

Papíripar LXIII. ÉVFOLYAM 2019 1–2. LXIII.



Tartalomból

Gutenberg nyomában Mainzban
A könyvnyomtatás mestere – Gutenberg jubileumi emlékkönyv
Papíripari találkozó
PPDexpo 2019
Hírek a nagyvilágból
Alternatív íráshordozók IV. – kő, agyag, cserép
ANDRITZ: elsőik között a tissue-ipar innovációjában
Fiatal Diplomások Fóruma az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Karán
Penészfertőzött levéltári papírdokumentumok
és fertőtlenítési technológiáik
A PAPIRIPAR folyóirat a frankfurti PAPERWORLD
nemzetközi kiállításon
Wilner József nemzeti kártyája


**HAMBURGER HUNGÁRIA
LÁTOGATÓKÖZPONT**
HAMBURGER VISITOR CENTER
HAMBURGER BESUCHERZENTRUM

H-2400 DUNAÚJVÁROS,
PAPÍRGYÁRI ÚT 42-46.



HUNGARIAN PAPER MUSEUM
UNGARISCHES PAPIER MUSEUM

Kalandos papírtörténet

állandó kiállítás

időszaki kiállítások

Minden, ami papír!

**MINDENKIT VÁR EURÓPA
EGYIK LEGNAGYOBB
PAPÍRMŰZEUMA!**

**tárlatvezetés,
papírmerítés,
videófilmek,
játékok,
vízjelek,
makettek,
papírrégiségek,
muzeális gépek**



Nyitva: hétfőtől péntekig:
minden nap, 8–16 óráig.
Szombaton és vasárnap zárva.

magyarpapirmuzeum.webnode.hu
papirmuzeum@gmail.com

+36 30 638 2657

Főszerkesztő/Editor in Chief:
Pelbárt Jenő

Főszerkesztő-helyettes/Deputy editor in
Chief:
Tiefbrunner Anna

Szerkesztő bizottság tagjai/Editorial
Board:

Bedő József
Dr. Buncsák Katalin Julianna
Dr. Diószegi György Antal
Kalmár Péter
Kaiser Kornélia
Keresztes János
Dr. Koltai László
Németh Róbert
Pelbárt Jenő
Persovits József
Szőke András
Tiefbrunner Anna
Trischler Ferenc

Tudományos bizottság tagjai/Scientific
Board:
Dr. Koltai László
Tamásné dr. Nyitrai E. Cecília
Dr. Szikla Zoltán

Kiadványaink teljes szövegét
az Országos Széchényi Könyvtár
Elektronikus Periodika Archívuma
(EPA) archiválja
([HTTP://EPA.OSZK.HU/PAPIRIPAR](http://EPA.OSZK.HU/PAPIRIPAR))

papiripar.szerkesztoseg@gmail.com

A kiadvány 135g/m²-es Quatro műnyomó matt
papírra készült a dunaiújvárosi TEXT Nyom-
dában.

A borítón: a Papíripari találkozó résztvevői.

Papíripar

A Papír- és Nyomdaipari Műszaki
Egyesület és a Magyar Papírmúzeum
tudományos folyóirata

Journal of the Technical Association of
the Paper and Printing and the
Hungarian Paper Museum

2019. LXIII. évfolyam 1–2. szám

HU ISSN 0031 1448

Kiadja
a Papír- és Nyomdaipari Műszaki
Egyesület
és a
Magyar Papírmúzeumért Alapítvány

Szerkesztőség
és hirdetésfelvétel:
H-2400 Dunaújváros, Papírgyári út 42–46.
Telefon: +36 303 975 951
E-mail: papirmuzeum@gmail.com
Honlap: www.pnym.hu
magyarpapirmuzeum.webnode.hu
Felelős kiadó: Fábián Endre elnök
Terjeszti a Papír- és Nyomdaipari
Műszaki Egyesület
Előfizethető a titkárságon közvetlenül
vagy postautalványon
Előfizetési díj 2019. évre:
3200,- Ft + Áfa
Külföldön terjeszti a
Batthyány Kultur-Press Kft.
1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.
E-mail: batthyany@kultur-press.hu

Tisztelt Olvasóink!



A *Papírpar* LXIII. évfolyamának 1–2. összevont, tavaszi számában Gutenberg emlékhelyekről közlünk képes riportot és hírt adunk a Gutenberg jubileumi emlékkönyv megjelenéséről is. Olvashatnak az idei *Papírpari találkozóról*, amelyen nyugdíjas és aktív papírpari szakemberek vettek részt a Stefánia Palotában. Beszámolunk a 2019-es PPDexpo-ról, amelyen a *PAPÍRIPAR* is kiállítóként volt jelen. A fejlesztés alatt álló újdonságok közül bemutatjuk az EPSON PaperLab típusú irodai újrapapírkészítő gépét. *Hírek a nagyvilágból* rovatunkban a biobázisú és biológiailag lebomló, illetve újrahasznosítható papírpalack kifejlesztését ismertetjük. Folytatjuk az alternatív íráshordozókról

megkezdett cikksorozatunkat, immár a IV. résszel. *Kutatás-fejlesztés* témakörben az ANDRITZ tissue-ipari innovációs törekvéseiről közlünk kétnyelvű interjút. *Fórum* rovatunkban az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Karán megrendezett Fiala Diplomások Fórumának előadásairól számolunk be. *Papírrestaurálás* rovatunkban a penészfertőzött papírdokumentumok levéltári kezeléséről és fertőtlenítési módszereiről közlünk tanulmányt. Olvashatnak arról is, hogy a *PAPÍRIPAR* folyóirat önálló standdal mutatkozott be a 2019-es frankfurti PAPERWORLD nemzetközi papírpari szakkiállításon. *Papírtörténet* rovatunkban pedig Wilner József magyar kártyafestő egyik ritka, nemzeti kártyájáról emlékezünk meg.

Mindehhez a szerkesztőbizottság nevében
hasznos időtöltést és kellemes olvasást kíván

Dunaújváros, 2019. május

főszerkesztő

TARTALOM

3–5	Kalmár Péter: Gutenberg nyomában Mainzban
6	Persovits József: A könyvnyomtatás mestere – Gutenberg jubileumi évkönyv
7	Pelbárt Jenő: Papírpari találkozó
8–9	Buncsák Katalin Julianna: PPDexpo 2019
10	Trischler Ferenc: Hírek a nagyvilágból
11–16	Kalmár Péter: Alternatív íráshordozók IV. – kő, agyag, cserép
17–24	ANDRITZ: első között a tissue-ipar innovációjában
25–28	Tiefbrunner Anna – Szőke András: Fiala Diplomások Fóruma az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Karán
29–41	P. Holl Adrien: Penészfertőzött levéltári papírdokumentumok és fertőtlenítési technológiáik
42–44	Pelbárt Jenő: A PAPÍRIPAR folyóirat a frankfurti PAPERWORLD nemzetközi kiállításon
45–48	Jánoska Antal: Wilner József nemzeti kártyája

Kalmár Péter

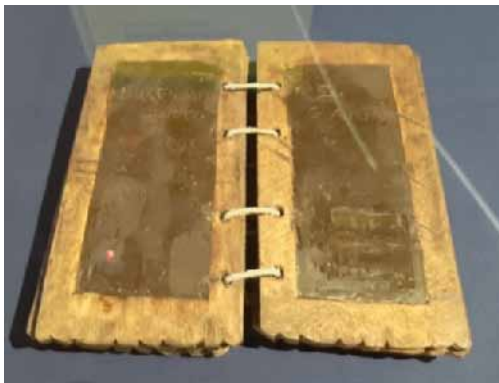
Gutenberg nyomában Mainzban

A közelmúltban Mainzba látogattam egy csoporttal, ahol felkerestük a Gutenberg múzeumot és a városban fellelhető Gutenberg emlékeket.

Köztudott, hogy a kézműves papírkészítés iparszerű átalakítását legelőször a könyvnyomtatás feltalálása, majd a nyomdatechnika további fejlődése miatt megnövekedett papírfelhasználás serkentette leginkább. Később, a legújabb korban más tényezők, így például a csomagolótechnika fejlődése, vagy a higiéniai papírtermékek elterjedése is jótékony hatással volt a papíripar fejlődésére.

Ám az első lökést mindenképpen a könyvnyomtatás feltalálása jelentette, ezért e néhány emlékekkel ismét fejtegetünk Johannes Gutenberg nagyszerű és valójában nagyon is komplex találmánya, a könyvnyomtatás eszközeinek és technológiájának a felfedezése előtt.

Az itt közölt képsorozattal bemutattunk néhány emlékhelyet, amellyel Mainz városa ma is őrzi és ápolja nagyszerű szülöttének emlékét.



1. ábra. Régi jegyzetfüzet, jóval a könyv feltalálása előtti időkből.
Az ókorban visztáblákra
stylussal karcolták a szöveget.



2. ábra. Gutenberg arcképe a múzeumban



3. ábra. A Gutenberg Múzeumban gyakorlati bemutatókon ismerhetik meg a látogatók a betűöntés, a szedés és a könyvnyomtatás fortélyait



5. ábra. A város középkori hangulatát felidéző favázas házak



4. ábra.
Mainz régi, rekonstruált városkapuinak egyike



6. ábra. A Gutenberg Egyetem Mainzban. Az egyetem helyén állt az a templom, ahol 1468-ban Gutenberget eltemették. A templom később leégett, így épülhetett fel a helyén a könyvnyomtatás feltalálójáról elnevezett egyetem.



7. ábra. Az Algesheimer-ház emléktáblája. Itt volt utolsó lakhelye. Itt hunyt el 1468-ban.



9. ábra. Gutenberg szülőházának emléktáblája. Később itt alakult meg a németországi könyvnyomtatók egyesülete.



8. ábra. Gutenberg modern szobra a Szent Kristóf templom romja mellett. Születése után abban a templomban keresztelték meg.



10. ábra. Ezen a helyen állt Gutenberg első nyomdája

Persovits József

A könyvnyomtatás mestere – Gutenberg jubileumi emlékkönyv

Az Optima Téka Kiadó Nyomdász könyvtár sorozatának hetedik kötetét tartják a kezükben, amely a nyomdászat zseniális feltalálójának, Johannes Gutenberg halálának 550. évfordulója alkalmából jelent meg.

A sorozat eddigi kötetei a „fekete művészet”, a betűs világ legkiemelkedőbb hazai képviselőiről, azok életéről szólnak, bemutatva munkásságukat alkotásaik, nyomtatványaik tükrében.

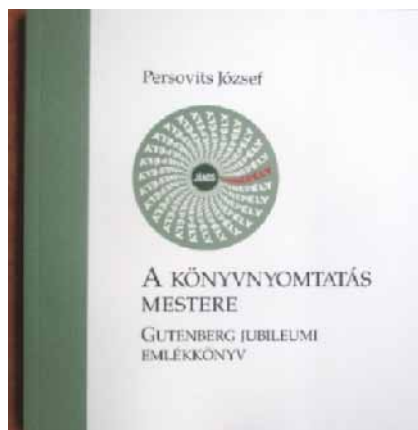
Jelen kötet is a nyomdászat világába kalauzol. A mozgatható ólombetű és a könyvnyomtatás mesterségének első és halhatatlan képviselőjével, a küzdelmes sorsú Johannes Gutenberggel ismerkedhetünk meg közelebbről. Gutenberg nevét minden kultúrkörben mozgó ember ismeri. A nyomdászok nagymesterüknek, a könyvnyomtatás feltalálójának munkásságát évszázadok óta különös tiszteletben tartják, emlékét folyamatosan ápolják. Bár

életének sok mozzanata a mai napig homályos, a szakmai érdeklődők számára azonban több mint 575 éve fennmaradt. Még születésének dátumát sem tudjuk pontosan – a kutatók az 1395–1400 közötti évekre datálják –, de néhány év mitsem jelent a viharos középkor ezen időszakában, a hátrahagyott nyomatok és egy csodálatos szakma születése, ami elősegítette a világban bekövetkezett hihetetlen kulturális robbanást, annak következményei a lényegesek. Szakmai igényességgel kivitelezett munkái ma már féltett ritkaságok a bizonyítékok, amelyek ott láthatók a múzeumok üvegtrínjeiben és a nemzeti könyvtárak polcain.

Gutenberg nevéhez kapcsolódó János-ünnepélyt hazánkban először 1860 júniusában tartottak a pesti nyomdászok. Azóta évente megrendezi a szakma, a nyomdászok szakszervezete az ünnepélyt. A szerző újdonságként betekint és dokumentálja a hazai János-ünnepélyekre készült plakátokon, nyomtatványokon keresztül a jeles nyomdászünnep hangulatát.

Van tehát mit ünnepelni – írók, könyvkiadók, nyomdászok, könyvkészítők, könyvtárosok, betűkkel foglalkozó tipográfusok, tervezők, s mindazok – akiknek fantáziáját megragadta a betűk ezerarcú, csodás és egyre növekvő világa.

Ajánlom mindenkinek ezt a szakmai igényességgel megírt, illusztrációkban gazdag, kivitelezésében is szép kiadványt.



Kiadó: Optima Téka Kiadó

Nyomdász könyvtár sorozat Ára: 1950 Ft
Kapható: Írók Boltja (Bp. VI., Andrássy út 45.), a Lira könyvesboltokban, a PNYME (Bp. XIII., Tahi út 53–59.) és a Nyomdászszakszervezet (VI., Benczúr u. 37.) titkárságán.

Pelbárt Jenő

Papíripari találkozó

A hagyományos, immár 9. Papíripari találkozó 2019. május 8-án délután került megrendezésre a HM Kulturális és Szabadidőközpont – Stefánia Palota – Zászló éttermében.

A szervezők: Annus Sándor, Asztalos István, Bencs Attila, Fodor Erzsébet, Galli Miklós, Horváth Tibor, Nagyné Schmaldienst Zsuzsa és Panyi László szervező munkájának köszönhetően több mint 70 nyugdíjas és aktív papíripari szakember vett részt az idei rendezvényen.

