra. Előkészítették az aranylemezeket. A metszést átkenték tojásfehérjével (ez volt a ragasztóanyag) és rögtön rögzítették rá az aranylapokat. Ismét hagyták száradni, majd bőrdarabkával lesimították metszést, végül viaszolt papíron keresztül achát kövel fényesre dörzsölték.

Az egyszerűbb és nagyszámú könyv metszéseit különféle módszerekkel festették:

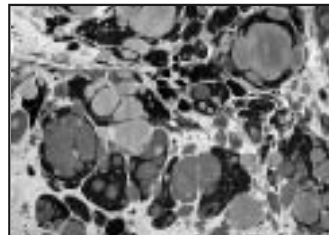
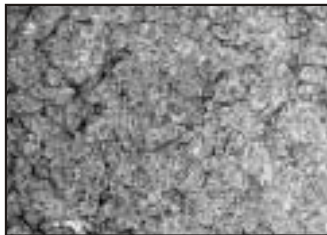
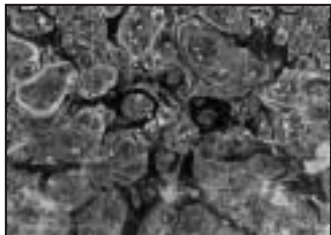
1. Sima, egyszínű metszés.
2. Spricelt: festékbe mártott cirokscutkával vagy durva ecsettel, ütögetéssel oszlatták szét a festéket.
3. Egyszínű metszésre egy másik színt spricceltek rá.
4. Foltos: hasonló a spriccelthez, csak nagyobbak a cseppek. Egy vagy több szín alkalmazásával különleges, változatos mintázatokat lehet elérni.
5. Keményítős: a keményítős festéket fölkenték a metszésre, és a borítópapírok készítésekor alkalmazott módszerrel alakították ki a mintákat.
6. Márványozott: ua. az eljárás, mint a borítópapír festések.
7. Viaszos: a „hímes” tojásfestéssel megegyező eljárás. Viaszt csepegtettek a metszésre, ezután színezték. A viasszal letakart részeket a festék nem fogta be. A viasz óvatos lepattintása után láthatóvá vált az ornamentika. Ezt a látványt még tovább lehetett fokozni több szín felvitelével is.

Fantáziától és gyakorlattól függően csodálatosan szép díszítések alkothatóak.



*Országos Széchényi Könyvtár

Folyt. az előző oldalról



Papiroshi Böngészés egy cigány szótárban¹ Összeállította: Tóth-Orowan Lóránt

Bevezetés

A különös cím nem a felkelő nap országában született, hanem a Kárpát medence területén nyert polgárjogot a roma népközösség körében. Mint ismeretes, a cigány nyelv nem egységes. A magyarság körében élő cigányok többsége a lovári nyelvjárást használja és így a két nép nyelvének kölcsönhatása messzemenően kimutatható. Nem kell komolyabb előtanulmány ahhoz, hogy felismerjük, hogy a cím a papirosh jelöl.

A romany² ismerete

A cigány nyelv ismerete a cigányok között nem általános. Már hosszabb ideje használatos a csak magyarul tudó cigányság megkülönböztetésére a romungró, illetve az újabban mesterségesen alkotott *futari* szó. Természetesen ez a jelentős mértékben asszimilálódott csoport a cigányság nyelvének és történelmének kutatásában, valamint feldolgozásában vezető szerepet játszik. A cigány nyelv lejegyzése latin betűkkel történik. Az írás néhány egyszerű konvenció szem előtt tartásával a magyar olvasási szabályok ismeretében egyszerűen kiolvasható.

A cigány ábécé

a, ā(=á), b,c, ch(=cs), d, dy(=gy) e, ē(=é), f, g, h, x(=erős h), i, j, kh(=hehezetes k), l, ly(=l+j), m, n, ny, o, ō(=ó), p, ph(=hehezetes p), r, s(=sz), sh(=s), t, th(=hehezetes t), ty, u, ū(=ú), v, z, zh(=zs), dzh(=dzs).

Megjegyzés: A hehezetes betűk kiejtését a következő magyar szavak kiejtésével szemléltettük: fákhöz, kaphat, vethet.

Írással kapcsolatos fogalmak

Mintamondat: Az író (*iskiritori*) könyvet (*ginadyi*) ír (*iskiril* vagy *iskirisārel*). Az írás (*iskiripe*) golyóstollal (halyin), régebben fekete tintával (*chernyila*) készült egy papirszákból (*hertijūno gono*) kivágott papírra (*her-*

tija vagy *papiroshi*), mert nem volt írka (*irka*). Valamikor sásból (*papurra*) készítettek papírt. Gyakorlatilag az irodalommal (*literatura*) kapcsolatban a cigány nyelv (*romuny*) más fogalmakkal nem rendelkezik.

Szófejtéssel kapcsolatos adatok

Egy felületes vizsgálat is messzire mutató adatokat szolgáltat. Bizonyítható a magyar³, gyakran francia⁴, német⁵ és szláv⁶ kölcsönzések beépülése a cigány nyelvbe. Bizonytalan azonban egyes szavaknál, hogy az átvétel közvetlenül történt-e vagy sem, hiszen számos magyar szó maga is egy átvétel nyomán került használatba⁷. Közismert a cigány nyelvek indiai⁸ eredete is.

A magyar szlengben ugyanakkor számos cigány szó tartós használatát figyelhetjük meg.⁹

Jegyzetek:

¹Rostás-Farkas György, Karsai Ervin: Cigány-magyar, magyar-cigány szótár. Kossuth kiadó. Második kiadás 2001.

²A *lovári*, többesszámban *lovára* hímnemű szó elsődleges jelentése lókupec. Másodlagos jelentése ezek nyelve, illetve magának a legjobban elterjedt kárpáti cigány nyelvjárásnak a megnevezése. A cigány nyelv általános megnevezése: *romány*, ejtsd: romány.

³Például: *andyelo* = angyal, *banda* = banda, *bachi* = bácsi, *bohoci* = bohóc, *bunda* = bunda, *cirkusi* = cirkusz, *gazda* = gazda; *grádicho* = grádics (lépcső), *ketana* = katona, *kocka* = kocka, *kolompéri* = kolompér (krumpli), *kopchil* = kapcsol, *koso* = kasza, *lampa* = lámpa; *lānc* = lānc; *lapata* = lapát; *majmo* = majom; *medva* = medve; *pushka* = puská; *soba* = szoba; *roklya* = rokolya (szoknya).

⁴*furka* (fourche = villa), *malado* (malade = beteg), *zhurnalo* (journal = újság).

⁵*farba* (Farbe = festék), *fertaj* (Viertel = negyed), *firhango* (Vorhang = függöny)

⁶*chernyila* = tinta, *vulyica* = utca.

⁷Például a német Vorhang (függöny) szó firhang alakban nyert polgárjogot a magyarban, ezért valószínű, hogy a megfelelő *firhango* cigány szó a magyar környezet hatására keletkezett.

⁸Például: *nup* = ezüst (Vö. rupia, mint pénzérme).

