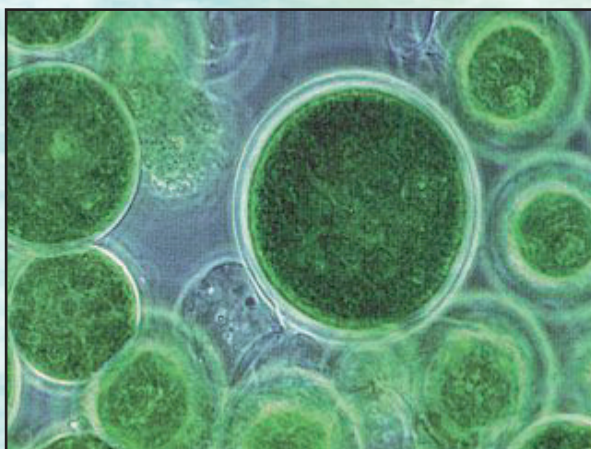


Papíripar

2012. LVI. ÉVFOLYAM 1-2. SZÁM



Tartalomból:

Algák alkalmazása a cellulóz- és papírgyári szennyvíztisztításban – *Nagy Henrietta Judit*

Vélemények a cellulóz és a papíripar helyzetéről – *Szőke András*

Szimpozium Dunaújvárosban – *Koltai László*

A "papír nyomában" – szakmai gyárlátogatás Németországban – *Panyi Dániel*

Az új termékdíj törvény a hulladékkezelés szempontjából – *Szlivka Rita, Nagy Miklós*

Dr. Vámos György centenáriuma – *Vámos Éva, Polyánszky Éva*

Hogy van Majsai Károly – *Gallóné Héring Judit*

drupa 2012– összefoglaló beszámoló a szakvásárról – *Koltai László*

40 éves a könnyűipari mérnökképzés – *Prokai Pirooska*

Öregdiák találkozó a Könnyűipari Karon – *Koltai László*

14. P+Cs szaknap – *Tiefbrunner Anna*

Főszerkesztő/Editor in Chief:

Dr. Koltai László

Műszaki szerkesztő/Technical Editor:

Prokai Piroska

A szerkesztőbizottság tagjai/Editorial Board:

Dr. Horváth Csaba, Dr. Koltai László, Károlyiné Szabó Piroska,
Dr. Orosz Katalin, Prokai Piroska, Szőke András, Tiefbrunner Anna

Tudományos bizottság elnöke/President of Scientific Board:

Dr. Borbély Ákos

Tudományos bizottság tagjai/Scientific Board:

Dr. Borsa Judit, Dr. Borbély Ákos, Dr. Csiszár Emília, Dr. Csóka
Levente, Dr. Endrédi Ildikó, Dr. Horváth Csaba, Dr. Koltai László,
Dr. Szentgyörgyvölgyi Rozália, Dr. Szikla Zoltán, Dr. Takács
Péter, Tamásné Dr. Ny. E. Cecília

TARTALOM

2 **Beköszöntő**

Koltai László

3 **Algák alkalmazása a cellulóz- és papírgyári szennyvíz- tisztításban**

Nagy Henrietta Judit

12 **Vélemények a cellulóz- és papíripar helyzetéről**

Szőke András

14 **Szimpózium Dunaújvárosban**

Koltai László

15 **"A papír nyomában" – szakmai gyárlátogatás Németországban**

Panyi Dániel

18 **Az új termékdíj törvény az egyéni hulladékkezelés szempontjából**

Szlivka Rita, Nagy Miklós

19 **Dr. Vámos György centenáriuma**

Vámos Éva, Polyánszky Éva

22 **Hogy van Majsai Károly?**

Gallóné Héring Judit

24 **drupa 2012 – összefoglaló beszámoló a szakvásárról**

Koltai László

27 **40 éves a könnyűipari képzés**

Prokai Piroska

30 **Öregdiák találkozó a Könnyűipari Karon**

Koltai László

32 **14. Csomagolótechnológus és Papíros Szakmai Nap az Óbudai Egyetemen**

Tiefbrunner Anna

Papíripar

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

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

LVI. évfolyam, 1-2. szám, 2012.

KIADVÁNYAINK TELJES SZÖVEGÉT

AZ ORSZÁGOS SZÉCHENYI KÖNYVTÁR ELEKTRONIKUS PERIODIKA ARCHÍVUMA (EPA)