A jó hangulatú találkozót – a Duparec Papírbegyűjtő és Feldolgozó Kft. ügyvezető igazgatója – Panyi László nyitotta meg, majd Bencs Attila, a Hamburger Hungária Kft. ügyvezető igazgatója köszöntötte a résztvevőket.

Az üdvözlő szavak után Bencs Attila beszélt a jövő magyar papíripart érintő kihívásairól, a folyamatban lévő, a várható fejlesztésekről és az eredményekről is.

A háromfogásos, kitűnő ételsor és kellemes italok elfogyasztása közben valamint ebéd után élénk diskurzus alakult ki a rég nem látott kollégák, barátok és ismerősök között.



Pillanatképek a jól sikerült és hasznos találkozóról



PPDexpo 2019

A Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület 2019. április 9–11 között – negyedszer – rendezte meg Budapesten a BOK Csarnokban a nyomtatott média szakterületeinek, a nyomdaiparnak, a csomagolóanyag-iparnak a csúcsrendezvényét, a PPDexpot és a SignExpo reklámdekorációs szakkiállítást.



1. ábra. A PAPIRIPAR standja a PPDexpon

Az idén 3300 m²-en, 83 standon 95 nyomdaipari és csomagolótechnikai kereskedelmi képviselő cég mutatta be termékeit és ismertette szolgáltatásait. A kiállítást a három nap alatt mintegy 3800 látogató kereste fel.

A megújult PAPIRIPAR és társkiadója, a Magyar Papírmúzeum is másodszer vett részt a kiállításon (1. ábra).



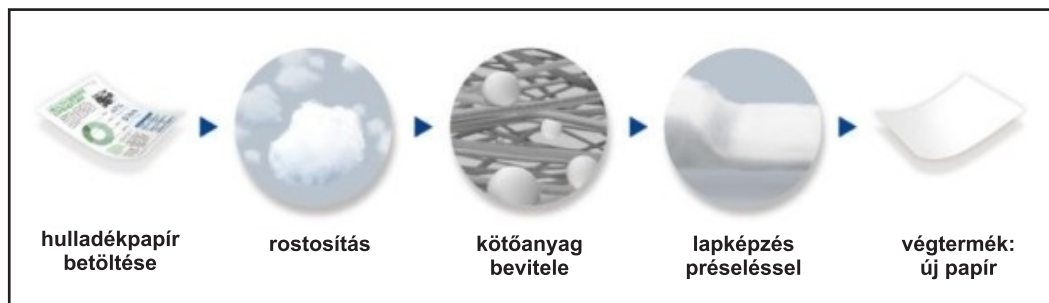
Az EPSON standon ismerkedtünk meg egy érdekes irodai újrapiapír előállító készülékkel, a PaperLabbal.

Az Epson globális technológia-vezető és -újító vállalat. A PaperLab a világ első olyan kompakt irodai papírkészítő rendszere, amely alkalmas csekély mennyiségű víz felhasználásával a biztonságosan megsemmisített papírhulladékból új papír előállítására.

Az EPSON PaperLab pár éven belül valószínűleg átalakítja az irodai papírok újrahasznosítását a nagyobb vállalatoknál azzal, hogy az irodában keletkező papírhulladékot újra nyomtatható irodai papírrá alakítja.

A PaperLab koncepciót Európában első alkalommal a hannoveri CeBIT kiállításon mutatták be 2017-ben és azóta is dolgoznak a továbbfejlesztésén. Az EPSON elkötelezett az olyan ökohatékony, környezetvédelmi technológiák kidolgozásában, amelyek átforgatják a munkahelyi szokásokat és a bevett gyakorlatot.

A PaperLab az irodai papírhulladékot egy sajátos rostosítási és lapképzési folyamat alkalmazásával hasznosítja újra, amellyel olyan irodai „ökoszisztémát” alakít ki, ami egyrészt csökkenti a CO₂-kibocsátást, másrészt



2. ábra. A PaperLab készülék működésének fázisai

növeli a megtakarításokat a begyűjtés, a hulladék-ártalmatlanítás és a logisztika területén is.

A PaperLab-ot használó cégek különböző típusú, méretű (A/4–A/3) és vastagságú papírt állíthatnak elő, a gyakran használt irodai papíroktól a névjegykártya kartonokon át a színes és az illatosított papírokig terjedő, meglehetősen széles skálán.

Hagyományosan a naponta keletkező papírhulladékot és papírselejtet a keletkezési helytől, például irodától a újrahasznosító papírgyárba szállítják és ott állítanak elő belőle újra felhasználható papírokat. Az EPSON a PaperLab készülékkel ezt az újrahasznosítási folyamatot és utat jelentősen lerövidíti és lokalizálja, mivel magában az irodában hajthatja végre az újrahasznosítást a felhasználó.

A PaperLab az első új lapot a papírhulladék betöltése és a Start gomb megnyomása után körülbelül 3 perc alatt készíti el. A rendszer percenként 14 ív A/4-es, egy 8 órás műszak alatt pedig 6.720 lap előállítására képes (2. ábra).

A csomagolóanyag-gyártók is a korábbinál több gép- és termékújdonsággal voltak jelen a szakkiállításon.

A Sign Expo 2019 kiállításra készülve a Magyarországi Dekoratórök és Kirakatrendezők Szövetsége *POP-UP Plasztika Papírból* elnevezésű 3D papírkivágási pályázatot írt ki három kategóriában (diák-1, diák-2 és egyéb).

A feladat olyan papírplasztika tervezése és kivitelezése volt, amely csupán egy lapból áll, vágással hajtással, ragasztás nélkül készül és az alakzat egy hajtással összehajtható.

A pályázatra 25 pályamunka érkezett. A kreatív verseny célkitűzéseit Sándor Miklós a Dekorszövetség elnöke ismertette a pódiumon. A négytagú zsüri három helyezést és egy közönség díjat ítelt oda a fiatal résztvevőknek. Az értékelési szempontok között elsősorban a feladat előírás szerinti kreatív megvalósításának ötletessége, a tartalom és a forma egysége, a művészi megoldás és az egyediség szerepelt. A pályázatokat Pelbárt Jenő, a zsüri elnöke értékelte és adta át a nívós díjakat.

Fókuszban a papírpalack kifejlesztése

Az ALPLA, a műanyag csomagolási megoldások specialistája és a Billerud Korsnäs, a papír csomagolóanyagok elismert gyártója közleményt adott ki, miszerint egy JointVenture-t alapítottak. A céljuk a teljesen biobázisú és újrahasznosítható papírpalack megalkotása.

Az Alpla és a Billerud Korsnäs a papírpalackok gyártására szakosodott Ecoxpac cégben egy JointVenture-t alapítottak. A tranzakció lezárultával az Ecoxpac egyenlő részben lesz az Alpla és a Billerud Korsnäs birtokában. Az alapító család a fennmaradó kisebbségi tulajdonhányadot birtokolja majd. A Billerud Korsnäs jelenleg már 2015 óta kisebbségi tulajdonosa az Ecoxpacnak. A papírpalackok már 2010 óta tartó fejlesztésének eddigi hajtóerejét a Billerud Korsnäs jelentette, 2015 óta Carlsberg Group-pal együtt.

Az Alpla és a Billerud Korsnäs közös célja, hogy a csomagolási újításokat a fenntarthatóság felé irányítsa. Mindkét cég a fejlesztésekkel áttörést akar elérni. Ezért egyesítik a tartalékaikat, tudásukat és erejüket, és támogatják az Ecoxpac-ot a teljesen biobázisú és újrafeldolgozható papírpalack piacra vitelet.

2016 végén a Carlsberg Group már bemutatta a papírpalack prototípusát, a Green Fiber Bottle-t. Azóta a papírpalackok első generációja már a teszt-fázisba jutott. A fejlesztést tovább folytatják annak érdekében, hogy a termelés mielőbb elkezdődjék és teljes mértékben kiépüljön. A papírpalackok legújabb generációjának teljesen *biobázisúnak* és *biológiailag lebomlónak* kell lennie. Ennek megvalósulásával a felhasználók az egész világon fenntarthatóbb módon élhetnek.

A Joint Venture létrehozása a gazdasági versenyhivatal jogi és hatósági engedélyezése alatt áll. A tranzakciónak 2019 harmadik negyedévére kell befejeződnie. Az ALPLA egyike a műanyag csomagolóanyag-gyártó piac vezető cégeinek. Több mint 20 ezer alkalmazottal a világ 46 országában gyártanak méretre szabott csomagolóanyagokat, palackokat, záróelemeket. Jelentős PET újrahasznosító üzemei vannak Ausztriában, Lengyelországban és (Joint Venture keretében) Mexikóban.

A Billerud Korsnäs számos megoldást kínál az olyan vevőinek, akik a fenntartható jövőt biztosító csomagolási megoldásokat keresnek. A primerrost bázisú csomagolóanyagaival több mint 100 országban jelenlévő vállalat 4400 főt foglalkoztat 13 országban, főként Svédországban, Finnországban és Nagy-Britanniában.

Forrás: www.alpla.com és www.billerudkorsnas.com

Kalmár Péter*

Alternatív íráshordozók IV. – kő, agyag, cserép

Jelen cikksorozatban foglalkoztunk már a nyírfakéreggel, a selyemmel és a pálmalevéllal.

Vannak más szerves eredetű íráshordozók is, mint például a papirusz, a pergamen, a csont (különbféle forrásokból), a fa lapocskák, ezekre majd idővel sort kerítünk.

Most a természetben gyakran előforduló kő, valamint az agyagból készített táblácskák és a kiégetett cserép lesz íráshordozóként vizsgálódásunk tárgya.

A cserép mint íráshordozó

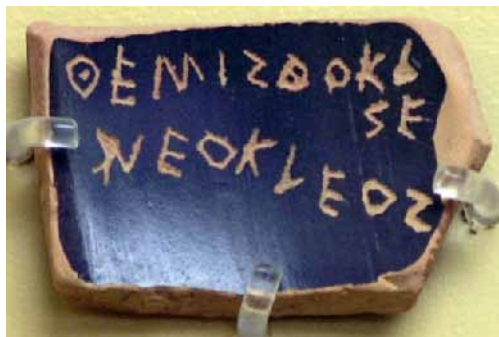
Gondolnánk-e, hogy a használati tárgyak alapanyaga, a cserép, amit korábban edények készítésére, később tetőfedésre alkalmaztak, élettartama alatt nem csak egy funkciót töltött be.

A törékeny edények cserepei nem kerültek azonnal a szemétdombra.

Az ókori Athén polgárai az i. e. 5. század körül jó ideig magukénak vallották a cserépszavazás demokratikus intézményét (1. ábra).

Ennek lényege abban állt, hogy a nemkívánatos athéni polgárokat úgy mond összeírták, és akire a legtöbb szavazat jutott, annak 10 évre el kellett hagynia a városállamot.

Ha valaki korábban visszatért, arra halálbüntetés várt.



1. ábra. Szavazócserép

A szavazatokat, vagyis a száműzendő személyek nevét cserépdarabokra írták, illetve karcolták egy keményebb tárggyal.

Arról, hogy az adott évben legyen-e cserépszavazás, a népgyűlés döntött. Ha valamilyen okból erre szükség volt, akkor azt a népgyűlést követő két hónapon belül megtartották.

Az Agora elkerített részén lévő urnákba helyezték a szavazócserépeket, és amennyiben az összes leadott szavazat a hatezret meghaladta, a legtöbb szavazatot kapott polgárnak el kellett hagynia Athént.

A száműzöttek vagyonát nem kobozták el, és büntetésük lejárta után szabad polgárként visszatérhettek.

Olyan eset is előfordult, hogy bizonyos politikai vagy hadi események hatására a száműzött polgárnak vissza kellett térnie. Ezt amnesztia kihirdetésével tették lehetővé.

Más városok, így többek között Milétosz, Epheszosz, Argosz és Megara is bevezették a cserépszavazás intézményét, ám az i. e. 4. századot követően ezt

*Magyar Papír- és Vízjeltörténeti Társaság

a továbbiakban Hellaszban már nem alkalmazták. Szüракoszaiban nem cserépet, hanem olajfalevelet használtak a szavazásra.

A fennmaradt cserépleteken nemcsak a neveket, hanem időnként a névhez fűzött megjegyzést (például rágalmazó, áruló) is találtak a régészek.

Az ókori Egyiptom területén, a Karún-tó közelében másfél évezreddel korábbról találtak írott cserépleteket. A mintegy 150 darab cserépre egy-egy pap nevét írták. Mindegyikük Szoknopaioszt, a termékenység és a férfierő istenségét szolgálta. Valószínű, hogy a cserepek vallási célokra készültek.

A legrégebbi, ma ismert cserépre írt lelet Bulgáriában, Nova Zagoránál került elő. A kutatók szerint naptári és rituális tartalmú írásjelek vannak a cserép mindkét oldalán. A 8000 éves lelet a ma ismert legrégebbi az írást tartalmazó régészeti tárgyak között.

Agyagtáblák

Az ókori Közel-Keleten időszámításunk előtt 4000–3000 évvel már használtak agyagtáblákat gazdasági feljegyzések céljára, főleg kereskedelmi tételek mennyiségének rögzítésére.

A friss agyagból formált kis téglákra nádból készült stylus segítségével nyomták be az elszámolási tételekre vonatkozó képszerű vagy vonalas írás jellegű ábrákat, majd az agyagtéglácskákat a napon megszáritották.

A táblák törekenyek voltak. Aktualitásukat elvesztvén vízzel újra formázták, írható tették az agyagot, így ismét felhasználták új információk rögzítésére.

A valódi írás kialakulását követően, i. e. 3000–2500 után már nem csak gazdasági eseményeket írtak erre az anyagra.

A fennmaradt, immár kiégetett agyagtáblákra meséket, mítoszokat, novellákat, esszéket, himnuszokat, verseket, törvényeket írtak. Nagy könyvtárak alakultak ki.

Az egyik legismertebb, agyagtáblára írott irodalmi mű a Gilgames eposz.

Találtak imákat, recepteket, tudományos értekezéseket is.