⁹Például: csaj (*shej* = cigánylány), csávó (*shavo* = cigányfiú), lácsó (*lāsho* = jó), lóvé (*love* = pénz), mál (*mal* = rét, mező; vö. Felsőzöldmál, Rézmál és egyes családnevek, mint Máli, Mály), manush (*manush* = ember), séró (*shero* = fej).

Keywords: paper industry, Eastern Europe, forestry, production

A kelet-európai országok papíriparának helyzete 10 évvel a KGST megszűnése után

Szikla Zoltán – Antalné Csöre Zsuzsa*

Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete, a FAO Papír és Fatermék Szakértői Bizottsága felkérte dr. Szikla Zoltánt, a Bizottság magyarországi szakértőjét, hogy a 2002. tavaszára Szentpétervárra tervezett ülésen tartson előadást arról, hogyan alakult a papíripar helyzete a kelet-európai régióban az elmúlt 10 évben. A Bizottság minden második évben kihelyezett ülésen foglalkozik egy-egy régió papír- és cellulóz-iparával, ill. erdészétével és az arra települt iparággal. A 2002. tavaszi találkozó végül szervezési nehézségek miatt Rómában zajlott le, a megbeszélés fókuszában viszont Kelet-Európa áll.

A vizsgálatba bevont országok a következők voltak: Bosznia-Hercegovina, Bulgária, Horvátország, Cseh Köztársaság, Észtország, Magyarország, Új-Jugoszlávia, Lettország, Litvánia, Macedónia, Lengyelország, Románia, Oroszország, Szlovák Köztársaság, Szlovénia, Ukrajna (Albánia, Belorusszia, Moldávia).

A tanulmány készítését azzal kezdtük, hogy a különböző nyilvános forrásokból (szaklapok, néhány szervezet adatbázisa) adatokat gyűjtöttünk a fenti országok papírtermelésére és -fogyasztására vonatkozóan. Ezek rövid elemzése után kiderült, hogy nagyon eltérőek a különböző helyeken talált információk. Az adatok megbízhatósága és tisztázása érdekében összeállítottunk egy kérdőívet és szétküldtük az érintett országok papírszövetségi elnökeinek, vagy más illetékes személynek, akiről úgy gondoltuk, hogy az illető országról a legmegbízhatóbb információt tudja szolgáltatni. A legtöbb országból megértő, az ipart átfogóan elemző választ kaptunk. Nem tudunk kapcsolatot találni Albánia, Belorusszia és Moldávia papíriparának képviselőivel, de ezeknek az országoknak a papír- és cellulóztermelése és -fogyasztása olyan alacsony, hogy az adataik hiánya nem befolyásolta szignifikánsan a régióról kialakuló képet.

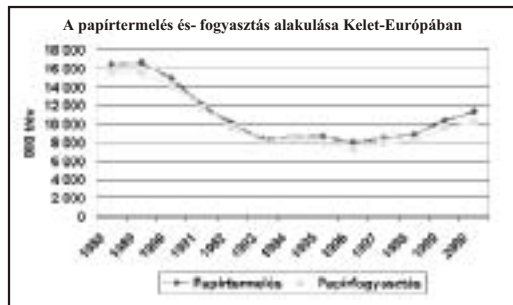
A beérkezett és összegyűjtött anyagokból a következő előadás állt össze.

Kelet-Európa Európa területének kb. 60%-át foglalja el, lakossága pedig Európa lakosságának kb. felét teszi ki, a papírtermelése és fogyasztása viszont csak 11%-át éri el Európáénak. Az 1 főre jutó papírfogyasztás 2000-ben 30 kg volt.

Az **1. ábrából** látható, hogy a régió papírfogyasztása és termelése különösen a 90-es évek elején nagyon szomorú képet mutatott. Az 1989. évi 16 millió tonnás éves termelés és fogyasztás 1993-ra 8 millió tonnára esett vissza, ami évi 15%-os csökkenést jelent.

* Dunapack Rt.

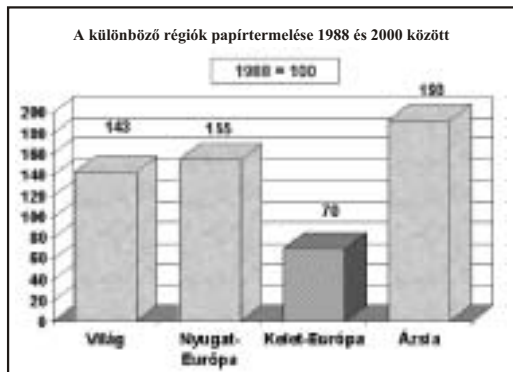
1. ábra



A növekedés – 3–4 éves stagnálási időszak után – csak 1997-ben kezdődött el újra, de a 2000. évi papírtermelési és fogyasztási szint még mindig csak kb. 72%-át érte el az 1988. évinek.

A **2. ábrán** Kelet-Európa papírtermelésének alakulását hasonlítottuk össze a világ más régióinak 1988

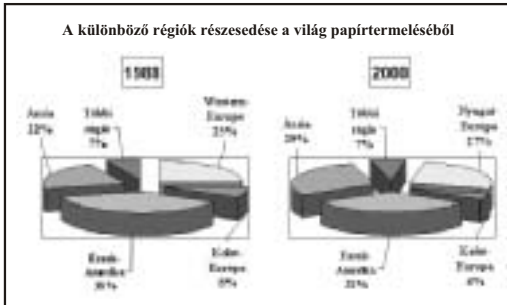
2. ábra



és 2000 közötti papírtermelés változásával. Amíg Nyugat-Európában, Ázsiában és világviszonylatban is jelentősen nőtt a papírtermelés, addig Kelet-Európában ez a mutató 30%-os csökkenést jelez, aminek következtében Kelet-Európa részesedése a világ papírtermeléséből 8%-ról 4%-ra esett vissza **3. ábra**.

A vizsgált régió egyes országai az elmúlt évtizedben nagyon eltérő fejlődést produkáltak. Az elért teljesítmény alapján tisztán el lehet különíteni az alábbi al-regiókat:

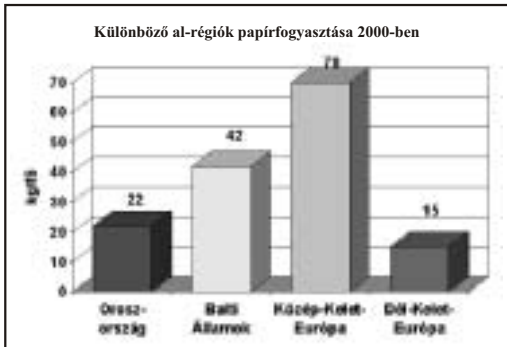
3. ábra



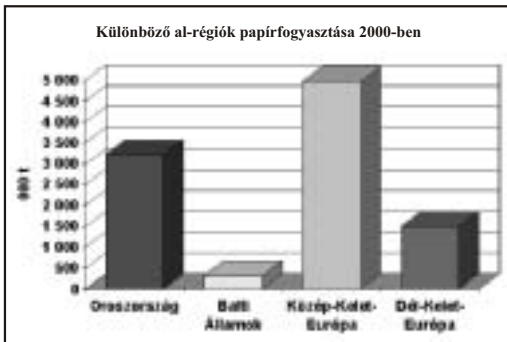
- **Oroszország**
- **Balti Államok:** Észtország, Lettország, Litvánia
- **Közép-Kelet-Európa:** Lengyelország, Cseh és Szlovák Köztársaság, Magyarország, Szlovénia, Horvátország
- **Dél-Kelet-Európa:** Románia, Bulgária, Új-Jugoszlávia, Bosznia-Hercegovina, Macedónia, Ukrajna, Moldávia, Albánia