ACHIVÁLJA ([HTTP://EPA.OSZK.HU/PAPIRIPAR](http://EPA.OSZK.HU/PAPIRIPAR))

HU ISSN 0031 1448

CONTENT

2 **Foreword**

László Koltai

3 **Application of algae in the wastewater treatment of pulp- and paper industries**

Judit Henrietta Nagy

12 **Views on the status of the cellulose and paper industry**

András Szőke

11 **Symposium in Dunaújváros**

László Koltai

15 **"In the wake of paper" – company visit in Germany**

Dániel Panyi

18 **New legal regulations of product fee from the point of waste management**

Rita Szlivka, Miklos Nagy

19 **Centenary of Dr. György Vámos**

Éva Vámos, Éva Polyánszky

22 **Where is Károly Majsai?**

Judit Gallóné Héring

24 **drupa 2012 - report on the print media fair**

László Koltai

27 **40 years of light industry engineering**

Piroska Prokai

30 **Alumni meeting at the Faculty of Light Industry Engineering**

Koltai László

32 **14th Workshop on Packaging and Paper Technology at Óbuda University**

Anna Tiefbrunner



Beköszöntő

Kedves Olvasóink!

Mint azt a tavalyi évben tapasztalták a Papíripar két rovatából az első, egy tudományos rovat, amelyben szereplő cikkeket a tudományos bizottság tagjai lektorálják, a második rovat igyekszik bemutatni a szakmai élet eseményeit és a különböző trendeket. Idei első összevont számunkban egy, de annál részletesebb tudományos cikket olvashatnak a papír és cellulózipari szennyvíz foszfor- és nitrogéntartalmának algás kezeléssel történő csökkentéséről.

A gazdasági környezet folyamatos változása ellenére is bizakodó a papírfelhasználás jövőjét és az iparág fejlődését röviden taglaló cikkünk.

Az idei évben számos évfordulót ünnepelhetünk, ezek közül meg kell említeni, hogy száz éve született Dr. Vámos György, aki a magyar papíripar, a szakújságírás valamint a kutatás és felsőoktatás meghatározó alakja volt, így rá is emlékezünk írásunkkal.

A papír és nyomdaipari mérnökképzés megindulásának negyvenedik évfordulója kapcsán röviden összefoglaljuk a Könnyűipari Műszaki Főiskola és jogutódjainak történetét, valamint a képzések alakulását a kezdetektől napjainkig. Beszámolunk az évfordulóhoz kapcsolódóan megrendezett öregdiáktalálkozóról is.

Hogy van? – sorozatunkban interjút olvashatnak Majsai Károllyal, akit nem csak a magyar papíripari mérnökgenerációk oktatásában eltöltött éveiről, hanem sporteredményeiről is kérdezzünk.

Szakmai rendezvényekben, tanulmányutakban és kiállításokban az idei év első fele is bővelkedett. Ezek közül a „drupa 2012” szakvásárról, a 14. Csomagoló és Papíros Szakmai Napról, németországi szakmai kirándulásról és egy dunai városi szimpóziumról olvashatnak rövid beszámolókat és összefoglalókat az érdeklődők.

Végezetül minden kedves olvasónknak szép nyarat kívánok a magam és munkatársaim nevében!

Tisztelettel:

Dr. Koltai László
főszerkesztő

Budapest, 2012. július

Algák alkalmazása a cellulóz- és papírgyári szennyvíztisztításban

Nagy Henrietta Judit¹, Kristály Erika¹, Lele István², Lele Mariann², Gere Pál², Rusznák István¹,

Sallay Péter¹, Víg András³

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék

²Nyugat-magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar, Papíripari Kutatóintézet

³MTA-BME Szerves Kémiai Technológia Tanszéki Kutatócsoport

Abstract

In the frame of the CORNET, ALBAQUA international research project the paper industrial effluents have been treated with algae-breed by as from branches of *Chlorella vulgaris* Hamburgensis as well as those of *Chlorella vulgaris* Tihany. For the mentioned research project several photo-bioreactors have been constructed and used. The mentioned reactors have been as follows:

- stirred tank photo-bioreactor (externally illuminated fermentation vessel, significant attenuation of light across diameter of bioreactor vessel),
- perfusion airlift photo-bioreactor (airlift operation uniformly suspends micro-plantlets and improves exposure to light, continuous addition of nutrients medium),
- and tubular recycle photo-bioreactor (CO₂ mass transfer occurs only in aeration tank, tube diameter has short light path to reduce light attenuation through culture suspension).