Az ékírás az egész Közel-Keleten elterjedt. Az idők során ezt a kissé bonyolult írástípust igyekeztek egyszerűsíteni (2. ábra).

Az agyagtáblák használata a Földközi-tenger medencéjében is terjedt.



2. ábra. Ékírásos agyagtábla

Cipruson és Krétán egyaránt találtak ilyen íráshordozókat.

A könyvtárakban őriztek nagyobb lélegzetű munkákat is. A többkötetes (több-táblás) munkák egyes tábláira őrszó került, ami megegyezett a következő agyagtábla kezdőszavával.

Az írnokok és másolók megbecsült tagjai voltak a sumér és a többi ókori társadalomnak.

Az oktatás legfontosabb eleme volt az írástanítás. Az iskolák általában a templomok mellett működtek. A másolókegyébként nők is lehettek.

Az ékírás az európaiak előtt ismeretlen volt. Egyes utazók felfedeztek ugyan ékírással díszített sztélét, kőtáblákat, de a szövegek megfejtésére csak nemzetközi összefogással, az 1800-as évek közepére kerülhetett sor.

Újabb és újabb leletek kerülhetnek elő. Még sok feltáratlan ásatási terület van a Közel-Keleten. Nemrég Szíriában találtak rá a ma ismert legrégebbi zenei anyagra. Az agyagtáblára ékírással rögzített kotta egy ó-örmény egyházi himnusz tartalmaz. A dallamon kívül az előadás módjára való instrukciókat is feljegyeztek a táblácskára. A zene iránt érdeklődők számára a hangzó anyag rekonstrukciója is megtörtént és az internet segítségével mindenki számára hozzáférhetővé vált.

A kő mint íráshordozó

Az agyagtáblákra rögzített ékírás a szellemi élet értékeit őrzi.

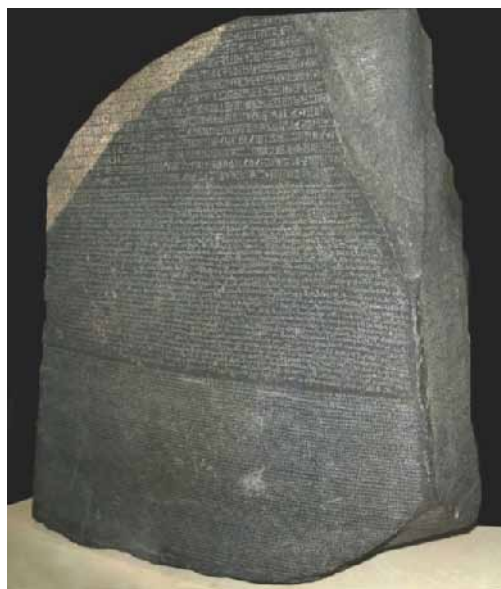
A kövekből készült reliefek, sztélék, szobrok, városkapuk az uralkodók dicsőségét hirdetik.

A legismertebb írott kőemlékek közül egy észak-afrikai lelettel kezdjük az ismertetést, ez pedig a rosette-i kő.

I. e. 196-ban V. Ptolemaiosz rendeletet adott ki különféle kivetendő adókról és templomokban felállítandó szobrokról. A rendeletet három nyelven: az istenek nyelvén, hieroglifákkal, a nép nyelvén, démotikus írással és ión nyelven, vagyis görögül rögzítették.

A démotikus írás a klasszikus egyiptomi hieroglifák egyszerűsítésével jött létre, ám épp az összevonások miatt nehezebben olvasható.

Jean-Francois Champollion volt az a francia tudós, aki a rosette-i kő egyes



3. ábra. A rosette-i kő



4. ábra. Hammurápi törvényei

részeit lefordította és az imént említett, nehezen olvasható írást megfejtette.

Maga a kő Rosette (mai nevén Ras-hid) egyiptomi kikötőváros közelében hívta fel magára Bouchard francia kapitány figyelmét egy erőd építési munkálatai során. Akkor ugyan a Bonaparte Napóleon által alapított Egyiptomi Intézetbe került, de később Londonba szállították és 1802-óta a British Museum őrzi (3. ábra).

A dicsőség és a hadi szerencse forgandó!

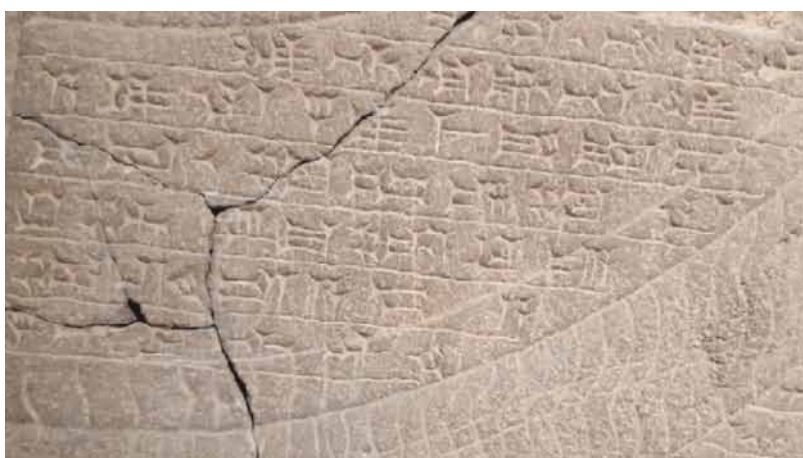
A második, sokak által ismert írott kő egy diorit (lávakő) anyagú oszlop, amely Hammurápi király (i.e. 1811-i.e.1750) törvényeit tartalmazza. A két méternél is magasabb sztélé a király halála után Babilonból Szúzába került,

onnan pedig 1910-ben Párizsba, a Louvre gyűjteményébe (4. ábra).

Asarhaddon asszír király sztéléje Sam'al/Zincirli (a mai Törökországban van) citadellájának belső kapujánál várta a XX. századi felfedezőket.

A király eredményes hadjáratokat vezetett Egyiptom és számos szíriai városállam ellen. A sztélé őt ábrázolja óriásként, mellette a két aprócska alak Shamsh-Shum-ukin, Babilon későbbi ura, és Assurbanipal, aki Asarhaddon-t követte az asszír trónon (5. ábra).

A teljes sztélé egy részletét kinagyítva látható, hogy a nagy király ruházatának alsó része, illetve a dombormű alja szolgált a dicsőséges hadjáratok írásos megörökítésére. A lelet ma Berlinben, a Museum Insel területén



5. ábra. Asharhaddon sztéléje



6. ábra. Az emberfejú szárnyas oroszlán, az ókori városok kapuőre



7. ábra. A kapuőr üzenete

látható. Végezetül nézzük meg az emberfejú szárnyas oroszlánokat (6. ábra).

Több, egykori kisázsiai városban található ilyen hatalmas kapuőrök, akik (amik) a helyi uralkodó testi épségére voltak hivatottak vigyázni. Nem csupán kolosszális méretükkel kellett elijeszteniük a rossz szándékú látogatókat, hanem a domborműre írott mágikus szövegekkel is (7. ábra).

Ma a világ nagy múzeumaiban állnak rendületlenül, a látogatók nap mint nap megújuló rohama közepette.

Befejezőként a bibliai tízparancsolat sem maradhat említés nélkül. A Mózes által a Szináj-hegyen átvett kőtábla a zsidó-keresztény kultúrkör fontos része, és másolata ma is egyházi épületek, elsősorban zsidó templomok, imaházak jellegzetes ismertetőjegye.

Források

Várkonyi Nándor: Az írás története című munkája, a Wikipédia szócikkei és a szerző saját gyűjtése, felvételei.

ANDRITZ

**ANDRITZ: At the Forefront
of Innovation in Tissue**

ANDRITZ has reinforced its position as a leader of innovation in the tissue industry by recently appointing a new member to its Global Tissue and Paper team. Klaus Blechinger joins as vice president Tissue and has been with ANDRITZ for close to 20 years.

The high-level appointment goes in line with other major developments at ANDRITZ in the tissue sector including the launch of a new machine concept for textured tissue „PrimeLine-TEX” (a result of the R&D activities at the ANDRITZ tissue pilot plant PrimeLineTIAC) and the launch of the PrimeLinePerformance Center for digital customer support worldwide.

What is your impression of the tissue industry and in your opinion what does the future look like for tissue as an industry?

KB: The tissue industry is highly competitive and growing at the same time. Innovation is key in this industry, production costs and product features are in focus. In order to be able to take a lead in this dynamic industry, customers need to rely on strong suppliers, suppliers who are able to support their development efforts.

**ANDRITZ: első között
a tissue-ipar innovációjában**

Az ANDRITZ megerősítette pozícióját a tissue-ipar innovációjának vezetőjeként. A közelmúltban új tagot neveztek ki a Global Tissue and Paper csapatába – a közel 20 éve az ANDRITZ-nál dolgozó – Klaus Blechinger személyében, aki most Tissue alelnökként csatlakozott.

A magas szintű kinevezés összhangban van a tissue-ágazatban az ANDRITZ egyéb fontosabb fejlesztéseivel, ideértve a mintázott tissue „PrimeLineTEX” új gépkoncepciójának elindítását (az ANDRITZ tissue kísérleti üzem K + F tevékenységének eredménye PrimeLineTIAC) és a PrimeLinePerformance Center elindítását világszerte a digitális ügyfélszolgálatok számára.

Mi a benyomása a tissue-iparról, és véleménye szerint milyen jövő vár a tissue-iparágra?

KB: A tissue-ipar rendkívül versenyképes és folyamatosan növekszik. Az innováció kulcsfontosságú ebben az iparágban, a termelési költségek és a termék jellemzők vonatkozásában. Annak érdekében, hogy vezető szerepet tölthessen be ebben a dinamikus iparágban, az ügyfeleknek olyan erős



The PrimeLine Performance Center offers digital service and support for tissue, paper and board mills worldwide.

A PrimeLine Performance Center digitális szolgáltatást és támogatást nyújt a tissue-, papír- és kartongyárak számára világszerte.

How do you rate the tissue industry in terms of innovation?

KB: I rate the tissue industry very high in terms of innovation and this applies as such not to innovation for tissue products and production processes only. The tissue industry naturally triggers innovation in affiliated industry sectors, for example in the logistic sector. Thus, we must draw our attention in the future also to the whole life cycle of a tissue production line and to the entire sourcing, production and distribution chain. Lifecycle Service, customer care, quick reaction support, reduction of logistic costs are all in the focus of our tissue customers.

beszállítókra kell támaszkodniuk, akik képesek támogatni a fejlesztési elképzeléseket.

Hogyan értékeli a tissue-ipart az innováció szempontjából?

KB: A tissue-ipart nagyon magasra értékelem az innováció szempontjából, és ez nem csak a tissue-termékek és a gyártási folyamatok innovációjára vonatkozik. A tissue-ipar természetesen a kapcsolt iparágakban is innovációt eredményez, például a logisztikai ágazatban. Így a jövőben figyelmet kell fordítani a tissue gyártóvonal egész életciklusára és a teljes beszerzési, termelési és forgalmazási láncra.



*The tissue pilot plant PrimeLineTIAC at the ANDRITZ headquarters in Graz, Austria.
A PrimeLineTIAC tissue kísérleti üzem az ANDRITZ székhelyén, Grazban, Ausztriában.*

On the subject of innovation, and now that the tissue pilot plant PrimeLineTIAC has been in operation for a couple of months, can you tell us about some of the work that ANDRITZ is carrying out in R&D? Anything important to report?

KB: Our PrimeLineTIAC Tissue Innovation and Application Center has developed very successful since its official launch in March 2018. The pilot plant is available to tissue producers and suppliers, research and development companies and universities but also for our own R&D activities. Within

Az életciklus-szolgáltatás, az ügyfélgondozás, a gyors reagálású támogatás, a logisztikai költségek csökkentése mind tissue ügyfeleink programjának középpontjában áll.

Az innováció témája kapcsán, és most, hogy a PrimeLineTIAC kísérleti tissue üzem már néhány hónapja működik, tájékoztatna bennünket az ANDRITZ K + F tevékenységéről? Bármilyen fontos kérdésről?

KB: A PrimeLineTIAC Tissue Innovation és Application Center a 2018 márciusában megkezdett hivatalos



*Klaus Blechinger,
Vice President Tissue, ANDRITZ AG*
*Klaus Blechinger,
Tissue alelnök, ANDRITZ AG*

the last months, we carried out several internal R&D projects to further develop and improve ANDRITZ products for tissue machines. For example, new products such as the latest shoe press technology, *PrimePress XT Evo*, have been developed and tested successfully under all conditions. Furthermore, existing products and technologies, for instance the ANDRITZ Vertical CrescentFormer (VRT), have been optimized. Our latest R&D project is the new machine concept *PrimeLineTEX* that we now officially introduce to the global tissue market.

What does this new machine concept PrimeLineTEX offer to tissue producers?

bevezetése óta nagyon sikeresen fejlődött. A kísérleti üzem elérhető a tissue-gyártók és -szolgáltatók, a kutatás-fejlesztési cégek és egyetemek, de saját K + F tevékenységeink számára is. Az elmúlt hónapokban számos belső K + F projektet hajtottunk végre az ANDRITZ termékek tissue feldolgozógépekhez történő fejlesztésére és továbbfejlesztésére. Például az olyan új termékek, mint a legújabb prés technológia, a *PrimePress XT Evo*, amely minden szempontból sikeresen tesztelt fejlesztés. Továbbá a meglévő termékek és technológiák optimalizálása, például az ANDRITZ Vertical CrescentFormer (VRT). A legújabb K + F projektünk pedig a *PrimeLineTEX* új gépkonceptiója, amelyet hamarosan hivatalosan is bevezetünk a globális tissue-piacra.

Mit kínál ez az új gépkonceptió, a PrimeLineTEX a tissue-gyártóknak?