A 4. és 5. ábrán a fenti al-régiók 1 főre jutó éves papírfogyasztását, illetve ezen régiók papírfogyasztá-

4. ábra



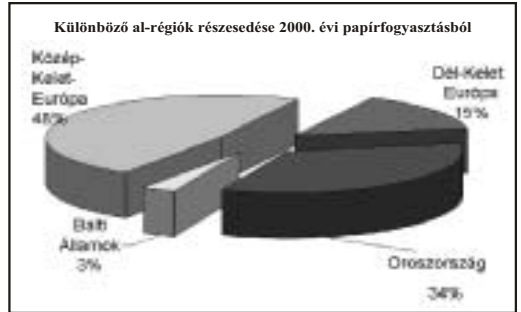
5. ábra



sának volumenét mutatjuk be 2000-ben. Megállapíthatjuk, hogy Közép-Kelet-Európa az al-régiók közül a legfejlettebb a 70 kg/fő/év papírfogyasztásával, míg Dél-Kelet-Európa 15 kg/fő/évvel a sor másik végén áll.

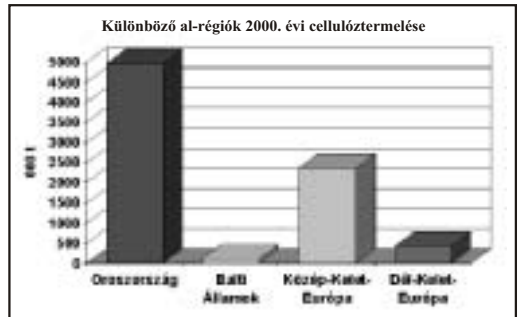
Az egyes országcsoportok részarányát a kelet-európai régió papírfogyasztásában a 6. ábra szemlélteti. Közép-Kelet-Európa fogyasztása 48%-ot tesz ki, Oroszorszáé 34%-ot, Dél-Kelet-Európáé 15%-ot, míg a Balti Államoké csak 3%-ot.

6. ábra

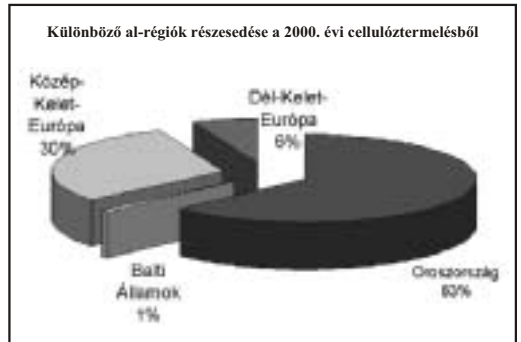


A cellulóztermelést vizsgálva kicsit más képet kapunk (7. és 8. ábra). A térségben Oroszország messze

7. ábra



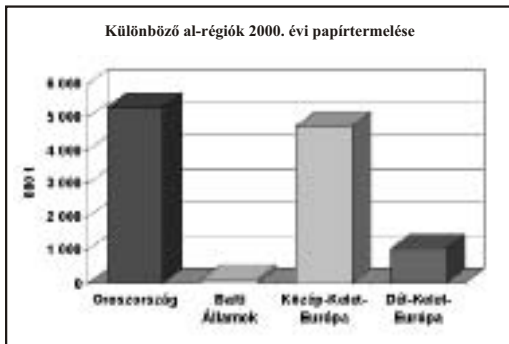
8. ábra



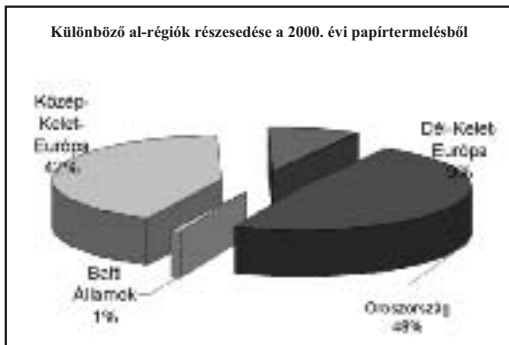
a legnagyobb cellulózgyártó. Évi kb. 5 millió tonnás termelésével a kelet-európai régió cellulóztermelésének 63%-át adja. Közép-Kelet-Európa évi kb. 2 millió tonnája pedig a régió cellulóztermelésének mintegy 30%-át teszi ki.

A papírtermelésben szintén Oroszország a legnagyobb: 5,3 millió tonnát kitevő termelésével 48%-ban részesedett 2000-ben a kelet-európai régió papírtermeléséből, míg Közép-Kelet-Európa 4,8 millió tonnája 42%-os részesedést eredményezett. A másik két al-régió alacsony hányadát is mutatja a **9. és 10. ábra**.

9. ábra



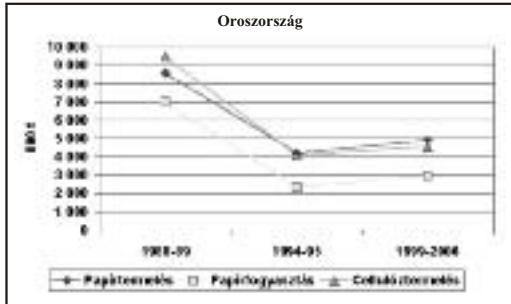
10. ábra



A következőkben részletesen bemutatjuk az egyes al-régiókat és azok papír- és cellulóziparában az elmúlt 10 évben végbement változást.

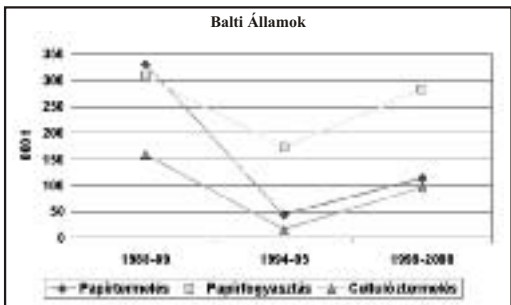
Oroszország – az ázsiai részével együtt – minden szempontból messze a legnagyobb egység a régióban. 17 millió km²-én 35 db, összesen 7,6 millió tonna névleges kapacitású cellulózüzem és 98 db 9 millió tonna névleges kapacitású papírgyár helyezkedik el. A **11. ábrából** jól látszik, hogy mind a papírtermelés és fogyasztás, mind pedig a cellulóztermelés erősen visszaesett a 90-es évek első felében. Megkezdődött ugyan a növekedés az évtized második felében, de a termelési volumenek 2000-ben még mindig csak kb. 55%-át érték el a 10 évvel korábbiaknak.

