

Ötfajta cellulózból készült öntött papírok összehasonlítása

Puteáni-Holl Adrienn*

Keywords: moulded paper, pulps

Bevezetés

A papírkészítés történetében két alapvető lapképzési módszerrel találkozunk: a papírmerítés-sel és a papíröntéssel. A papírrestaurálásban a papíröntést alkalmazzuk, olyan esetekben, amikor a dokumentum hiányos vagy/és meggyengült. Az eljárás fizikai alapja: a károsodott lap a szítán fekszik, a lapra felülről áramlik a rost szuszpenzió, és a rostok a nagyobb szívóhatás miatt a fedetlen és meggyengült felületeken rakódnak le.

A papíröntéssel kiegészítésre váró XV–XIX. századi dokumentumok többsége (gyapot-, len-, kender) rongy-cellulózból készült merített rongypapír. Kiegészítésükhöz a gyapotcellulóz mellett túlnyomórészt fenyő- és lombosfacellulóz keverékeket használnak. A kéziratos vagy nyomtatott papírlapok kipótlásához azok anyagával megegyező vagy hasonló cellulózokat kellene használni. Ez is csökkentené a régi és az új rostok találkozásának határfelületén a lehetséges szétválást, mivel a hasonló rostok között jobb kapcsolódás jön létre.

Egy restaurátor-műhely öntéshez évente kis mennyiségű, kb. 10–20 kg cellulózt használ, ezért lehetséges a drágább, de sokkal jobb mechanikai szilárdságú és időállóbb rostok használata. A külföldi restauráló műhelyek általában a gyapotlen-, kendercellulóz keverékeket részesítik előnyben a papíröntéshez.

Ilyen előzmények ismeretében kezdtünk fog-

lalkozni a len-, gyapot-, manila-, eukaliptusz- és kendercellulózok kipróbálásával.

Minták, vizsgálatok és vizsgálati eredmények

A felhasznált cellulózokat a Papíripari Kutatóintézet Valley hollandijában őrlöttük 31–32 SR°-ra, a gyapot kivételével, amelyből 17 SR° és 54 SR° őrlésfokú változatokat is készítettünk.

A 70X100 cm méretű lapok öntésénél a száraz rostra számított 12% karboxi-metil-cellulózt is használtunk, amit a rosttal együtt tettünk az öntőgéphez.

A 30–40 g/m² tömegű öntött papírokat a KMF papíripari klímalaboratóriumában vizsgáltuk be. Igyekeztünk a papírok azon tulajdonságait mérni, amelyek jellemzőek a rostok közötti kötőerőre, az egyedi rostszilárdságra és a rost rugalmasságára, hogy a mérési eredményekből ezekre a jellemzőkre lehessen következtetni. A következő méréseket végeztük:

- a szakítószilárdság és a szakítónyúlás meghatározása Alvetron-típusú készülékkel;
- a tépőszilárdság meghatározása Elmendorf-készülékkel;
- a hajtogatási szilárdság meghatározása Schopper-rendszerű kettőshajtogató gépen;
- a merevség meghatározása Lorentzen–Wette merevségmérővel.

A különböző négyzetmétertömegű papírok összehasonlíthatósága érdekében kiszámítottuk a szakítási és tépési mutatókat.

Ezen tulajdonságok mért értékeit az 1–4. táblázatok tartalmazzák.

1. táblázat

100% gyapot, eukaliptusz, len, manilakender öntött papírok összehasonlítása

A papír jellemzői	Négyzetméter tömeg (g/m ²)	Szakítási mutató ($\frac{Nm}{g}$)	Szakítási nyúlás (%)	Kettős hajtogatások száma	Merevség (mNm)	Tépési mutató (mNm ² /g)
100% gyapot	24	29,85 27,76	4,96 4,51	24	1,58	16,71
100% Eukaliptusz	23	25,32 17,10	3,68 1,90	nem mérhető	2,8	16,8
100% Len	30	43,91 37,56	2,65 2,31		3,87	10,54
100% Manilakender	30	32,73 32,35	2,94 3,69	9,1	3,13	14,7

* Országos Széchényi Könyvtár

Értékelés

Amint az 1. táblázat adataiból látható, a gyapot-, len- és manilakender cellulózból öntött papírok mért szilárdsági értékei közelítik meg leginkább a régi rongypapírokét. Érdekes eltérés mutatkozik azonban a kettőshajtogatások számában: míg az öntött papíroknál a legnagyobb mért érték 24 volt, addig a hasonló négyzetméter-tömegű régi rongypapírok legalább 60 kettőshajtogatást bírnak el.