KB: Az új gépkonceptió, amely a beruházási és működési költségek csökkentésére összpontosít, lehetővé teszi a texturált tissue-termékek minőségének javítását a száraz kreppekhez képest és közelít a strukturált (TAD) tissue-termékekhez. A gép akár 25%-os anyagmegtakarítást is biztosít (a száraz kreppekhez képest) és akár 50%-kal kevesebb energiafogyasztást jelent a TAD-hoz képest. Rövidebb más piaci megoldásoknál, és csak egy anyagot használ kettő helyett. Ezenkívül a *Prime-*



The automation system Metris is the ANDRITZ technology brand in “Industrial Internet of Things” (IIoT) applications.

Az ANDRITZ technológiai márka Metris automatizálási rendszere „Ipari Internet” (IIoT) alkalmazásokhoz.

KB: The new machine concept, focusing on the reduction of investment and operating costs, enables the production of textured tissue with a quality much better than dry-crepe and very close to structured (TAD) tissue. The machine offers up to 25% fiber savings (compared to dry-crepe) and even 50% less energy consumption compared to TAD. It is remarkably shorter in length than other market solutions, and uses only one fabric instead of two. Furthermore, the PrimeLineTEX machine can be rebuilt within one day for the production of dry-crepe tissue.

LineTEX gépet egy napon belül át lehet építeni a száraz krepp gyártáshoz.

Milyen eredményeket lát a tissue-iparban a digitalizáció bevezetésével vagy az ipari internettel (IIoT) a Metris PrimeControl E-n keresztül?

KB: A digitalizálás rendkívül fontos lesz ebben az iparágban. A Metris PrimeControl E a mi válaszuk erre a fejlesztésre, és az ANDRITZ legújabb, csúcstechnológiájú IIoT megoldása a tissue-gépek számára, de más megoldások is előfordulhatnak, mivel ezen a területen folyamatosan haladunk. A

What results do you see in the tissue industry with the introduction of digitalization or the Industrial Internet of Things (IIoT) through Metris PrimeControl E?

KB: Digitalization will be of utmost importance in this industry. Metris PrimeControl E is our answer to this development and is the ANDRITZ current state-of-the-art IIoT solution for tissue machines – others might come, as we are continuously advancing in this area. PrimeControl E is supplied with every ANDRITZ tissue machine. Initially, we installed it at PrimeLineTIAC to optimize and monitor R&D activities and trials, as well as to develop new, pioneering solutions for OPP (Optimization of Process Performance). At the pilot plant, OPP is used to monitor and control the different machine configurations as well as stock preparation and includes alarm management, advanced reporting, drive systems, quality control systems, and remote support. There are also reports on energy and resource efficiency capabilities available to monitor and optimize consumption of energy and other resources. Metris PrimeControl E is used for immediate, fast and efficient customer support and increasing efficiency during start-ups and operation. We expect the first OPP contracts to be concluded with tissue producers later this year.

Prime-Control E minden ANDRITZ tissue-géphez hozzátartozik. Kezdetben a PrimeLineTIAC-nál telepítettük, hogy optimalizáljuk és nyomon kövessük a K + F tevékenységeket és kísérleteket, valamint új, úttörő megoldásokat dolgoztunk ki az OPP számára (a folyamat teljesítményének optimalizálása). A kísérleti üzemben az OPP-t arra használják, hogy figyelemmel kísérjék és vezéreljék a különböző gépkonfigurációkat, valamint a készletkészítést, a riasztáskezelést, a fejlett jelentéstételt, a hajtásrendszereket, a minőségellenőrzési rendszereket és a távoli támogatást. Jelentések is rendelkezésre állnak az energia- és erőforráshatékonysági képességekről az energia- és egyéb erőforrások fogyasztásának nyomon követésére és optimalizálására. A Metris PrimeControl E-t azonnali, gyors és hatékony ügyfélszolgálatra, valamint az üzembe helyezés és üzemeltetés hatékonyságának növelésére használják. Az első OPP-szerződések a tissue-gyártókkal ebben az évben várjuk.

Az ANDRITZ a közelmúltban elindította a PrimeLinePerformance Központot. Kaphatunk egy áttekintést a digitális szolgáltatásokról, amelyeket ez a központ nyújt az ügyfeleknek?

KB: A PrimeLinePerformance Központ az ANDRITZ számára a digitalizálás és az ipari internet (IIoT) megoldások terén lenyűgöző mérföldkő. A tissue

ANDRITZ has recently also launched the PrimeLinePerformance Center, can you give us an overview of the digital services that this center provides to customers?

KB: The PrimeLinePerformance Center is an impressive milestone for ANDRITZ in the area of digitalization and Industrial Internet of Things (IIoT) solutions. Tissue, paper, and board mills are able to benefit from individual and fast customer service by using the ANDRITZ Metris platform for the optimization of production processes, operator trouble shooting and decision support. The center is located at the ANDRITZ headquarters in Graz, Austria and demonstrates an excellent combination of process, technology and product knowledge with digital services for our PrimeLine tissue, paper, and board mills. It features various applications for a perfect global customer service and support by providing remote solutions, real-time communication or data analytics. The paper & tissue industry will see a constant operating cost optimization and thus, also, a strong move to digitalization. With the PrimeLine-Performance Center, we can offer support to our customers exactly when they need it.

papír- és kartongyárak az ANDRITZ Metris platform használatával az egyéni és gyors ügyfélszolgálatot hasznosíthatják a termelési folyamatok optimalizálására, a kezelői hibaelhárításra és a döntési támogatásra. A központ Ausztriában, Grazban, az ANDRITZ székhelyén található. Kiváló digitális szolgáltatást nyújt a folyamatok, technológiák és termékismeretek kombinálásával a PrimeLine tissue, papír- és kartongyárak számára. Különböző alkalmazásokat kínál a tökéletes globális ügyfélszolgálathoz és támogatáshoz a távoli megoldások, valós idejű kommunikáció vagy adatelemzés segítségével. Ez a papír- és tissue-iparban állandó működési költségoptimalizálást fog eredményezni, ami a digitalizáció felé is jelentős lépés lesz. A PrimeLine-Performance Center segítségével ügyfeleinknek mindig megfelelő szintű támogatást tudunk nyújtani, amikor szükségük van rá.



PULP & PAPER

CURIOUS? NEW TISSUE MACHINE FROM ANDRITZ

PrimeLineTEX

**THE NEW ANDRITZ *PrimeLineTEX*
TISSUE MACHINE MAKES THE
IMPOSSIBLE POSSIBLE: HIGH-
END PRODUCT QUALITY AT LO-
WER COSTS!**

This machine can produce textured tissue of a quality much better than dry crepe and very close to structured (TAD) tissue. All this with a very resource-saving, cost-efficient,

and flexible design. Up to 25% fiber savings compared to dry crepe and 50% less energy consumption compared to TAD — just two of the machine's highlights. Substantially shorter in length than other market solutions and using only one fabric instead of two, the *PrimeLineTEX* can be rebuilt for production of dry crepe in only one day.

Feel the difference!

You can see the *PrimeLineTEX* in operation at our tissue pilot plant in Graz, Austria. We look forward to testing and developing your future textured tissue together!

Curious? Please contact us at
PrimeLineTEX@andritz.com

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ AG / Stattegger Strasse 18 / 8045 Graz / Austria / andritz.com

Tiefbrunner Anna–Szőke András

**Fiatal Diplomások Fóruma
az Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Karán
(2018. december 4.)**

A Magyar Tudomány Ünnepe rendezvényein belül az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézete, a Magyar Tudományos Akadémia Természetes Polimerek Munkabizottsága és a Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület Papíripari Szakosztálya idén is megrendezte évtizedek óta hagyományos konferenciáját, a Fiatal Diplomások Fórumát. A rendezvényre a korábbi évekhez képest kicsit később, december 4-én, a kar dísztermében került sor. A program célja változatlan: lehetőséget nyújtani a bemutatkozásra az elmúlt egy évben kiemelkedő eredménnyel végzett mérnököknek és doktori képzésben résztvevő fiatal kutatóknak.

A Rejtő Kar nevében Dr. habil. Koltai László dékán, a Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet igazgatója, majd Dr. Tóth Tünde, az MTA Természetes Polimerek Munkabizottság új elnöke, valamint a szakmai szervezetet képviselő Szőke András levezető elnök köszöntötték a megjelenteket.

A BME Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék Műanyag és Gu-

miipari Laboratóriumában folyó kutatómunkába három, mesterszakon tanulmányait folytató fiatal mérnök segítségével pillanthattunk be. Az első előadást Pregi Emese tartotta *Lignint és lent tartalmazó hibrid polipropilén kompozitok fejlesztése* címmel. A fiatal kutató elmondta, hogy a lignin a természetben gyakorlatilag korlátlanul rendelkezésre álló biopolimer, a cellulóz- illetve biomassza gyártás mellékterméke. Korábban már intenzív kutatást végeztek azzal a céllal, hogy a lignint a polipropilén olcsó adalékanyagaként lehessen hasznosítani. Az eredmények azonban rámutattak arra, hogy a polipropilén mátrix és a lignin közötti kölcsönhatások nem megfelelők, ez pedig a termékek gyenge mechanikai tulajdonságait, például ütésállóságát eredményezi. A len felhasználása ígéretes lehetőségeket tartogat, hiszen a különböző természetes szálakkal erősített kompozitok fontos szerepet játszanak az autóiparban, de alkalmazásuk az építőiparban vagy a sportszerek gyártása során is jelentős. Érdeemes lehet tehát olyan hibrid kompozitokat létrehozni, melyek egyidejőleg lignint és len szálakat is tartalmaznak. Munkája során a PP/lignin keverékek mechanikai tulajdonságainak javítása érdekében a kapcsolóanyag mellett len szálát is adott a rendszerhez, mátrixként pedig egy elasztomerrel módosított PP típust választott. Az eredmények alapján sikerült olyan hibrid kompozitokat létrehozni, amelyek a természetes tár-

sítóanyagok 50–70 V/V%-os mennyisége mellett is nagy merevséggel és szakítószilárdsággal, valamint az ipari gyakorlat számára még elfogadható ütésállósággal rendelkeznek. Kiegészítő kérdések során megvitatták, hogy a természetes anyagok és az azokból készített alapanyagok a keletkezésük helye, az alkalmazott feltárási technológiák az adott egyedi értékeket befolyásolhatják, de a kvalitatív megállapításokat nem vonják kétségbe. Szélesebbkörű, ipari hasznosításnál a reprodukálhatóság miatt azonban ezeket is figyelembe kell venni.

Gottscháll Ramóna kutatási területe is a lignin hasznosításához kapcsolódik. *Ligninalapú reaktív keverékek előállítása: reakciók, kinetika, szerkezet, tulajdonságok* című előadásában elmondta: régóta fennálló kutatói törekvés, hogy a lignint nagy hozzáadott értékű termékekben használják fel, például polimer keverékek, kopolimererek alapanyagaként. Mivel a lignin nem megolvasztható, nem megömleszthető, a legtöbb oldószerben pedig nem oldódik, feldolgozása számos nehézségbe ütközik, így fizikai vagy kémiai módosítása szükséges. A doktórandsz beszámolt arról, hogy kísérleteiben lignoszulfonátot (LS) oldott 1000 g/mol moltömegű poli-(etilén-glikol)-ban (PEG), majd 4,4'- és 2,4'-metilén-difenil-diizocianáttal (iMDI) reagáltatta a PEG/LS oldatot. A reakcióelegy LS tartalma 20 V/V% volt, míg az NCO/aktív H arányt 1 és 2

között változtatta 0,5 lépésközönként. A kémiai reakció előrehaladását Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiával (FTIR) követte nyomon. A próbatestek mechanikai tulajdonságait Instron 5566 típusú berendezésen szakítóvizsgálattal határozta meg. A reakció sztöchiometriája alapján két lehetséges szerkezetet alkotott meg, és hasonlította össze a kapott kísérleti eredményekkel. Ezek a modellek jól illeszkedtek a megfigyelt tulajdonságokhoz. A vita során kirajzolódott, hogy egy igen összetett rendszerről lévén szó, hasonló tisztázó kutatások hasznosak és elengedhetetlenek az optimumok keresésére.

A BME Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszékéről érkezett harmadik hallgató, Kanyó László *Tönkremeneteli folyamatok vizsgálata polimer kompozitokban akusztikus emisszió méréssel* címmel számolt be kutatásairól. Előadásában elmondta, hogy polimer kompozitok esetén mikromechanikai deformációs folyamatok vezetnek a tönkremenetelhez. Közös ismervük, hogy többnyire heterogenitások és feszültségmaximumok közelében alakulnak ki. A mikromechanikai deformációs folyamatok tehát meghatározzák a makroszkopikus tulajdonságait az adott tárgynak, így vizsgálatuk nagyon fontos. Számos módszer áll rendelkezésre a tönkremeneteli folyamatok elemzésére, például a törési felület vizsgálható pásztázó elektronmikroszkóppal, az adott kompozit

szakítóvizsgálata során vonhatunk le következtetéseket, vagy akusztikus emissziós mérések is végezhetők a tönkremenetel során. Kutatásában teljes akusztikus emissziós hullámok elemzésével foglalkozik polimer kompozit minták esetén, célja többet megtudni a tönkremeneteli folyamatokról a terhelés alatt álló anyagban, és tanulmányozni a határfelületi adhézió hatását az akusztikus emissziós hullámokra. A kérdések alapján kiderült, hogy a mérések elvégzéséhez igen jelentős matematikai programozási munka is szükséges volt a mérési algoritmusok meghatározásához és a kiértékeléshez.

A szünet lehetővé tette, hogy további részletekről szerezzenek tudomást a hallgatók, illetve ötletekkel, kétségekkel halmozzák el az előadókat. A második részben az Óbudai Egyetemen dolgozó/hallgató kutatók előadásait hallgathattuk meg. A meghirdetett előadást a perforált borítékról technikai okok miatt le kellett mondania az ottlévőknek és meg kellett elégedniük a termék megismerésével.