11. ábra



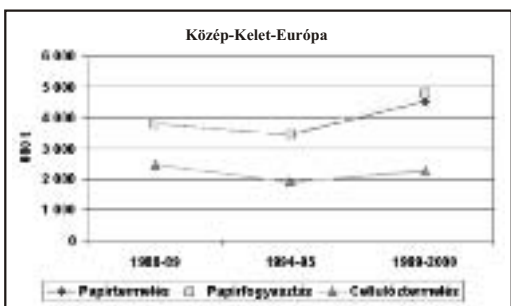
A Balti Államok viszont a legkisebb al-régiója Kelet-Európának minden mutató tekintetében. Mintegy 175 ezer km²-en 7,5 millió ember él 3 országban, kb. 100.000 tonnás cellulóz-, és 240.000 tonnás papírtermelő kapacitással. Ezekben az országokban az életszínvonal emelkedésével összhangban a papírfogyasztás már elérte az 1988-89. évi szintet, de a termelés még mindig csak egyharmada a 10 évvel ezelőtti szintnek (**12. ábra**).

12. ábra



Csoportosításunk szerint a következő al-régió Közép-Kelet-Európa. Itt 610 ezer km²-en mintegy 71 millió ember él. A területen lévő 21 cellulózüzem összes kapacitása 2.440.000 tonna, a 96 papírgyáré pedig 5 millió tonna. Kelet-Európában ezek az országok nyújtották a legjobb teljesítményt. A **13. ábrából** látható,

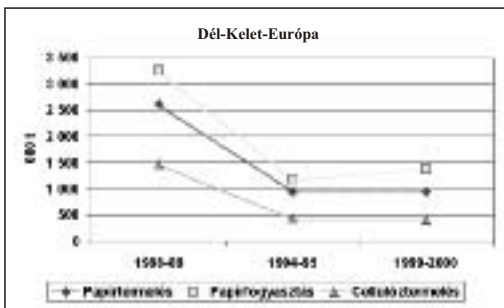
13. ábra



hogy mind a cellulóz-, mind a papírtelzés és fogyasztás terén itt is volt visszaesés a 90-es évek második felében, de 2000-re már a papírtelzés is és a papírfogyasztás is mintegy 20%-kal meghaladta a 10 évvel korábbi szintet.

Dél-Kelet-Európa területe és lakossága viszonylag nagy: 1.132 ezer km²-en 98 millió ember él. Az összesen 1,3 millió tonna kapacitású cellulózüzemek és 2,8 millió tonna kapacitású papírgyárak kihasználtsága azonban nagyon alacsony. A papír- és cellulóztermelés itt 65%-kal csökkent a 90-es évek első felében, és az ipar magához térésének még csak a papírfogyasztás terén láthatók nagyon enyhe jelei (14. ábra).

14. ábra



Fő konklúziók

– Európa keleti felén a fejlődés az elmúlt 10 évben összességében csatlódást keltő, néhány al-régióban és országban egyenesen drámai volt. A régió

papírfogyasztása és termelése ma kb. 30%-kal alacsonyabb, mint az 1980-as évek végén volt, és a világ papírtelzésében betöltött súlya 8%-ról 4%-ra zsugorodott. Némi bizakodásra adhat okot hogy a régió 1997-ben túljutott a mélyponton és azóta a termelése és a fogyasztása is növekszik. A cellulóz és papírgyárak döntő részét privatizálták. Sok gyárat bezártak és sok papírgépet leállítottak, viszont egyetlen új cellulózgyárat és egyetlen új papírgépet sem építettek. A megmaradt gyárak termelése jellemzően nőtt, a növekedést rekonstrukciókkal és szűk keresztmetszetek felszámolásával érték el. Jelentősen növelték a termelékenységet, csökkentették a környezeti terheket és közelítették a termékminőséget a világpiacra általában elvárt színhez.

– A fejlődés igen differenciált volt, a fejlődési ütem alapján Európa keleti fele egymástól lényegesen különböző al-régiókra (Oroszország, balti-államok, Közép-Kelet Európa, Dél-Kelet Európa) osztható. Oroszországban és Dél-Kelet Európában a papírfogyasztás igen alacsony (22 ill. 15 kg/fő/év) és még mindig csak 45%-a az 1988-89. évinek. A Balti országokban az átlagos fogyasztás 42 kg, ami már majdnem eléri az egy évtizeddel ezelőtti. A legpozitívabb a kép Közép-Kelet-Európában, ahol a fogyasztás 70 kg, és ez 130%-a a 10 évvel korábbi fogyasztásnak. Kiemelkedő fejlődést produkált ezen belül Lengyelország, ahol a fogyasztás 36-ról 63 kg/fő/év-re, azaz 75%-kal nőtt. Közép-Kelet-Európa országainak lehetősége látszik a közelítésre Nyugat-Európaéhoz, jelentős esélye van viszont Dél-Kelet Európa tartós és mély leszakadásának.

A világ hullámpapírtelzés-termelése 2002. első felében

A nemzetközi hullámdoboz szövetség (ICCA) statisztikája szerint a világ hullámpapírtelzés-termelése 2002. első felében 1,4%-kal nőtt. A növekedési ütem Közép- és Dél-Amerikában volt a legnagyobb, 3,5%, a következő Ázsia 3,3%, Óceánia 2,6%, és Európa 1,8%. Afrikában nem növekedett a termelés, míg az észak-amerikai termelés 1,2%-kal csökkent az USA 1,8%-kal visszaesett kiszállítási miatt.

A világ hullámpapírtelzés-termelése 2002. első felében

ben 3%-kal nőtt 2001. első fél évéhez képest. A világ minden részén nőtt a termelés, a legnagyobb ütemben – 4,7%-kal – Európában. Az észak-amerikai hullámpapírtelzés kibocsátás 2,2%-kal nőtt, míg Ázsiában 2,6%, Közép- és Dél-Amerikában 2,2%, Afrikában 2,5%, Óceániában pedig 3,5% volt a növekedés.

Forrás: Board Converting News International, 2002. Nov. 18., 3. old

Megnyílik az árampiac

az Európai Unióban

2007. július elsejétől egységes uniós szabadpiac lesz az áram és a gáz értékesítésben mind az ipari, mind pedig a háztartási, egyéni fogyasztók számára. A

rendkívüli jelentőségű liberalizációról 2002. november 25-én született politikai döntés az EU mostani tizenöt tagállama között. Az EU „kormány” eredetileg két évvel korábban szeretne volna megvalósítani az uniós pi-

acnyítást, a franciák viszont csak 2009-től. Végül „megfelezték a különbséget”, így alakult ki a 2007-es dátum.

és Magyarországon

2002 utolsó napján jelentek meg azok a jogszabályok, amelyek az újév első napján kezdődő árampiacnyitáshoz nélkülönözhetetlenek. Így papírforma szerint minden idejében megvolt a nyitáshoz, de ténylegesen egyetlen nagyfogyasztó sem volt abban a helyzetben, hogy valóban kilépjen a szabadpiacra, és az eddigiektől eltérő módon vásároljon áramot.

A szabadpiacra való kilépés lehetősége a legnagyobb fogyasztókat érinti. Elvileg mintegy 400 fogyasztó élhetne az úgynevezett feljogosított fogyasztói jogokkal, s vásárolhatná az áramot a számára legjobb

ajánlatot adó szolgáltatótól, kereskedőtől vagy erőműtől. A jogszabály szerint a nagyfogyasztók igényeik felét importból fedezhetik, de a hálózatok kapacitása korlátozott. Ezért a Mavir indulásképpen akciót rendezett azoknak a fogyasztóknak, amelyek erre a lehetőségre igényt tartottak.