A következő kísérleti szakaszban a gyapot-, len-, manilakender és eukaliptusz cellulózok mindegyikéhez 1/3 résznyi 32 SR° őrlésfokú fehérítetlen kendercellulózt adtunk, és így képeztünk öntött lapokat.

A fehérítetlen kender hozzáadásával nőtt a papírok szilárdsága, megfelelő szint és jelleget kapott az öntött papír. A fehérítetlen kenderrel való színezéssel jól megközelíthető a régi, természetesen öregedett papírok színe.

2. táblázat

A keveretlen és az 1/3 rész 32 SR° fehérítetlen kender hozzáadásával kevert, öntött papírok összehasonlítása

A papír jellemzői	Szakítási mutató $\left(\frac{\text{Nm}}{\text{g}}\right)$		Kettős hajtogatások		Tépési mutató (mNm ² /g)	
	30	43	24	40	17	10
Gyapot	30	43	24	40	17	10
Eukaliptusz	25	43	–	9	17	14
Len	44	29	10	8	11	15
Manilakender	33	46	9	13	15	16

A 2. táblázat adatai alapján a legmegfelelőbb cellulózkeverékeknek a gyapotkender és a manilakender keverékek bizonyultak.

Hogy választ kapjunk arra a kérdésre, hogy milyen őrlésfokú cellulózokat használunk a papírröntéshez, a következő őrlésfok-változatokból készült keverékekből öntött papírokat vizsgáltunk:

- 1/3 /17, 30, 54 SR°/ gyapot + 2/3 /30 SR°/ eukaliptusz;
- 1/3 /17, 30, 54 SR°/ gyapot + 2/3 /30 SR°/ len;
- 1/3 /17, 30, 54 SR°/ gyapot + 2/3 /30 SR°/ manilakender;

A háromfajta cellulózkeverékből készült kilenc papír esetében azt tapasztaltuk, hogy a mért négy szilárdsági jellemző a 30 SR° őrlésfokú gyapot esetében volt optimális, vagyis a kettőshajtogatások száma ezen az őrlésfokon a legnagyobb, ugyanakkor a roströvidülés miatt bekövetkező tépőszilárdság-csökkenés még nem számottevő. A 30 SR° őrlésű gyapot-manila és gyapot-eukaliptusz keverékek jól használhatók a régi papírok kiegészítésében.

3. táblázat

Az elméleti ismereteket alátámasztotta az a tapasztalat, hogy már 5% – száraz rostra számított – töltőanyag (kálcium-karbonát) 15–35%-kal csökkentette a lap szilárdsági jellemzőit.

A kísérlet befejező részében a len- és manilakender cellulózok különböző arányú keveréseiből készített öntött papírokat vizsgáltuk.

3. táblázat

1/3 rész gyapot, 2/3 rész 30 SR° lent, eukaliptuszt, manilakendert tartalmazó cellulózkeverékű öntött papírok összehasonlítása

A papír jellemzői	Négyzetméter (g/m ²)	Szállítási mutató $\left(\frac{\text{Nm}}{\text{g}}\right)$	Szakítási nyúlás (%)	Kettős hajtogatások száma	Merevség (mNm)	Tépési mutató (mNm ² /g)
1:2 Gyapot Len	36	25,9 19,43	4,53 4,92	9,2	16,2	14,27
1:2 Gyapot Eukaliptusz	40	46,65 40,26	4,74 4,26	57,5	11,6	9,58
1:2 Gyapot Manila	45	49,67 40,92	5,82 5,09	324	64,3	17,98