Görgényi-Tóth Pál a Soproni Egyetem Cziráki József Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola doktorandusza munkahelyén, a Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézetben végzi kutatásait. *Színváltozások vizsgálata az ofszetnyomtatás festékeinek száradása során* című előadásában elmondta, hogy a nyomdák sikeres piaci szereplésének alapfeltétele a kifogás-

talán minőség, ehhez elengedhetetlen az, hogy mindegyik nyomat ugyanolyan színű legyen, mint a megrendelő által adott színminta. A nyomdaipari festékek különböző száradási mechanizmussal szilárdulnak meg a papíron. Az oxidációval száradó festékek (ofszet technológia) esetében az a tapasztalat, hogy a festéknek a papíron történő teljes megszáradása után a színek színjellemzői (denzitás, etalonhoz mért színinger-különbség) más értéket mutatnak, mint azok a mért színjellemzők, melyeket közvetlenül nyomtatáskor mérünk. Kutatásaiban a festékek nyomtatás közbeni, illetve a teljes száradás utáni színjellemzők változását vizsgálja. Célja a változást egzakt módon, matematikai algoritmussal meghatározni és a meglévő mérőműszerekbe (denzitométer, spektrofotométer) az algoritmus alapján egy szoftvert kidolgozni. Ezzel a szoftverrel már a nyomtatáskor meg lehetne határozni az adott szín teljes megszáradása utáni színjellemzőit annak érdekében, hogy a még nedves nyomat a visszaszáradás után ugyanolyan színű legyen, mint a minta. A mérési eredmények általános elterjedéséhez a folyamatban vizsgált összes termék és felhasználási feltétel standardizálása lenne szükséges. Épp ezért minél nagyobb részletességgel kell figyelembe venni az anyagok, a klíma, de az idő, stabilizálódás minden összetevőjét. Ez előre vetítheti, hogy a számszerűsítésben a papírfajták, technológiák, segédanyagok és gyártási,

tárolási feltételek szerinti további elhatárolások is szükségesek lehetnek.

Pál Klaudia a Soproni Egyetem Simonyi Károly Műszaki, Faanyag-tudományi és Művészeti Karán végzett mesterszakon. Diplomatervét a Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézetben készítette *Összefüggések vizsgálata a flexo nyomóformák felületi struktúrája és a csomagolástechnológiában alkalmazott kraft papír nyomtathatósága között* címmel. Munkájának célja, megvizsgálni a modern flexográfiai nyomóforma készítési eljárások segítségével gyártott nyomóformák felületéresztési struktúráinak viselkedését különböző nyomdai paraméterek tekintetében. Elsősorban arra összpontosít, hogy milyen módon érhető el a legjobb nyomtatási eredmény a csomagolóanyag gyártásban egyre közkedveltebbé váló alapanyag, a barna (primer rost alapú) kraft papír nyomtatása során. Kutatásait a Soproni Egyetem elsőéves doktoranduszaként folytatja tovább.

A program záró előadását Boda Stefánia, a Rejtő Karon, alapszakon idén végzett ipari termék- és formatervező mérnök tartotta *A kicsomagolási élmény* címmel. Szakdolgozatának témája kapcsán, ami karkötők e-kereskedelmi csomagolásának a megtervezése volt, elmondta, hogy napjainkban a „kicsomagolási élmény”, azaz az „unboxing experience” kialakítása kulcsfontosságú az online kereskedelem területén. Az e-kereskedelmi

csomagolásoknak a hagyományos csomagolásokkal szemben igen komplex feladatot kell ellátniuk. A termékek megóvása mellett egyre fontosabbá vált, hogy a csomagolás marketing feladatokat is ellásson. Az online kereskedelemben jóval kevesebb lehetősége van a cégeknek a fogyasztókra hatni, emiatt elengedhetetlen a kicsomagolási élmény biztosítása a vásárlók számára. Az interneten akár százmillió nézettséget is hozhat egy úgynevezett unboxing videó, ami nem takar mást, mint a megvásárolt termék kibontásának bemutatását egy videó keretén belül, ahol a termék csomagolása is reflektorfénybe kerül. Előadásában csomagolástervezői szemmel, ugyanakkor számos példán mutatta be az e-kereskedelmi csomagolások fontosságát.

A konferencia zárásaként a szervezők gratuláltak a fiatal kutatóknak és mérnököknek az elhangzott előadások magas tartalmi színvonalához, azok összefogott és szemléletes előadásához és további eredményes munkát kívántak a jövő szakembereinek.



P. Holl Adrien

Penészfertőzött levéltári papírdokumentumok és fertőtlenítési technológiák

A papíralapú iratok hosszú távú levéltári megőrzésének biztosítása sok tényező kedvező együttállásának eredményeképp lehetséges csupán. A fennmaradást veszélyeztető tényezők egyike a penészgombák megjelenése, mely ellen, ha időben nem történik hathatós intézkedés, úgy az idő múlásával az iratanyag menthetetlenül az enyészetté válik.

A papír kényes adathordozó, mely anyagát tekintve növényi (cellulóz) rostok vizes szuszpenziójából, víztelepítés és nemezelődés útján előállított, összefüggő lap. A cellulóz a növények sejtfalának alkotója, a növényi szálak anyagokból, valamint a fából és papírból készült műanyagok fő alkotóeleme. A cellulóz polimer láncában lévő kovalens kötések biztosítják a cellulóz elsődleges szerkezetét (fizikai vázát). A láncok között kialakult másodlagos kémiai kötések (hidrogén-hidak) alakítják ki a cellulóz másodlagos és harmadlagos szerkezetét. A cellulóz rostos szerkezetű anyag.

A papír öregedése lassítható, de megállíthatatlan folyamat. A papír (cellulóz) lebomlását (öregedését) a víz, az elektromágneses sugárzás, a hő és a

biológiai károsítók gyorsítják. A papír higroszkópos anyag, ami azt is jelenti, hogy a légköri nedvesség határozza meg a cellulóz-lánc nedvesség-tartalmát. Ezért fontos, hogy a közgyűjteményekben a raktári levegő relatív páratartalma állandó legyen.

Amikor a papír hosszú időn át száraz (30%-nál alacsonyabb RH) környezetben van, kiszárad és rideggé, törékenyé válhat. A túl sok nedvesség (60%-nál magasabb RH) pedig a papír duzzadását okozza. Minél duzzadtabb a papír, annál több víz, vegyszer és mikroorganizmus juthat be a cellulóz-láncba¹. S főképp ekkor jelennek meg a cellulóz biológiai lebomlását elősegítő penészgombák, melyek a cellulózt enzimek (exo-glükánáz) segítségével bontják le. A mikrobiológiai kártevők a lebontott papírt tápanyagforrásként használják fel.

A papír érzékenysége a biológiai támadásokkal szemben nemcsak a környezeti tényezőktől függ, hanem a cellulóz-lánc hozzáférhetőségétől is. A penészgombák által termelt enzimeknek és a hidrogén-peroxidnak hozzá kell férniük a cellulóz-lánchoz, ezért a gombafonalak (hifák) behatolnak a papírba, és feldarabolják a cellulóz-láncot, így könnyebben hozzáférhetnek a tápanyaghoz.

A mikroorganizmusok behatolását segíti a magas relatív légnedvesség (70% RH) vagy a nedves közeg (pl. beázás), amikor a papírt felépítő cellulóz megduzzad. Az enzimatis aktivitás 20–21 °C körüli hőmérsékleten a legintenzívebb, így a lebomlás

rendkívül rövid idő (egy-két nap) alatt lezajlik. Ez a folyamat már szemmel is látható. A műbőr, bőr, papír és pergamén felületén apró pöttyök jelennek meg, amelyek gombatelepekre utalnak. Ez azt jelzi, hogy az anyag aktívan gombafertőzött, és a levegő is potenciálisan fertőzött. A könyvgerincek vagy (savmentes) levéltári dobozok felületéről induló fertőzések okai nemcsak gombatelepek, de baktériumok is lehetnek.

A raktári levegő páratartalmának emelkedését a raktárak fűtési, víz-, vagy csatorna-rendszereinek műszaki problémái, az épület szigetelésének, klimatizálásának hiánya, a nem megfelelő takarítás vagy a levegőztetés elégtelensége okozhatja. Ezek következményeként a levegőben állandóan és mindenhol jelenlévő gombaspórák aktivizálódnak a nagyobb nedvességtartalmú felületeken (könyvgerinc, doboz kiálló sarka), és 48 óra alatt megindul a penészesedés. Ilyen esetben ajánlott azonnal szakemberhez fordulni, valamint restauratori beavatkozás szükséges a károk minimalizálásához. Az azonnali segítségkérés vagy a szakemberrel való kapcsolatfelvétel nem pénz kérdése. Legtöbbször az emberi felelősségvállalás hiánya vezet több folyókilométernyi irat pusztulásához. A restaurátor szakember azonnali segítséget (vagy legalább tanácsot) tud nyújtani a környezeti légnedvesség optimalizálására, a fertőzött anyag elkülönítésére és a fertőtlenítés módjára nézve. Minden káreseménynek és penészesedésnek más a kiváltó oka, így



Fogolytörzskönyv könyvtáblája, 1899

nincs csodarecept, amely minden problémát megoldhat. Csak helyszíni szemle keretében végezhet el a restaurátor szakember komplex, gyors kockázatértékelést, amely után javaslatot tesz a megoldásra, amelyhez akár külső cég bevonására is szükség lehet. A megelőzésre, a penészedés elkerülésére ugyanakkor van általános recept: a cellulózalapú dokumentumokat 18 ± 1 °C hőmérsékleten és 50 ± 3 relatív légnedvességű környezetben védhetjük meg leginkább a biológiai lebomlástól.²

A hatékony megelőzéshez és védekezéshez érdemes jobban megismerni azt, ami ellen küzdeni kell. A penész- és fonalas gombák olyan mikroszkopikus szervezetek, amelyek finom fonalas bevonatot képeznek különféle szubsztrátumokon. A mikrobiológiában a penészek fogalma tágabb értelmezésű. A *Mucor* (valódi penészek) mellett az imperfekt gombák is ide tartoznak (pl. *Penicillium*-ecsetpenész). A gombák heterotróf szervezetek, ami azt jelenti, hogy szénforrást igényelnek.

A gombák a természetben mindenütt előfordulnak: mint szerves anyagot lebontó szaprofiták megtalálhatók a talajban vagy annak felületén, de a spórák és micéliumok formájában jelen vannak a levegőben, a vízben, a magasabb rendű állatok testében és az emberi test felületén is.³

A gombasejteknek valódi maghártyával határolt sejtmagjuk van, tehát eukarióták. A gombák a legkülönbözőbb szerves vegyületek lebontására használható enzimrendszerekkel a cserzett bőrt, a pergament (cserzetlen bőrt), a fát és annak lignintartalmát, a csontot, a viaszt, sőt a műanyagok egy jelentős részét is lebontják.⁴ Anyagcseréjük magas szinten szabályozott, ennek a mechanizmusnak a genetikai elemeit azonban ma sem ismerjük.

A gombák, baktériumok és kriptogám (virágtalan) növények embrió nem tartalmazó, különleges reproduktív egysége a spóra.⁵ A gombák spórákkal szaporodnak, terjednek. A spórák színe, alakja, felszíni jellegzetességei alapján lehet a gombákat rendszertanilag besorolni. A spórázást kiváltó okként, illetve feltételként különböző fizikai-kémiai körülmények jelölhetők meg.⁶ Terjedésük során a spórák kiszabadulását vizsgálva, megkülönböztethetünk száraz, illetve nyálkás, könnyen nedvesedő spórákat. A *Penicillium*- és az *Aspergillus*-spóra felszíne hidrofób (víztaszító). Ezek a spórák, amikor eléri a megfelelő érettséget, a légmozgással, passzív módon szabadulnak fel. Ezt kiválthatja a páratelítettség miatt kialakuló elektrosztatikus



Láng gépgyár terovrajzai

hatás is: ez a páralecsapódás. A környezetbe kerülő spórák mennyiségének (számának) meghatározására különböző eszközök szolgálnak.

A levéltári anyagokat a penészgombák a növekedésük során keletkező savas anyagcseretermékeikkel és pigment-képzésükkel elszínezhetik, elhalványíthatják, olvashatatlaná tehetik. A penészgombák szaporodásának beindulásakor létrejövő telepek már az anyagcseréjük során képződő víz révén is olyan mértékben megnövelhetik a lokális vízaktivitást, hogy szaporodásuk a raktári környezet későbbi alacsonyabb páratartalma esetén is folytatódik, vagyis ez egy autokatalitikus (önfenntartó) folyamat.

A penészgombák elpusztítása minden olyan esetben elengedhetetlen, amikor a levéltári dokumentumról vett mikológiai minta pozitív, vagyis élő gombafertőzéssel találkozunk. A penészgomba-kimutatási vizsgálatokat az MSZ ISO 21572-132013. számú szabvány szerinti vizsgálati módszerrel végezhetjük el mikrobiológiai

laboratóriumban. Budapest Főváros Levéltárának állományvédelmi főosztálya már hat éve ezzel az eljárással vizsgálja a levéltári átvétel előtt álló iratanyagokat. Amennyiben a vizsgálati eredmény megerősíti az állományvédelmi szakvéleményt, az iratanyagot csak fertőtlenítés és negatív mikológiai penészgomba-vizsgálati eredmény felmutatása után veszi át a levéltár. Ez a penészgomba-vizsgálati eljárás nemcsak papír, de bármely más szerves anyag felületéről vett minta esetében is használható.

Az iratanyag fertőtlenítése tekintetében sajnos nem túl kedvező a helyzet. A használt fertőtlenítési eljárások egy része kis hatékonyságú, ugyanakkor az irat cellulózszerkezetét is roncsolja. Más eljárások hatékonyak ugyan, de igazoltan egészségkárosító hatásúak az emberi szervezetre. A következőkben áttekintem a fertőtlenítési módszereket és eljárásokat, kitérve azok előnyire és hátrányaira.