A december végi akcióra összesen 25 cég jelentkezett. Öt magyarországi cég jelezte, hogy importálni szeretné az áramot: három ipari nagyfogyasztó, egy kereskedő és az MVM. Ám egyikük sem rendelkezett az induláskor szükséges valamennyi feltétellel. Ezért velük egy hét múlva folytatták a tárgyalásokat. A többi érdeklődő külföldi kereskedőcég volt, amelyek tranzitcélra akarták használni a hálózati rendszert.

Forrás: Népszabadság, 2002. 11. 26. és 2003. 01. 02.

Együtt az ipari és a szellemi tőke

Az ipari és a szellemi tőke összekapcsolása, a magyar gazdaság versenyképességének javítása érdekében kötött együttműködési megállapodást a Magyar Tudományos Akadémia (MTA), valamint a Munkaadók és Gyáriparosok Országos Szövetsége (MGYOSZ) – hangsúlyozta Vizi E. Szilveszter, az MTA elnöke és Széles Gábor, az MGYOSZ elnöke november 19-én Budapesten.

Vizi E. Szilveszter kiemelte: a szellemi tőke felértékelődött a tudásalapú társadalom építésében, az anyagi tőke odamegy, ahol a szellemi is jelen van. Széles úgy vélekedett: az ország tőkevonzása érdekében fontos a tudomány és a gazdaság összefogása.



Vizi E. Szilveszter és Széles Gábor

Forrás: MTI

Papírnagykereskedők Magyarországi Egyesülete

Az öt legnagyobb papírnagykereskedő cég, a Budapest Papír Kft., az ECCO Hungária Kft., az Euro-papier Hungaria Kft., a Papyrus Rt. és a Schneider Papír Magyarország Kft. létrehozta a papírnagykereskedők hazai egyesületét.

Az egyesület célja az, hogy – pontos információ-

bázis alapján – megbízható havi piaci információkkal rendelkezék a forgalom alakulásáról, az árakról, valamint a nyomdák fizetőképességének alakulásáról.

Az egyesület titkára Kézai Zsolt.

Forrás: Printinfo, 2002. augusztus p.4.

Az álom valóra vált

1999-től vette tervbe a Voith AG. vezetősége, hogy a Jagenberg és Voith egyesíti erőit. A 2 évig tartó meg egyezési sorozat eredményeként a Jagenberg AG Paper Technology Divisiónt megvásárolta a Voith Paper Finish-

ing, így a két cég egyesült, kialakult az új management-szerkezet. A cég vezérigazgatója: Thomas Koller.

Forrás: Twogether. Paper Technology Journal, 2002. okt. p.2.

Emballage

Nemzetközi Csomagolóipari Szakvásár

2002. november 18-án harmincötödik alkalommal nyitotta meg kapuit az EMBALLAGE, a csomagolóipar kétévente megrendezésre kerülő világfóruma Paris-Nord Villepinte városában. A rendezvény a csomagolóipari és csomagolástechnikai szakág Európában legjelentősebb és legszélesebb szakmai seregszemléje.

Az első Emballage kiállítást 1947-ben rendezték meg Párizsban. Első alkalommal a csomagolás és a pakkozás 200 francia és külföldi szakértője állította ki termékeit, 2002-re a kiállítók száma 2700-ra nőtt. 55 év elteltével az Emballage már nemcsak a gyártók seregszemléje, hanem a csomagolástechnikai folyamatok egészét bemutató szakmai tapasztalatsere az ötlettől a felhasználásig.

A következő területek kiállítói képviselték magukat:

- Élelmiszerek csomagolása és tárolása
- Kozmetikai cikkek csomagolása
- Luxuscikkek csomagolása
- Kozmetikai cikkek csomagológépei
- Folyékony anyagok csomagológépei
- Élelmiszerek csomagológépei
- Egyéb csomagológépek
- Alapanyagok, fóliák
- Nyomtatás, dekorálás, markírozás, vonalkódok
- Címkék
- Másodlagos csomagoló- és szállító gépek
- Tárolás

A kiállítás résztvevői a szakmai élvonalból érkeztek. Sor került a csomagológépek és berendezések, az alap- és segédanyagok bemutatására. A kiállítás tematikájában szerepelt a logisztikai szolgáltatás, az anyagmozgatás és a raktározás is.

Mivel a termékek csomagolása többszörös funkciót tölt be, ez az esztétikai szempontok, a reklámigények, a gyakorlati kezelhetőség és felhasználhatóság igényének kielégítését teszi szükségessé. Doboz esetében meg kell határozni az alapformát, illetve felépítést, melyhez a FEFCO nemzetközileg alkalmazott dobozszabványa jelenti a kiindulást, és a CAD/CAM rendszerű tervező-program ad jelentős segítséget. Az iparban is ismert számítógépes tervező rendszereket forgalmazó cégek közül jelen volt többek között a Barco - Artios - Konsberg, a Morbach és a Grafitroniks.

Hullámtermékgyártók részéről a Kappa képviselte magát, illetve a számunkra alappapír-gyártóként ismert Smurfit csoport, valamint az SCA.

Hordfűles táska-, zsák- és zacskógyártó cégek is jelen voltak, mint például az UPM és a Gascone, melyek alappapírgyártók is.

Találkozhattunk egy, Magyarországon még kevésbé elterjedt csomagolási technikával, a kartonplast műanyag és golyós műanyag hullámmal, amely hasonlít a hagyományos hullámpapír felépítéséhez. Előnye a hul-

lámpapír-lemezhez képest, hogy vízálló és többször felhasználható, hátránya hogy drága, nem környezetbarát és automata csomagolásra nem alkalmas.

Az Európai Unió új szabályai és a megváltozott logisztikai követelmények a csomagolóanyag-gyártókat állandó fejlesztésekre készítik, ezért a folyamatokhoz csomagolóeszközöket, gyártósortokat, töltőgépeket és szállítórendszereket kifejlesztő cégek is képviselték magukat.

Természetesen az Emballage kiállított termékeit és technológiáit szinte vég nélkül lehet sorolni. Jelen volt például a gyógyszeripar az automata csomagológépekkel, melyek a síkban lévő dobozt összeállítják, megtöltik, lezárják és rakatolják, a kozmetikai ipar a karton díszdobozokkal, töltőűvegekkel és újszerűen formatervezett kupakkokkal, valamint az élelmiszeripar a polc- és padlódisplay-vel.

A nyitó konferenciát a csomagolóanyagok kanadai helyzetéről tartották, amit több, a csomagolási innovációk, mélyreható változásokról és rövid távú trendekről tartott előadás követett.

A csomagolástechnika Oscar-díját a kereskedelembe került legjobb csomagolások kapták. A díjak átadására november 20-án került sor a kora esti órákban.

Az Emballage koncepciója a nemzetközi piacok fejlődési tendenciáira épül. A csomagolás minden területét felölelő műszaki innovációk és jövőbe mutató megoldások uralták a világ vezető csomagolóipari szakvásárának kiállítását.

A kiállítás lehetőséget nyújtott arra, hogy egyidejűleg teljeskörű és sokrétű információt és tapasztalatot szerezzon a résztvevő, amit saját munkája során hasznosíthat.