Különböző keverékű len–manila-kender öntött papírok összehasonlítása

A papír jellemzői	Négyzet- méter (g/m ²)	Szállítási mutató ($\frac{\text{Nm}}{\text{g}}$)	Szakítási nyúlás (%)	Kettős hajto- gatások száma	Merevség (mNm)	Tépési mutató (mNm ² /g)
1:1 Len Manilakender	35	48,1 35,07	4,18 3,49	130	17,04	14,61
2:1 Manilakender Len	35	80,4 60,93	4,07 5,27	198	23,5	18,5
2:1 Len Manilakender	45	57,78 49,32	4,04 3,67	210	27,52	22,49

Összefoglalás

A különböző fajta, 30 SR° őrlésfokú cellulózkeverékekből öntött papírok a szilárdsági értékek alapján, megközelítőleg a következő növekvő sorrendbe állíthatók:

100% gyapot; 100% manilakender, 100% len; 2:1 eukaliptusz-fehérítetlen kender; 2:1 gyapot-fehérítetlen kender; 2:1 len-fehérítetlen kender; 2:1 eukaliptusz-gyapot; 2:1 manilakender-gyapot; 1:1 len–manilakender; 2:1 manilakender–len; 2:1 len–manilakender.

A cellulózkeverékekből öntött papírok szilárdsági tulajdonságai jobbak, mint az egyfajta cellulózból készülté. A papírontéshez 30–35 SR°

őrlésfokú cellulózokat használjunk. A töltőanyag rontja a szilárdsági értékeket. A száraz rostra számított 12% karboxi-metil-cellulózt adva a szuszpenzióhoz, gyorsítjuk a rostok közötti kötések létrejöttét. Sem ennek, sem a felületi enyvezésnek a hatását nem tudtuk most vizsgálni.

Egy XVI. századi könyv sérült lapjainak kipótlásához – miután megállapítottuk, hogy 100% rongycellulózból készült a könyv papírja, 2:1 gyapot-fehérítetlen kender cellulóz keveréket használtunk a papírontéskor. A pótlás jól sikerült, nem tapasztaltunk szétválást a régi és az új papír határfelületén, és az öntött részek szilárdsága, jellege, színe jól illeszkedik az eredeti papírhoz.

FELHÍVÁS**1. MAGYAR SZÁRÍTÁSI SZIMPÓZIUM**

Gödöllő, 1995, április 25–26.

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem (GATE), a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) és a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) közös szervezésében első ízben kerül sor a szárítás területén dolgozó hazai szakemberek találkozájára, amelynek célja a különböző szárítási technológiák és szárítóberendezések fejlesztése területén elért legújabb eredmények ismertetése.

A Szimpóziummal egyidejűleg kerül megrendezésre egy Szárítási Tanfolyam is, amely egyetemi hallgatók, Ph.D. hallgatók és a témakörben dolgozó szakemberek továbbképzését biztosítja felkért hazai és külföldi előadók közreműködésével.

A hazai rendezvény folytatásaként kerül sor az Európai Vegyész-mérnökök Szövetsége (EFChE)

Szárítási Szimpóziumára ill. Munkaértekezletére 1995. április 27–28. között Budapesten ill. Veszprémben.

Az előzetes jelentkezéseket kérjük a Szervező Bizottság címére küldeni, ahol a rendezvénysorozattal kapcsolatos további részletes információk is kérhetők.

Dr. Farkas István, egyetemi tanár
a Szervező Bizottság elnöke
Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Fizika és Folyamatirányítási Tanszék
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Tel: (06) 28-310-894 Fax: (06) 28-301-804 E-mail: H3923FAR@ELLA.HU

307456

39/1995

Papíripar

1995. XXXIX. ÉVFOLYAM

1-2

PABIPT 38(1) 1-56. 1995

A tartalomból

Papíripari Szimpózium

Dévald L.: Privatizáció a magyar papíriparban

Borsa J.–Borbélyné–Cserjési A.: Facellulóz részleges karboxi-metilézése

Jámbor T.–Madarászné–Szentesi R.: Statisztikai módszerek alkalmazása a környezetvédelemben

A közeljövő papírgépe

*Szigetvári Á.–Reicher J.–Borsa J.: Egészségügyi betétek céljára alkalmazott anyagok
folyadék-megkötő képessége*

*Geleji F.: A műszaki értelmiség helyzete és szerepe
A PNYME Papíripari Szakosztály hírei*