1. Fagyasztás, fagyasztva szárítás

A vízkárosodott iratanyagban a penész csírázását és növekedését a vizes, nedves anyag gyorsfagyasztásával lehet megelőzni, amennyiben a kezelni kívánt anyagot nem, vagy csak kis mértékben károsítják a keletkező jégkristályok. Mélyfagyasztással (minimum $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) a vízzel telítődött spórák és hifák elpusztíthatók, a száraz spórák és konídiumok azonban nem. Azt, hogy milyen anyagokat lehet fagyasztani, csak restaurátor bevoná-



Penészgomba tenyészet, Láng gépgyár

sával szabad eldönteni. Ha a fagyasztás hirtelen lehűtéssel történik, -30 és $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ között, akkor apró jégkristályok keletkeznek, amelyek nem károsítják a papírban lévő cellulózt és esetenként a bőrfehérjék szerkezetét sem. Ellenben a könyvek fatábláját igen, ezért ilyen típusú anyagoknál nem szabad a fagyasztást használni.⁷

A fagyasztva szárítás az a technológia, melynek során a lefagyasztott papírban lévő jégkristályokat közvetlenül vízgőzzé alakítják (szublimálják), és a folyamat során felszabaduló vízgőzt eltávolítják a környezetből. Magyarországon ilyen technológia alapján működő fagyasztva szárító gép nem áll rendelkezésre, de a környező országokban igen: ez főleg vizes katasztrófák esetén nagyon hatékony eszköz, és már számos esetben értékmentőnek bizonyult.

2. Mechanikus tisztítás

A száraz, fertőtlenített papír felületéről a különböző gombatelepeket vagy

azok egyes részeit speciális filterrel (HEPA) és aktív szénzsűrővel ellátott porszívóval távolíthatjuk el. A porszívó azonban nem alkalmazható, ha a papír felülete erősen károsodott és málékony, ilyen esetben keféket, ecseteket, vattát alkalmazhatunk. Ezekkel eltávolítjuk a lazán kötődő felületi szennyeződések, melyek nagy mennyiségben tartalmazhatnak fejlődés-képes spórákat, ezenkívül esztétikailag is zavaró hatásúak.

A penészgombák és a hozzájuk kapcsolódó metabolitok (anyagcsere-termékek) általában nem csak a papír felületén helyezkednek el, emiatt teljes eltávolításuk mechanikus módszerrel nem lehetséges, ezért azt fizikai vagy kémiai eljárásokkal kombinálják. Mikroorganizmusokkal fertőzött dokumentumok mechanikus tisztítása esetén a restaurátoroknak megfelelő védőeszközöket kell viselniük.⁸ A száraz tisztítás elvégzése nagyban csökkenti a visszafertőződés esélyét.

3. Ionizáló sugárzás, ezen belül gamma-sugárzás

A radioaktív izotópok bomlásakor keletkező gamma-sugárzás pusztítja a mikroorganizmusokat, ezért elvben használható penészes iratok fertőtlenítésére is. A penészgomba elpusztításához 8–10 kGy⁹ dózisu gamma-sugárzás lenne elegendő. Viszont a papírgyártásban használt három alapvető cellulóztípusból készült papírok 10 kGy sugárdózissal való kezelése során bekövetkező fizikai változásokat

mérve, a 10 kGy sugárdózis már elfogadhatatlan mértékben csökkenti a vizsgált papírok mechanikai szilárdságát. A gamma-sugárzás ismételt alkalmazása a papír degradációját (lebomlását) fokozza. A lebomlások a behatások során kumulálódnak (összeadódnak), ezért az anyag sterilizálási célból történő többszöri besugárzását nem ajánlják.¹⁰

2002-ben Budapest Főváros Levéltára felkérésére a Papíripari Kutatóintézetben folytattak kísérleteket, melyekben azt vizsgálták, hogy a gamma-sugárzással történő fertőtlenítési eljárás milyen hatással van a papír fizikai és kémiai tulajdonságaira. Az elkészült tanulmány kimutatta, hogy a 2–3 kGy sugárdózis az, amely a legkisebb mértékben károsítja a dokumentumokat. Az alkalmazott sugárdózis 8 kGy volt a vizsgált papírok (1960-ból származó stencil papír, másolópapír, öntött papír, 20. századi időálló papír, 18. századi papír) esetében, és a kísérlet második részében a gamma-sugárzással kezelt mintákat mesterségesen öregítették is. A gamma-sugárzott és mesterségesen öregített öntött papírok esetében a minta polimerizációs foka 60%-kal volt kisebb, mint a kezeletlen eredeti mintáé. Ez azt jelenti, hogy a 8 kGy gamma-sugárzás jelentősen meggyorsította a cellulóz degradációját.¹¹

Ugyanakkor a penészgombák teljes elpusztításához legalább 8 kGy sugárdózis lenne szükséges.¹² Azaz a hatékonyság egy másik oldalról nézve épp az irat élettartamának rövidítése felé mutat a cellulóz degradációja miatt.

Kísérletekkel kimutatták, hogy gamma-sugárzás után a levéltári iratok érzékenyebbé válnak a mikroorganizmusokra, és gyorsabbá válik azok anyagcsere-termékeinek kiválasztása.¹³ Tehát a gamma-sugárzás használata a penészgomba-fertőzések elpusztításában zsákutca, mivel a gamma-sugárzás szükséges minimum 8 kGy dózisa jelentős mértékben károsítja a papírt felépítő cellulózzrostokat, így nem javasolt ennek a módszernek a használata a penészes levéltári dokumentumok fertőtlenítésére.

4. Etilén-oxidos fertőtlenítő eljárás

A mutagén és karcinogén hatású etilén-oxid (ETOX) gázt az 1960-as évektől 2016-ig használták sterilizálásra Magyarországon.

2003-ban Budapest Főváros Levéltára felkérésére a BME Kémiai OTKA Műszerközpontban folytattak vizsgálatokat az etilén-oxiddal sterilizált levéltári dokumentumokat tároló raktárak légtérében, valamint mérték a fertőtlenítés után visszamaradt etilén-oxid mennyiséget 30 db, különböző helyről és időből származó iratanyag-mintán. Itt elvégeztek egy gőztérana-lízis-gázkromatográfiás vizsgálatot, amelynek segítségével meghatározták a papírban visszamaradt etilén-oxid mennyiségét. A diffúziós mintavételt követően ATD-GC-MS módszerrel határozták meg az etilén-oxid mennyiséget. A legkisebb kimutatható mennyiség 0,005 ppm, a legmagasabb pedig 0,05 ppm volt.

A vizsgált levéltári anyagokat a Fővárosi ÁNTSZ etilén-oxidos sterilizáló technológiájával fertőtlenítették 1989 és 2003 között. A sterilizálást két 4 m³-es gázkamrában, biztonsági, műszaki és munkavédelmi szempontból szigorúan ellenőrzött üzemelési feltételek mellett végezték. A MSZ EN ISO 10993-7:2000 szabvány tartalmazza a megengedett etilén-oxid értékeket; állandó expozíció mellett fennállhat a rák kockázata 0,44 mg/nap átlagos dózis esetén, míg a hosszan (24 órától 30 napig) tartó expozíció mellett a megengedett érték 2 mg/nap.¹⁴

A vizsgálati eredmények és következtetések alapján az etilén-oxid mennyisége sem az iratanyagon, sem a raktárak levegőjében nem érte el a 0,44 mg/nap biológiailag kritikus értéket. Sem az iratok, sem a levegő nem tartalmazott olyan mennyiségű etilén-oxidot, amely az ott dolgozók egészségére nézve bármilyen egészségügyi kockázatot jelenthetett volna.¹⁵

„Az emberek és a könyvek” című, az Európai Unió által támogatott projekt 2012-ben a swidnicai Szentháromság protestáns egyházközség levéltárában vizsgálta az etilén-oxiddal 2009–2010 között fertőtlenített könyvek etilén-oxid tartalmát. A vizsgálat eredménye kimutatta, hogy a könyveken és az iratokon nem találtak kimutatható mennyiségű etilén-oxid gázt.¹⁶ Ezt a fertőtlenítő eljárást a prágai Nemzeti Levéltárban és Városi Levéltárban már 15–20 éve használják. 2016-ban Túróc-szentmártonban (Martinban) szintén az Európai Unió támogatásával hoztak

létre egy nagy kapacitású etilén-oxidos fertőtlenítő részleget.

5. Fertőtlenítés ózonnal

Már 1980 előtt is kutatták az ózon hatását a sterilizálásban. Kezdetben ózont generáló UV-C lámpákat használtak, amelyek 200 nm hullámhossz alatt alkalmasak a kellemetlen szagok és kémiai anyagok eliminálására.¹⁷ Az atmoszférában található ózon nagyon stabil és erős gáz, kiszűri az ultraviola sugárzást és elnyeli a káros sugárzások egy részét. Az atmoszférában az ózon koncentrációja 0,03 ppm.¹⁸ A túl magas koncentrációjú ózon az emberekre és állatokra egyaránt mérgező: csökkenti a tüdőkapacitást, asztmát és tüdőfájdalmakat okoz. Az OSHA szabvány állandó kitettség esetében 0,1 ppm koncentrációban adja meg az egészségügyi határértéket, míg rövidebb kitettség esetén a megengedett érték 0,03 ppm. Az ózongenerátorral előállított ózon koncentrációja viszont nagyobb, mint 1 ppm.

Az ózont elsősorban a víz sterilizálására és légtisztításra használják. Elpusztítja az ételbaktériumokat, de a baktériumoknál hatásos koncentráció irritáló és mérgező az emberek számára is.

Katasztrófa helyzet után a kellemetlen szagok megszüntetésére használják az ózon gázt. Tűz- és penészkár után az ózon hatékonyan szagtalanít; tulajdonképpen megtámadja az illékony molekulákat, és megváltoztatja azok szerkezetét. Üres, nagy épületek

és raktárhelyek levegőjének fertőtlenítésére használható.

Ugyanakkor a mesterségesen előállított ózon nagyon reakcióképes. Telítetlen szerves vegyületekhez kapcsolódik, megváltoztatja a molekuláris kötésüket, ezáltal új vegyületeket hoz létre. Számos így keletkezett vegyület (pl. hidrogén-peroxid) erősen oxidáló hatású. Amennyiben természetes vagy szerves anyagokkal kapcsolatba kerül, a mesterségesen előállított ózon felgyorsítja a bennük már folyamatban levő bomlási reakciókat. A mesterséges ózon még minimális kitettség esetén is lebontja a szerves, így a cellulóz alapú anyagokat is.¹⁹

Az 1860 és 1980 között gyártott papírok gyártási technológiájukból eredően legnagyobb részt savasak. A savas papírnak folyamatosan csökken a szakítószilárdsága és rugalmassága, törékennyé és könnyen foszlóvá válik. A mesterséges ózon a fertőtlenítés során minimális kitettség esetén is felgyorsítja a lebomlási folyamatokat, eközben kén-dioxid és hidrogén-peroxid szabadul fel, ami felgyorsítja a savasodási folyamatot is. Az ózon hatására a papír megbarnul, törékennyé válik és érintésre szétmállik.

A fotók és fényképezési anyagok esetében az ózon még károsabb, mint a papír esetében. Felgyorsítja az ezüst oxidációját, illetve reakcióba lép a színes film anyagával, ez a képek barnulását, továbbá a kép hordozóról való leválását okozza.

Az optikai adathordozók (CD, DVD) esetében az ózon oldja a poli-

karbonát védőréteget, amely a CD-n és DVD-n tárolt információ elvesztését eredményezi.²⁰

A mesterséges ózonos fertőtlenítés használata tehát nem alkalmas levéltári gyűjtemények számára: magas koncentrációban használva ugyan eltávolítja a penészgombákat, azonban végzetes károkat okoz a kezelt anyagokban. Emellett az ózon toxikus és karcinogén kémiai anyag, amely az emberi szervezetre is ártalmas.²¹

Működésük során a régebbi típusú fénymásolók és lézernyomtatók is ózont bocsátanak ki, éppen ezért nem használhatóak az iratok közelében, vagyis sem iratraktárakban, sem olyan levéltári szobákban, ahol a levéltári iratokkal dolgoznak.

6. Formaldehydes fertőtlenítés

A formaldehid szobahőmérsékleten gáz állapotú, és nagyon gyakran használják fertőtlenítőszerként. Erős mikro-

baölő és spóraölő hatású, de alacsony a behatoló képessége. Az Európa Tanács rendelete a formaldehidet rákkeltő hatású anyagként írja le, amely irritálja a szemet és az orrot, valamint bőrgyuladást okozhat.²²

Magyarországon 1995-től használják a kristályos állapotú paraformaldehidet, illetve az utóbbi időben már a hígított oldatát, a folyékony formalint, amelyből ultrahangos párasító berendezés segítségével állítják elő a fertőtlenítéshez szükséges formaldehid gázt, légmentesen lezárt fóliasátor belsejében. A fertőtleníteni kívánt dokumentumokat a sátorban olyan módon helyezik el, amely a dokumentumok jellegének és fertőzöttségi fokának leginkább megfelel.

A fertőtlenített anyag szellőztetéséhez a fertőtlenítő helyiségben 2–3 nap szükséges. Az eljárás előnye, hogy a formaldehid mellett, hogy nagyon eredményes fertőtlenítőszer, rendkívül reakcióképes, kis molekulájú anyag, gyorsan lebomlik.

A fertőtlenítésre kijelölt munkaszobában megfelelő védőfelszerelés nélkül tartózkodni tilos, és be kell tartani az egészségvédelmi és munkavédelmi előírásokat a fertőtlenítés során.

Összefoglalás

Az egyedi levéltári iratok a kulturális örökség részei. A rajtuk tárolt információ csak tudatos, magas szintű állományvédelmi prevencióval és tevékenységgel óvható meg a pusztu-



Leoltott aktív gombafertőzés mintái

lástól. Ez a feladat elhivatott vezetőket, levéltárosokat, restaurátorokat és műszaki alkalmazottakat kíván. A komplex állományvédelmi tudatosság része a prevenció.