Gáthy Erika

A PTS Mázolási Szimpózioma Baden-Badenben

Mindazok számára, akik szomorúan fogadták, hogy hosszú évek után először nem Baden-Badenben rendezik a Zellcheming éves összejövetelét, íme egy jó hír:

A PTS következő Mázolási Szimpóziómát 2003 szeptember 16-18 között a Baden-Badeni Kongresszusi Központban tartja.

A szokásos müncheni helyszín megváltoztatásának oka a müncheni magas szállodaárak.

Addig is, míg 2003 során részletes ismertetőt adunk, bemutatjuk a legfontosabb témákat:

- piaci trendek, lehetőségek és veszélyek
- mázolási alappapírok optimalizálása
- technológiai fejlesztés
- termelékenység és hatékonyság
- új gyárak és gépek
- felületkezelés a nyomtathatóság optimalizálásért
- csúcsmínőségű nyomtatási technológiák.

További információk: PTS, München, Tel:49-089-12146-520, Fax:49-089-12146-36, e-mail: pta@ptspaper.de vagy www.ptspaper.de

A Zellcheming és Expo

2003 június 16-19-én WIESBADENben, a híres üdülőhelyen lesz megrendezve.

Forrás: Das Papier 11/2002. p. 45

Bemutatkozik a Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar Médiatechnológiai Intézete

Előzmények

Az Intézetet alkotó két tanszék a – Csomagolás- és Papírtechnológiai és a Nyomdaipari Tanszék – 1972-től a Könnyűipari Műszaki Főiskola szervezeti egységeiként működtek. 2000-ben a Budapesti Műszaki Főiskola megalkulásakor Médiatechnológiai Intézet néven egyesültek. Mindkét intézeti tanszék a Főiskola Doberdó úti telephelyén található.

Intézetigazgató: Dr. Erdélyi József egyetemi tanár, a kémiai tudomány doktora.

A Csomagolás- és Papírtechnológiai Intézeti Tanszék főállású oktatói:

Főiskolai docensek:

Borbély Endréné dr. (intézetigazgató helyettes),
Dr. Bertényi Balázs, Dr. Kutasi Tamás, Dr. Csizmadia Istvánné dr., Bakস্য Miklósné dr.

Főiskolai adjunktusok:

Tamásné Nyitrai Erzsébet, Varga József

Főiskolai tanársegédek: Tiefbrunner Anna, Gallóné Héring Judit, Majsai Károly, Koltai László

A Csomagolás- és Papírtechnológiai Intézeti Tanszék oktatási tevékenysége

Könnyűipari Mérnökök képzése

Tanszékünk jogelődje 1972-től a Papírpari Tanszék volt, oktatási tevékenységünk is papírgyártó és feldolgozó mérnökök képzésére irányult. A 80-as évek elejétől megváltozott társadalmi-gazdasági körülmények között egyre növekvő igényt tapasztaltunk a szakma részéről a csomagolótechnológus mérnök képzés beindítására. Ezért 1984-ben megindítottuk a papírgyártófeldolgozó mellett a csomagolótechnológus szakirányt is. Jelenleg e két könnyűipari mérnöki szakirány hallgatóinak képzése mellett oktatóink részt vesznek a Könnyűipari Környezetmérnöki és a Könnyűipari Terméktervező szakirányok hallgatóinak oktatásában is. Emellett az első évfolyam alapozó Kémia tantárgyának előadásainak és gyakorlatainak egy részét, illetve a Könnyűipari enciklopédia II. c. tantárgy csomagolás és papírtechnológiai témaköreinek előadását is oktatóink tartják.

Könnyűipari Műszaki Menedzserek képzése

Tanszékünk az 1993-ban beindított Műszaki Menedzser szak több tantárgyának oktatását is ellátja. Jelenleg ez a Keleti Károly Gazdasági Főiskolai Karra történő átkutatásként valósul meg. A könnyűipari műszaki menedzser szakon belül a papírgyártó-csomagoló-nyomdaipari szakirány hallgatói oktatjuk kémiai, anyagismereti és technológiai tantárgyakra.

A Csomagolás- és Papírtechnológiai Intézeti Tanszék tudományos tevékenysége

Főbb területek:

- papíripari elfolyó vizek és szennyvizek tisztítása
- papíripari rostok fajlagos felületének meghatározása
- jelzett papírok előállítására és azon osító ási módszerei
- papíripari rostok kémiai módosítása szintetikus papírok előállítására céljából

- korszerű papíripari segédanyagok alkalmazástechnikai vizsgálatai
- számítógépes csomagolástervezés alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata
- csomagolóanyagok- és eszközök transzfer tulajdonságainak vizsgálatai
- pedagógiai módszertani és tantervfejlesztési kutatások

Megjelent jegyzetek, tankönyvek

Tankönyvek

Kerekes Titusz: Bevezetés a csomagolástechnikába I., Bevezetés a csomagolástechnikába II.

Borbélyné-Kerekes: Csomagolószerek vizsgálata és minősítése
Magyary-Kosa Béla: Csomagolásszervezés és -szabályozás

Györgyi-Tiefbrunner-Varga: Csomagolástervezés

Magyary-Kossa-Tiefbrunner: Csomagológépesítés I.

Reményi Antal: Csomagológépesítés II.

Borbélyné-Csányi-Kissné: Kémiai alapismeretek műszaki főiskolásoknak

Jegyzetek

Erdélyi József: Papíripari kémia II., Papíripari kémia III.

Borbély Endréné: Papíripari kémia I., Szakmai kémia I., Szakmai kémia II., Szakmai kémia III., Anyag- és áruismeret III.

Csizmadia Istvánné: Papíripari géptan I.

Csizmadia diáné-Bertényi: Papíripari géptan II.

Kutasi Tamás: Papíripari technológia II., Papíripari technológia III.

Nemzetközi kapcsolatok

Technische Universität Graz, Institut für Zellstoff- und Fasertechnik,

Technische Fachhochschule Berlin

Schweizerische Ingenieurschule für Druck und Verpackung

Fachbereichsleiter Technische Fächer

Technische Universität München

Fakultät für Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie und Milchwissenschaft

Sikeres pályázatok

OTKA pályázatok elnyerésével 1995. és 2000. között az alábbi témákban végeztünk kutatási munkákat:

- Kombinált csomagolószerek újrahasznosítása
- A papír és a rost jellemzési módszerei
- Rostok és rostanyagok szerkezetvizsgálata
- 1998-ban a Felsőoktatási Fejlesztési Projekt a korszerű informatikai eszközökre épülő csomagolás-technikai tervező, oktató bázis kialakításához nyújtott segítséget, ami lehetővé tette az ARTIOS doboz és célszerszám-tervező programok használatát
- OKÉV pályázat elnyerésével jelenleg folyamatban van egy csomagolástervező szoftver beszerzése, melyet elsősorban a terméktervező szakirány tananyagába kívánunk bevonni.