A kémia és biológia tudománya felveszi a versenyt a papír természetes és a mikroorganizmusok által kiváltott lebomlási folyamataival szemben. A levéltári raktárakban állandó, alacsony hőmérsékletet (17–19 °C) és a raktári levegő relatív páratartalmának állandóságát (47–53% RH) kell biztosítani, de talán a legfontosabb, hogy az ingadozások havi átlagos mértéke ne haladja meg a 10%-ot. Ezzel lassítható a papír természetes öregedésének folyamata, és így kisebb a lehetősége a papírt bontó mikroorganizmusok megjelenésének is.

A levéltári levegő klímaértékei mellett figyelni kell a raktári levegő szennyezettségére is. A levéltári raktárakban elengedhetetlen a fizikai és kémiai szűrők használata, vagyis a képződő káros gázok és a szilárd szennyeződések megkötése levegőszűrőkkel.

A levéltári iratok fizikai védelme szintén csökkenti az adathordozók penészesedésének lehetőségét. A poros, fém- és műanyagot tartalmazó, savas levéltári dobozban, savas palliumban tárolt dokumentumok hamarabb mutatnak gomba-aktivitást. A levegőből származó vagy már az anyag felületén lévő gombaspórák gyorsabban aktivizálódnak, mint a lúgos kémhatású levéltári dobozban és palliumban tárolt dokumentumok.

Mit tehetünk még?

Minden levéltárba kerülő irat esetében, még levéltárba kerülése előtt vizsgálni kell a gombafertőzés létét. A látszólag tiszta, sértetlen iratanyagon vizsgálatokkal akár jelentős mértékű penészgombás fertőzés mutatható ki, nem a szemünknek kell hinni.

A penészgomba vizsgálatokat az MSZ ISO 21572-13:2013 vizsgálati módszerrel végezhetjük el a mikrobiológia laboratóriumban vagy élesztő- és penészgombák csíraszámának meghatározására való gyorstesztel. A legtöbb izolált penészgomba-törzs a *Penicillium*- és az *Aspergillus*-nemzettségbe tartozik.

A fertőzött anyag veszélyt jelent a többi, nem fertőzött anyagra, a kutatókra és a levéltári dolgozókra, önmagára a fertőzött anyagra is, mert ha nem fertőtleníti a papírt a mikroorganizmusoktól, akkor az idővel szétmállik.

A fertőzött irat újabb és újabb iratot károsít meg. A penészgombák spórái a levegőmozgással jutnak el egyik helyről a másikra, és a szaporodásukhoz szükség van oxigénre (vagyis levegőre). Két nap alatt a folyamatok felgyorsulnak, és az iratokon, dobozon, könyvgerincen látható pöttyök jelennek meg. Érezhető a nehézlevegő, enyhe dohszag, illetve lokális nedvesség jelenléte. Amikor ezt tapasztaljuk, hívjunk restaurátort és műszaki szakembert. Minden penészgomba aktivizálódásához szükséges a víz jelenléte, illetve a helyiségbe (pl. csőtörés által) bejutott víz által létrehozott magas relatív páratartalom. Miután

beindult a penészgomba szaporodás, már nem szükséges a magas relatív páratartalom. A penészgomba növekedése és szaporodása autokatalitikus (öfenntartó) folyamat.

Mit tegyünk akkor, ha érezhető, látható a penészfertőzés?

Magyarországon jelenleg nincs tömeges iratfertőtlenítő eljárás és az ahhoz szükséges berendezés. Az 1960-as évektől 2016-ig működött egy etilén-oxidos tömeges iratfertőtlenítő kamra, de a kamra műszaki állapota nem tette lehetővé további üzemeltetését.

Kísérleteket folytattak a gamma-sugárzás és tömeges ózonos fertőtlenítő eljárásokkal. A szakirodalom, és a kémiai és papíripari kutatások egyértelműen alátámasztják a gamma-sugárzás és az ózon-gáz papírt lebontó hatását. Mindkét esetben a cellulóz polimerizációs foka csökken, ami azt jelenti, hogy a papír kisebb molekulákra esik szét, vagyis törékennyé válik, ezáltal használata esetén visszafordíthatatlanul károsodik.

Fentiek miatt a kulturális örökség részeként őrzött iratanyag sem gamma-sugárzásnak, sem ózon-gáz hatásának nem tehető ki. Emellett mind a gamma-sugárzás, mind az ózon-gáz káros az emberi szervezetre is.

Jelenleg nincs Magyarországon hatékony tömeges fertőtlenítő eljárás, amelyet javasolhatunk a penészes levéltári iratok fertőtlenítésére.

Egyedi iratok fertőtlenítésére a 70%-os etil-alkohol-oldatot jó eredménnyel használják a papírrestaurátorok a gomba- illetve egyéb, például

baktériumos fertőzésekkel szemben. Rendelkezésre áll még Magyarországon a 90-es évektől a formalinos (azaz formaldehides) fertőtlenítés, amely szintén jó eredményt ad a penészfertőzött anyag kezelésére. Sajnos, az anyag az emberi egészségre káros, csak szakember által fertőtlenített és jól átszellőztetett iratokat vegyünk át levéltári megőrzésre. Audiovizuális és fotóanyagok esetében nem használható ez az eljárás. Minden esetben kérjünk az anyagról mikrobiológiai vizsgálatot, amely alátámasztja a fertőtlenítés eredményességét.

Budapest Főváros Levéltára állományvédelmi főosztályán tovább folynak a kutatások a növényi olajokkal vagy az etilén-oxiddal, olyan tömeges fertőtlenítő eljárás kidolgozására, amely szakmai szempontokat is megvizsgálva sikeresen oldaná meg a levéltári iratok tömeges fertőtlenítését és megoldást jelentene más levéltárak és közgyűjtemények számára is.

Abstract

Archival documents are parts of the cultural heritage. Infected documents can be dangerous to other non-infected documents, researchers and the archival staff, not to mention the infected documents themselves since these documents will deteriorate with time unless they are properly disinfected. Chemistry and biology are able to slow down the natural deterioration of paper caused by microorganisms. The physical protection of archival documents also decreases the possibility of moulding. In archival store

facilities the temperature (17–19 °C) and the relative humidity of the air must be permanent (47–53%), and what is more important the differences in temperature and relative humidity should not exceed 10% per month on an average.

Tests for fungi can be executed in accordance with MSZ ISO 21572-132013 standards in microbiological laboratories or with contact tests that help determine the number of yeast and fungi germs.

Presently, in Hungary, there is no process or equipment suitable for the mass disinfection of archival documents. From the 1960s to 2016 there was a mass disinfection chamber using ethylene-oxide, however, the technical condition of the chamber made it impossible to continue its operation. There have been experiments for mass disinfection work with gamma radiation and ozone gas. In both cases, the polymerization degree of the cellulose decreases, which means that the paper disintegrates into smaller molecules, that is to say, it becomes brittle; therefore the use of gamma radiation or ozone gas to disinfect archival materials irreversibly damages the documents.

The last two years, in the Preservation Department of Budapest City Archive a research has been conducted in the field of essential oils and ethylene-oxide to establish such disinfecting methods that not only observe professional aspects (e.g. influence on paper, influence on human health and environment) but also could successfully solve the mass disinfection of archival documents, and could provide effective solution for other cultural heritage collections.

Conclusions

Archival documents are parts of the cultural heritage. The information stored on them can only be protected from deterioration with conscious and high quality preventive activity. This work requires devoted leaders, archivists, restorers and technical support staff. Prevention must always be a part of the complex preservation programme.

Chemistry and biology are able to slow down the natural deterioration of paper caused by microorganisms. The presence of water is necessary for every type of mould to become active, however, when reproduction has begun high relative humidity is no longer vital. Mould growth is an autocatalytic (self-sustaining) process; therefore in archival store facilities the temperature (17–19 °C) and the relative humidity of the air must be permanent (47–53%), and what is more important the differences in temperature and relative humidity should not exceed 10% per month on an average. This way, the natural aging process of paper can be delayed, thus the chance that microorganisms that enhance the deterioration of the paper appear becomes smaller.

Besides climatic conditions, the air pollution should also be monitored in the store facilities. Therefore the use of chemical and physical filters is indispensable in archival store rooms.

The physical protection of archival documents also decreases the possibility of moulding. Documents stored in dusty acidic boxes or palliums that contain some kind of metal or plastic can show the sign of fungal activity earlier. Spores which are present in the air or on the surface of the

documents become active faster in this environment than in boxes and palliums that are acid-free.

What else can be done?

Every document must be tested for fungal activity before they are transported to an archive.

Tests can show whether documents which seem to be in good condition are really uninfected or not. Documents that look clean can turn out to be highly infected by fungi. We should never believe our eyes only.

Tests for fungi can be executed in accordance with MSZ ISO 21572-132013 standards in microbiological laboratories or with contact tests that help determine the number of yeast and fungi germs. Most of the isolated fungi populations belong to *Aspergillus* and *Penicillium* species.

Infected documents can be dangerous to other non-infected documents, researchers and the archival staff, not to mention the infected documents themselves since these documents will deteriorate with time unless they are properly disinfected.

Besides, the infected document can damage further documents. As the spores of fungi multiply with air, microbiological infection processes accelerate and after two days dots that are already visible to the eye appear on documents, boxes, and book-bindings. Breathing can become difficult, and the air becomes musty and humid. When we experience these symptoms, we should call a restorer and a technical expert.

What are we to do when the fungal infection is clearly visible?

Presently, in Hungary, there is no process or equipment suitable for the mass disinfection of archival documents. From the 1960s to 2016 there was a mass disinfection chamber using ethylene-oxide, however, the technical condition of the chamber made it impossible to continue its operation.

There have been experiments for mass disinfection work with gamma radiation and ozone gas. The available literature in this field and chemical and paper-industry research have clearly proven that these two disinfection processes decompose paper. In both cases, the polymerization degree of the cellulose decreases, which means that the paper disintegrates into smaller molecules, that is to say, it becomes brittle; therefore the use of gamma radiation or ozone gas to disinfect archival materials irreversibly damages the documents.

Consequently, archival documents that are preserved as part of the cultural heritage cannot be exposed to either gamma radiation or ozone gas. In addition, both gamma radiation and ozone gas are harmful (carcinogenic and mutagenic) to human health.

At present there is no effective mass disinfection process in Hungary, which can be recommended for the disinfection of mouldy or otherwise infected archival documents.

The 70% ethanol solution used by restorers in paper to disinfect archival documents can give good results against fungal and other for example bacterial - infections. However, with transparent papers the use of ethanol is not recommended.

Formalin disinfection, which has also been available in Hungary since the 1990s, also provides good results for the treatment of mouldy documents. Unfortunately, since formalin is harmful to human health (carcinogenic), archives should only receive documents that have been disinfected and well ventilated by a professional. This procedure cannot be used for audio-visual materials. After disinfection, always ask for a microbiological examination that proves that the disinfection has been effective. The last two years, in the Preservation Department of Budapest City Archive a research has been conducted in the field of essential oils and ethylene-oxide to establish such disinfecting methods that not only observe professional aspects (e.g. influence on paper, influence on human health and environment) but also could successfully solve the mass disinfection of archival documents, and could provide effective solution for other cultural heritage collections.

Szakirodalom

- ¹ Tímárné Balázs Ágnes: Műtárgyak szerves anyagainak felépítése és lebomlása, MNM 1993: 91.
- ² Czikkely Tibor – Káli Csaba – Orosz Katalin – P. Holl Adrien – Szlabey Dorottya: Állományvédelmi ajánlás MNL 2017: 32.
- ³ Olga Fassatióvá: Penészek és fonalas gombák az alkalmazott mikrobiológiában. Mezőgazdasági Kiadó 1984.: 15.
- ⁴ Szentirmai Attila: Mikroszkóppal vizsgálható gombák birodalma 2013: 3.
- ⁵ Szentirmai Attila: Mikroszkóppal vizsgálható gombák birodalma 2013: 54.
- ⁶ Szentirmai Attila: Mikroszkóppal vizsgálható gombák birodalma 2013: 55.
- ⁷ Kastaly Beatrix: Múzeumi gyűjtemények anyagait károsító mikroorganizmusok 2010: 56.
- ⁸ Kovács Petronella, DLA: Kriptafeltárások restaurátor szemmel. ISIS Erdélyi Restaurátor füzetek. 17. 26.
- ⁹ A *gray* mértékegység a bármely anyagban elnyelődött ionizáló sugárzás dóziséját adja meg.
- ¹⁰ Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹¹ Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹² Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹³ Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹⁴ Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹⁵ Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹⁶ Butterfield, F. J: The potential long-term effects of gamma irradiation on paper. *Studies in Conservation* 32. 1987: 181–191.
- ¹⁷ <https://www.oxytecag.com/en/technology/ozone-disinfection> A letöltés ideje: 2019. február 22.
- ¹⁸ a ppm (parts per million) mértékegység a koncentrációt adja meg a rendszer millió (10⁶) egységében
- ¹⁹ Miriam B. Kahn: Disaster Response and Planning for Libraries, Chicago 2003: 84.
- ²⁰ Miriam B. Kahn: Disaster Response and Planning for Libraries, Chicago 2003: 84.
- ²¹ Miriam B. Kahn: Disaster Response and Planning for Libraries, Chicago 2003: 85.
- ²² Beata Gutarowska: A modern approach to biodeterioration assessment and the disinfection of historical book collections. 2016: 62.

A *PAPÍRIPAR* folyóirat a frankfurti *PAPERWORLD* nemzetközi kiállításon

Az évente – hagyományosan mindig év elején – megrendezett *PAPERWORLD* nemzetközi szakkiállítás 2019-ben január 26–29 között nyitotta meg kapuit Frankfurtban a nagyközönség előtt. Idén első ízben a *PAPÍRIPAR* folyóirat is önálló kiállítói standon mutatkozott be.

A megelőző években a *PAPERWORLD* látogatottsága – több, nagyobb kiállítási egységből álló, összetett struktúrájának köszönhetően – általában kiemelkedően magas volt. A 2019-es kiállítás még ezeket az adatokat is felülmúlta.

Számokban kifejezve ez a négy nap alatt 33.010 szakmai látogatót jelentett 143 országból. Közülük Németországból 10.110 szakember kereste fel a kiállítás valamelyik standját.