Magyarország előőrse az unióban

Részletek Vizi E. Szilveszternek a Magyar Tudományos Akadémia elnökének a Tudomány Napja alkalmából írt cikkéből

Az Európai Unió – tulajdon versenyképességének fokozása érdekében – felszólította minden tagországát, hogy kiemelten támogassák a kutatást. El kell érünk 2010-ig, hogy a kutatás és a fejlesztés támogatására a nemzeti össztermék évi három százalékát fordítsák. Magyarországon ez a részesedés – sokkal szerényebb nemzeti össztermékből – alig valamivel több, mint egy százalék. (ld. az ábrát)



Sajnos a kutatók száma is alacsony. Amíg Magyarországon 1000 aktív keresőre 3,8 kutató jut, Finnországban 10,6! És az Európai Unióban is több mint 5,3.

Európai uniós csatlakozásunkkor a kutatás-fejlesztésre fordított összegeket és a kutatásban részt vevők számát is jelentősen emelni kell. Az EU által is megkövetelt befektetés – a finn, az ír és a spanyol példa alapján bizottsággal állíthatjuk – busásan megtérül, látványosan növeli a gazdaság eredményességét.

Sürgősen meg kell változtatni azt a helytelen arányt, hogy amíg nálunk a kutatás-fejlesztésre költött támogatás kétharmad része az állami költségvetésből származik,

addig az EU országaiban ez csak negyven százalék. A jövőben a magánszférának lényegesen többet kell erre a célra áldoznia. Különösen azért, mert az erre fordított pénz nem is áldozat, hanem a holnapi nyereség. Az ezen megtakarított pénz pedig holnapi veszteség.

A kutatás-fejlesztés és a termelő szféra között változatlanul gyenge a kapcsolat. Ha az agy és a kéz között akadozik a kommunikáció, bémulásról beszélünk. Nem ugyanígy kellene nevezni a kutatóhelyek és a vállalatok közötti tudástransfer működési zavarait? Az elmúlt években beindított pályázati rendszerek egyes elemei ezen a helyzeten akartak segíteni. Például úgy, hogy a pályázati kiírásokban a vállalatok és a kutatóintézetek, egyetemek közös jelentkezését szorgalmazták. A köznapi valósághoz, problémákhoz való kapcsolódás azonban nem jelenthet kiszolgáltatottságot, függést. A tudomány munkásait soha sehol sem szabad dróton rángatott figurákként működtetni.

Tudományunk évtizedek óta szerves része az európai szellemiségnek.

A Magyar Tudományos Akadémia képviselte több mint tizenegyezer fős köztestületi kutatói gárda nevében garanciát kínál arra a kormányzati szándékra, amely tudásalapú Magyarországgal kíván csatlakozni a tudásalapú Európai Unióhoz. Amikor Magyarországot az Európai Unióra készítjük elő, nagy megnyugvásunkra lehet, hogy máris van olyan szelvény, amely már ott van, amely küldöttje, előőrse Magyarországnak, amely maga után húzhatja a társadalom többi részét. Az Európai Unió tudományos keretprogramjaiból évről évre több pályázati pénzt hozunk el, mint amennyit kormányzatunk által a magyar tudományra szánt forint kamatosul megtérül, sőt sok-sok forint-euró fiat.

Forrás: Népszabadság, 2002. november 2

P.É.

Új szabály a hulladékok hasznosítására

Az Európai Unióban szokásos szabályok érvényesülnek január 1-jétől a hulladékhasznosításban. Azok a cégek, amelyek a csomagolóanyagok szelektív gyűjtését, a hulladék elszállítását és kezelését koordináló közhasznú társaságnak licencciját fizetnek, mentesülnek a hulladékhasznosítási kötelezettség ellátása alól.

E szervezet koordinálja a lakossági szelektív gyűjtést, a hulladék elszállítását és kezelését, anyagában történő, illetve energetikai hasznosítását.

Ezzel a céllal hozták korábban létre a Magyarországon tevékenykedő legnagyobb multinacionális gyártó és töltőüzemek az Ökopannon Kft.-t.

Az új jogszabály szerint a csomagolóanyagok visszagyűjtésének és hasznosításának 2005. december

31-ig el kell érnie az EU és a magyar hulladékgazdálkodási törvény által előírt szintet. Azaz átlagosan a keletkező hulladék 25 százalékát kell újrahasznosítani, 25 százalékát pedig erőművekben el kell égetni. A gyártó és kereskedő vállalatok a törvény által előírt hulladékhasznosítási kötelezettség átruházása fejében licencciját fizetnek, így mentesülnek az eddigi környezetvédelmi termékdíj fizetése alól. A licenccij mértéke a szolgáltató által deklaráltan lényegesen kevesebb és arányaiban is más lesz, mint az eddig fizetett termékdíj.

Erről a témáról részletesen beszámoltunk a Papíripár 2002/6. számának 235. oldalán.

Forrás: Népszabadság, 2002. december 27.

P.É.

PAPÍRIPAR

TARTALOMJEGYZÉK

XLVI. évfolyam
2002

	Szám	Oldal		Szám	Oldal
Hírek a nagyvilágból			A budapesti tagcsoport gyűlése	4	125
			Hazai energiahelyzet	4	126
	1.	2.	Kisebbségi formátumban erősít a		
	2.	42	Neusiedler Rt.	4	127
	3.	83	Többmilliárdos program a		
	4.	122	Piszkei Papírnál	4	127
	5.	162	Május végén indult el a próba-		
	6.	203	üzem a fűzfői papírgyárban	4	127
			Vámos György	5	164
			Fehérmézes napok	5	165
			A budapesti tagcsoport		
			látogatása a Széchenyi Könyvtárban	5	165
			Sikeres év volt 2001. a Neusiedler		
			Szolnok Rt-nél	5	166
			Kapacitást növel a Halaspack	5	167
			Sikeres a győri szelektív hulladékgyűjtés	5	167
			Fatelepítés	5	167
			Fehérmézes Napok	6	204
			Gyémántdiplomák	6	210
			Magyarország programot készít		
			a fenntartható fejlődésre	6	210
Hazai krónika					
Egyesületi Tanácsülés	1	4			
A PNYME budapesti tagcsoport-					
jának értekezlete	1	5			
Minőségi díjas a Dunapack Rt.					
Hullámtermékgyára	1	5			
Ügyvezető-váltás az Europapier					
Hungária Kft-nél	1	6			
10 éves a Buda-Piért	1	6			
Közvetlenül értékesítik a Fűzfői					
Papírgyárat	1	7			
A Dunapack Rt. papírgyártó mesterei	2	44			
A Papír- és Nyomdaipari					
Műszaki Egyesület közgyűlése	2	46			
A Magyar Nyomdász Szakmai					
Szövetség második évüzege	2	47			
Boros András	2	49			
A Tudomány Napja	2	50			
A Dunapack eladta a Halaspack					
kétharmadát	2	51			
Több mint félmilliárd forintot					
ajánlott a fűzfői gyárért a Hazai Papír	2	51			
Vámos György 90 éves	3	84			
A Papír- és Nyomdaipari Műszaki					
Egyesület XXI. küldöttközgyűlése	3	84			
A CSAOSZ közgyűlése	3	86			
A 2001. évi Innovációs Nagydíj	3	87			
A vízszennyezők fizetik a legtöbbet	3	88			
Az ember annyit ér, amennyit használ	3	89			
Akvizióra készül a Kartonpack	3	92			
Károlyiné Szabó Piroska	4	124			
Vizi E. Szilvesztert választot-					
ták az MTA elnökének	4	125			
A PNYME új vezetőségének programja	4	125			
			Kutatás, fejlesztés, technológia		
			Finom réselt osztályozó rendszer		
			telepítése, beüzemelése és opti-		
			malizálása a Dunapack Rt.		
			dunaújvárosi gyárában	1	8
			A Dunaújvárosi Csomagoló-		
			anyaggyár 3-as papírgépe		
			présszakaszának átépítése	1	12
			Cellulózrostok főbb jellemzői,		
			tulajdonságai VI/2.	1	14
			Ofszetpapírok vízérzékenysége,		
			avagy a papírok nedvesíthetősége	2	52
			Papíralack hulladékpapírból	2	59
			A világ hullámpapírlemez- és karton-		
			gyártása, 2000-ben a globális piac		
			nagy változásokat okoz	2	71-72.
			Szlovák-magyar gazdasági kapcsolatok	2	72
			Papíripari elektronikus kereskedelem	2	73-74.
			Az európai kutatás intenzitása	2	74
			A FEFCO átteszi székhelyét Brüsszelbe	2	80
			Tudományos fantasztikum vagy tény?	3	93