A kiállítók vonatkozásában összességében 64 országból 1668 kiállító volt jelen a kiállítási csarnokokban.

A *PAPÍRIPAR* standján várakozáson felül nagy volt az érdeklődés. Számos országból érkeztek hozzánk olyan külföldi szakemberek, akik a magyar papír- és papírfeldolgozó-ipar valamelyik ágazata iránt (szakmai, kereskedelmi, beszállítói) célból érdeklődnek, illetve a *PAPÍRIPAR* folyóiratban kívánnak hírt adni kutatás-fejlesztési tevékenységükről, technikai, technológiai fejlesztéseikről és a közelmúltban elért eredményeikről.

A kiállítás különleges lehetőséget nyújtott arra, hogy széles körben bemutassuk és ismertessük lapunk szer-



kezetét, szerteágazó tudományos és ismeretterjesztő tevékenységét (1. ábra).



1. ábra. A PAPIRIPAR standja nyitás előtt

Papír- és papírfeldolgozó-ipari kiállítók Frankfurtban

Az 1668 kiállító között most is bemutatta kiváló minőségű színes író-nyomópapír és karton választékát az olasz Magnani 1404 és FABRIANO valamint a francia Clairefontaine és a spanyol Clariana.

A hozzáértő szemek megcsodálhatták a Korea Carft & Design Foundation gyártó és disztribútor társaságai közül a Mungyeong Korean Traditional Paper, a FIDES International Co., a Gogam Hanji & Paper és a CHUNYANG P&B Co. Ltd. valamint a Hanji dizájnertársaságai közül az OROM, az YTT, a SYSCOM, a KHJ Studio, a JI Heeseung, a HANADURI és a HA Hyojin utánozhatatlan szépségű, klasszikus és modern *Hanji-papír* kínálatát (2. ábra).

Japánból a kyotói Tanaguchi Shoyudo Co. Ltd. *Hand-Dyed Yuzen Paper* és *Kyo-koromo Paper* különlegességeivel lepte meg a kereskedőket. Nem kisebb

feltűnést keltettek a thaiföldi Siamphomprathan Co. Ltd. kézímerítésű, *papíreperfarostból* készített színes lap-sorozatai és az izgalmas szerkezeti megoldásokat felvonultató, művészi kivitelű relief-mintázatokkal ellátott, színes, merített, dekor kartonjai.

A különleges alapanyagot használó gyártók közül a kolumbiai Calima cég *cukornádrostból* gyártott, érdekes felületi és átnézeti struktúrát mutató papír- és kartonféleségeit állította ki.

A Stone Paper *kőpapír* ívei sok látogatót készítettek megállásra és hitetlen fejcsóválásra. Itt a leggyakrabban a következő kérdés hangzott el: „– Kőből is lehet papírt gyártani?” Természetesen a kiállítók elnéző mosollyal nyugtatták meg a kételkedőket, hogy igen, valóban lehet! Nem is akármilyen, hanem kiváló minőségben.

A hagyományos papírkészítési eljárásokat alkalmazó papírkészítőműhelyek közül Nepálból a katmandui Giftsland és a Bagmati Paper különleges, kézímerítésű, színes papírkészítményeket, díszeket és retro formater-



2. ábra. Hanji-papírok

vezésű papírtárgyakat hozott el a kiállításra. A *PAPÍRIPAR* standját felkéréső, indiai TNPL (Tamil Nadu Newsprint & Paper Limited) kereskedelmi igazgatója viszont – számos más országból érkezett látogatóhoz hasonlóan – a magyar merített papírok iránt mutatott különleges érdeklődést.

A német Cologne Cards és az osztrák Rifletto 3D kivágású, művészi kivitelű papírtermékeivel szerepelt. Utóbbi dekoratív standján számtalan kisebb-nagyobb, szellemes stílusú és szerkezetű térbeli papírkivágás tanúszkodott a felívelő pályára állt szektor töretlen kreativitásáról.

Az n.b. grafo cég idén naplók, agenda, jegyzetöbök, ajándékdobozok, mappák, iskolai kiegészítők minőségi kínálatával jelentkezett.

A holland JALEMA BV különféle, rendkívül ötletes és sokféle funkcióra flexibilisen használható üzleti, iskolai, irodai, könyvtári és levéltári karton dossziék, tartók, borítók és dobozok gazdag választékát vonultatta fel.

A német, lambachi székhelyű Köglberger & Zaunbauer Design Factory csomagolástechnikai cég termékei közül különösen az ízléses díszdobozok, papírtáskák, üvegtartó kartonok és színes kartonborítók keltettek nagy figyelmet.

A művesen kidolgozott, érdekes motívumokkal díszített agenda, notesz és a hagyományos, keménytáblás valamint a bőrborítású, domborított, aranyozott könyvkötések piacán veze-

tő cégek közül a Manufactus di Luca Natalizia, a Franco Rubinato és az Amarcord igényes termékei vonzották a látogatókat.

A PlanetPaket szinte minden korosztály számára kínált sokszínű, ökológiai minősítésű ajándék csomagoló-papír-sorozatokat.

Az olasz Borciani-Bonazzi cég *Top Graphic* és a német R&F *Handmade Paints* ecset, pigment és festék palettáján nemcsak a dizájnerek, a grafikusok és festőművészek találtak számos termék és technológiai újdonságot.

A papíripari célú kisgépgyártók kínálatából kiemelkedett a Trotec cég új típusú lézervágógép családja, valamint a Colourstock és a kínai Junlong különböző méretű és funkciójú átvilágító tábla sorozata. A 2019-ben német különleges design-díjjal kitüntetett portugal Risco Factory többfunkciós, ötletes, mozgatható rajzgép elemekkel kombinált rajzasztalával váltott ki méltó elismerést.

A rendkívül gazdag, sokrétű és számtalan területen hasznosítható termékstruktúrát megjelenítő szakkiállításon csupán a magyar papíripart (nem) képviselő kiállítókkal kapcsolatban alakult ki némi hiányérzetünk. Bár elmondható, hogy néhány kiváló magyar kiállítóval találkoztunk a négy nap alatt, de ez nem volt reprezentatív.

Mindent összevetve a *PAPÍRIPAR* folyóirat részvétele a 2019-es frankfurti PAPERWORLD kiállításon nagyon tanulságos és sikeres volt.

Jánoska Antal

Wilner József nemzeti kártyája

A XIX. században a Közép-Európa-szerte népszerű német sorozatjelű játékkártyák féltucatnyi változatát készítették a magyarországi kártyakészítők is.

A bajor-képes kártya magyar változatát, az egyalakos soproni-képet (Oedenburger-Bild) 1790 körül kezdték gyártani, és nevezték a maga korában magyar kártyának. Közel egy évszázadon át szerepelt a vágújhelyi, győri, pest-budai, temesvári és bécsi kártyafestők kínálatában. Érdekes körülmény, hogy bár Sopronról nevezték el a típust, az ottani, tucatnyi kártyakészítő eszközeiből csak egy nyomódúc tábla maradt meg.

Az ászain évszak allegóriákat, alakos lapjain Schiller Tell Vilmos című

drámájának szereplőit ábrázoló játékok praktikus tükörképességük okán szorították ki a soproni-képet, s lettek a kávéházak, kaszárnyák, diákszállások és magánlakások kedvelt társasjátékai. A Tell-kártyát sokáig svájci eredetűnek hitték, bár Helvéciában ezt a típust soha nem gyártották, nem is ismerik. Nálunk kétfejű- vagy dupla helvét-magyar, svájci-német, Ausztriában Doppeldeutsche néven gyártották nagy számban. Így is három évtized kellett ahhoz, hogy a Tell-kártya regionális típusa váljon az Osztrák–Magyar Monarchiában. Magyar kártya néven csak Magyarországon ismerik, ezt a megkülönböztetést csak 1890 után használta a köznyelv.

A nemzeti érzelmek kifejezése a XIX. század harmincas éveiben megjelent a játékkártyákon is. Szinte minden műhely és gyár igyekezett ezt a divathullámot követni különleges játékok forgalomba hozásával. Történel-



Soproni-képes kártya, Első Magyar Kártyagyár Részvénytársulat, Budapest, 1880 körül



Schneider József „Kétfejű” (tükröképes) Tell-kártyája. Pest, 1835 körül.

mi- és zsánerképek, politikusok és költők portréja díszítette a kártyalapokat. A nyomtatási eljárások fejlődését is megfigyelhetjük a kártyagyártásban. A fa- és rézmetszeteket az „aczélmetszvények”, végül a litográfiák követték, ez utóbbiak tették lehetővé a gyári termelést minőségben és mennyiségben egyaránt. Mert kelendő portéka volt a polgárosodó Monarchiában a játékkártya. Elég a korabeli statisztikákra vetni egy pillantást: évente 700 ezer csomag játékkártyát fogyasztott el a játékos társadalom csak Magyarországon. A tömeggyártással lezárult a műves kártyaremeklések termékeny korszaka is. A XX. század első fele már a standard képesjátékokról szólt.

Wilner József 1844. április 22-én lett Pest város polgára (esküztételét levéltárban olvashatjuk). Neve címtárakban csak 1846-tól szerepel a szakmabeliek között. Kártyafestő műhelye a belvá-

rosi Uri utcában működött. 1850 után átmenetileg Mayer György kártyafestő és fényképész mesterrel társult, Mayer & Wilner jelzéssel készítették kártyáikat. 1856–1869 között ismét önállóan dolgozott a Leopoldgassén. 1859-ben szabadalmat jegyeztetett be „mindenféle játékkártyák készítésének, bizonyos tömött és apró rajzú olajnyomatú papírnak a kártyák hátára alkalmazása általi javítására”. 1869-ben Wilner József alapítója volt az Első Magyar Kártyagyár Részvénytársulatnak. Meghalt 1875. májusban Budapesten. Kártyái ritkaságok a gyűjteményekben és a régiség kereskedelemben. Apró adalék a család történetéhez, hogy Wilner lánytestvéreit kártyafestők vették nőül: egyiket Mayer György, az üzlettárs, majd fotográfus, másikat Sipos Ferenc, aki Pesten, majd Szegeden nyitott kártyakészítő műhelyt.

A közelmúltban felbukkant, hibát-

lan állapotú műtárgy különlegességet tudunk most bemutatni. Értékét növeli, hogy egyetlen ismert példánya e kiadványnak és reprezentálja a fentebb leírt nemzeti érzelmek „kártyás” megnyilvánulását. Szépsége ellenére se gondoljuk, hogy a nemzeti kártya elnyerte volna a játékosok tetszését. A kártyaasztalnál nem használnak ilyen különlegességeket, ragaszkodnak az úgynevezett standard kártyaképekhez, melyek rajzait megszokták, kézbe



véve azonnal felismerik. Az érdeklenség oka volt az ilyen „luxus” kártyák magas ára is.

Wilner József nemzeti kártyájának metszeteit az 1860-as évek közepén



készítette vélhetően az a Krehn József, aki 1866-ban Tormásira változtatta nevét és később az Első Magyar Kártyagyárban dolgozott „kezelőként”. A nemzeti kártya adatai: Készítette Wilner József. A kártyabélyegzés hiányzik. A lapok mérete: 55×92 mm; acélmetszet sablonszínezéssel.

Jelzések a kártyán:

Makk VII: „RENDKIVÜL FINOM NEMZETI dupla KÁRTYA”

Piros VII: „WILNER-JÓSEF-PESTEN – LEGUJDONAB KIADÁSA”

Az alsókon és felsőkön névtelen magyar vitézek és nemes emberek, az ász lapokon magyar politikusok és költők portréi:

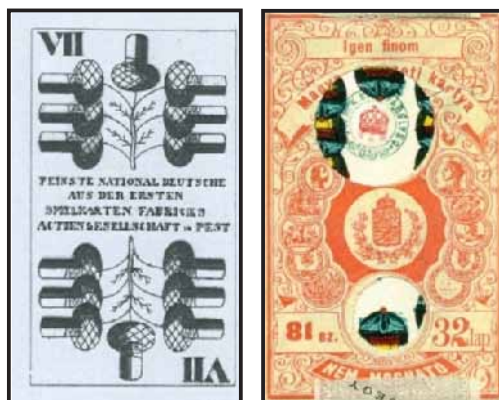
Makk ász: „BERZSENYI D.” és „KÖLCSEY FER.”

Zöld ász: „G. SZÉCHÉNY IST.” és „B. WESSELÉNYI M.”

Piros ász: „PETŐFI SAN.” és „VÖRÖS-MARTY”

Tök ász: „KISFALUDY KAR.” és „KAZINZY FER.”

A nemzeti kártyát 1875 körül változatlan képekkel kiadta az Első Magyar Kártyagyár Részvénytársulat (Piatnik-gyűjtemény, Bécs; a makk VII-en német nyelvű cégjelzés), majd 1896-ban átrajzolva a bécsi Piatnik Kártyagyár (Temperley-gyűjtemény, Birmingham; jobbra a „Magyar nemzeti kártya csomagolása).



Irodalom

Reisinger, Klaus: Herz, Schelle, Laub, Eichel, 2003. 4/92–95. (Itt az Első Magyar Kártyagyár és a Piatnik kiadás leírása szerepel.)





Tudja hová kerül a
szelektíven gyűjtött papír
döntő többsége?
Természetesen hozzánk.

Mi pedig 100%-ban
újrahasznosítjuk azt.
A hulladékból értéket teremtünk.
A fenntartható fejlődés
tevékenységünk lényege.

A Pinzhorn Csoportnál a fenntarthatóság magától
értetődő üzleti modell. A papírhulladékot begyűjtjük
(Duparec) és újrahasznosítás során papírt
(Hamburger Hungária), majd csomagolóanyagot
(Dunapack) gyártunk belőle.
Mára csoportunk Európa egyik vezető papíripari
szereplőjévé vált.

PRINZHORN
HOLDING



Hamburger Hungaria
Csomagolóanyag



Dunapack Magyarország
Papírgyártó



Duparec
Papírhulladék-gyűjtés és
újrahasznosítás