	Szám	Oldal		Szám	Oldal
Az EU-szabványosítás helyzete Magyarországon	2	73	károk helyreállításának költségeit	3	118
Tájékoztatás a papíripart érintő szabványok megjelenéséről	2	74	Négy mentességi igényt fogadott el az Európai Unió	3	119
Folyamatorientált szervezés a papíriparban II.	3	111	Az Európai Bizottság 6. Kutatás-fejlesztési keretprogramjának előkészítése a CEPI-ben	4	159
A vevőelégedettség és mérése a Dunapack Rt. Hullámtermékgyárában	3	113	Előnyben az EU tagjelöltek a 6.sz. K+F pályázaton	4	159
Új szabvány Európában a visszagyűjtött papírfajtákra	3	117	Emberi erőforrás fejlesztése		
Milyenek tartotok engem?	4	146	Építkezik a Műszaki Főiskola	1	34
Tájékoztatás papíripart érintő szabványok megjelenéséről	4	152	Az Európai Unió Oktatási Tanácsa legalább három nyelv oktatását javasolja az iskolákban	1	34
Vezetőségi átvizsgálás	5	188	Okleveles könnyűipari mérnöki szak a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karán	2	77
ASP-eszközök a papírgyár logisztikai folyamatainak optimalizálására	5	191	Fiatl Diplomások Fóruma	6	239
Környezetirányítási és EU elvárások az iparral, így a papíri- iparral szemben is	6	229			
Tájékoztatás jegyzékes jóvá- hagyó közleménnyel bevezetett magyar szabványokról	6	230	Műszaki szemle		
Konferenciák, kiállítások			Konyhai törőpapír és társai: Mennyi vizet tudnak felvenni ?	1	40
Konferencia Portugáliában	1	33	Finnország első helyen a versenyképességi rangsorban	1	40
Interpack 2002. szakvásár	2	75	Quick COD új online KOI mérőrendszer a KOI 1 perc alatti mérésére	3	120
Pyrabelisk konferencia Budapesten	2	75	Új, nanotechnológián alapuló simító henger	4	160
FEFCO Kongresszus	2	76	SKF csapágyazás optimáló rendszer a papírgépi teljesítmény növelésére	5	200
PRIMA 2002. Konferencia	4	153			
„50 éves az EUROSAC” Konferencia	4	157			
Környezetvédelmi eredmények az iparban a fenntartható fejlődés aspektusából, a Dunapack Rt. példáján	5	196	Szerzők		
Corrugated 2002.	5	198	Antal Csaba	3	95
PRIMA 2002. Konferencia II.	6	231	Dr. Antalné Csőre Zsuzsa	5	196
A csomagolás és a csomagolási hulladék kezelésének új szabályozása	6	235	Dr. Annus Sándor	1	14
Élelmiszer-csomagolási szeminárium	6	237		4	128
Flexósok találkoztak Nyíregyházán	6	237	Dr. Debreczeny István	5	196
			Falcsik Mária	6	204
			Grosschmid Péter	1	40
			Hajdú Attila	1	26
			Dr. Hernádi Sándor	2	52
				4	131
				5	176
				6	204
Az európai csatlakozás hírei			Isépy Zsuzsa	1	4
Megújuló energiák hasznosítása	2	80		1	6
Megpályázható projektek az EU 6. Kutatás-fejlesztési keretprogramjában	3	118		2	71
Pálinkás József oktatási miniszter és Philippe Busquin kutatási főbiztos tárgyalásai	3	118		3	86
Az Európai Bizottság javaslata szerint a szennyezőknek kell viselnie az okozott környezeti				5	182
				5	183
				6	204

TARTALOMJEGYZÉK – 2002

	Szám	Oldal		Szám	Oldal
Kalmár Péter	2	75		5	170
	5	185		6	202
	6	226		6	210
Károlyné Szabó Piroska	3	103		6	228
Kiss Erzsébet	4	157		6	237
Koffler Linda	6	217		6	239
Dr. Kovács István	2	77	Dr. Rab Attila	5	170
Kovács Katalin	6	211	Rézművesné Bajkai Anikó	2	52
	6	214	Ruckriegel I.H.	2	61
Kuminka József	5	198	Samkóné Patyi Julianna	6	221
Lele István	5	170	Somogyi Péter	1	31
Lindner György	1	5		3	111
	2	73		5	191
	2	75	Szalai Veronika	3	100
	3	88	Szilas György	1	8
	5	165	Szlabey Doróttya	2	63
	5	166	Szőke András	4	153
	6	204	Szőke András	6	231
Nagy Gyula	6	229	Takács Ferenc	2	61
Paulik János	1	12	Térpál Sándor	5	168
Dr. Peller Katalin	2	47		6	204
Peller Tamás	4	136	Dr. Tóth-Orowan Lóriánt	2	65
Dr. Polyánszky Éva	2	50		6	223
	3	84	Varga Violetta	3	110
	3	118	Viszkei György	6	235
	4	124	Welsersheimb J.	3	106
	4	125	Zsoldos Benő	3	113
	4	159		4	146
	5	164		5	188

A szerkesztésért felelős: **Dr. Polyánszky Éva**
A szerkesztőség címe : 1027 Budapest, Fő utca 68. IV. em 416.
Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433
Kiadja: a Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület
Telefon: 457-0633
Telefon/fax: 202-0256
E-mail: mail.pnyeme@mtesz.hu
honlap: www.pnyeme.hu
Felelős kiadó: **Fábián Endre** főtktár

Szedés, tördelés, nyomás:
MODOK és Társa Kft., Kiskunhalas
Ügyvezető igazgató Modok Balázs
Terjeszti a PNYME
Előfizethető a PNYME titkárságán, közvetlenül vagy postautalványon

Egy szám ára: 250Ft + ÁFA
Előfizetési díj egy évre: 1500 Ft + ÁFA

Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft.
1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.
E-mail: batthyany&kulturpress.hu

Hírdetések felvétele: a Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület
titkárságán
1027 Budapest, Fő utca 68. IV. em. 416.
Telefon: 457-0633
Telefon/fax: 202-0256

HU ISSN 0031-1448