The following ecological factors have been determined: light intensity, proportion of dark and light periods, temperature, concentration of CO₂ and flow-rate. The ability of the algae for decreasing of the organic compound content of the system has also been determined. Preliminary experiments have been started for combined applications of algae with bacteria in the wastewater purifying technology. In this set of experiments *Chlorella* green algae have been combined with cyanobacteria. Latter ones have generally been produced in the wastewater.

Kulcsszavak: alga, *Chlorella vulgaris*, szennyvíztisztítás, cellulóz- és papíripar

Bevezetés

A cellulóz és papíriparnak jelentős a természeti környezetre gyakorolt hatása, mivel alapanyaga a légköri oxigént termelő fa. Emellett a cellulóz- és papírgyártás rendkívül vízigényes. Ez az iparág

azonban, élenjár a modern, vízkímélő gyártási- és vízgazdálkodási technológiák fejlesztésében és alkalmazásában, mivel ezen a területen fokozottan jelentkezik ezek gazdasági haszna. Szinte valamennyi vízbe kerülő szennyezőanyag visszatartható (60-80%), vagy visszanyerhető értékes alapanyag, segédanyag, vagy esetleg termék [1], [2].

A moszatok, mint vízi életmódot folytató szervezetek fejlődésük folyamán lényegesen befolyásolják környezetük fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait. Már i.e. 800-ban, Perzsiában algákat használtak a szennyezett vizek tisztítására [3].

A szennyvizek minősítésére alkalmazott mennyiségi jellemzők

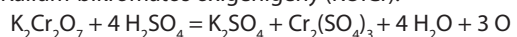
A szennyvizek minőségét különböző paraméterek mérésével ellenőrzik. A szennyvízjellemzők még megengedhető felső értékeit jogszabályokban és határozatokban rögzítik mind a kommunális, mind az ipari szennyvizek esetén (iparáganként csoportosítva).

A vízjellemzők-szennyvízjellemzők meghatározási módszereit az országok vízvizsgálati nemzeti szabványban rögzítik.

BOI5 (biokémiai/biológiai oxigénigény) az az oxigénmennyiség, amely a vízben lévő szerves anyagok 5 nap alatt, 20 °C-on, aerob úton történő biokémiai lebontása közben elfogy [mg/l] [4].

KOI (kémiai oxigénigény) a minta kálium-permanganáttal, vagy kálium-bikromáttal történő 1 órás forralása során elhasználódott oxidálószerrel egyenértékű oxigénfogyasztást jelenti [mg/l].

Kálium-bikromátos oxigénigény (KOICr):



A keletkezett oxigén, a mintában lévő szerves anyagot szén-dioxiddá és vízzé oxidálja [5].

Összes nitrogéntartalom: A teljes nitrogén terhelés mérésekor mérjük az ammonifikáció során a fehér

jékből képződő ammónium-ionok, illetve az ezekből képződő nitrit- és nitrát-ion tartalmat is (nitrifikáció) [mg/l] [6].

Összes foszfortartalom: Az összes foszfor tartalom meghatározásakor mérik az orto-foszfát mennyiségét, valamint a polifoszfátok és a szerves foszforvegyületek terhelését is [mg/l] [7].

A szennyvizek minőségi és vizsgálati követelményivel kapcsolatos jogszabályok

- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól;
- 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról;
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól;
- 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól;
- 230/2010. (VIII. 18.) Korm. rendelet a vizek védelmével kapcsolatos egyes kormányrendeletek módosításáról.

Irodalmi áttekintés

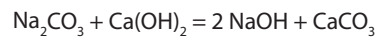
Papíripari szennyvizek és tisztításuk

A papíripari szennyvizek minősége és mennyisége függ a feldolgozott alapanyag összetételétől és a választott feldolgozási eljárástól (1. táblázat). A szennyvízbe kerülő anyagok környezetterhelése több féle lehet. Így a szennyvizek lehetnek toxikusak vagy színesek, de minden esetben megnövelik a kémiai- és a biológiai oxigénigényt [1].

A cellulózgyártás során, a mechanikai rosttisztítás vizes közegben zajlik, a rostanyagot farönkből vagy aprítékból állítják elő. A korszerű eljárásokban a szennyvízbe kerülő rostokat visszanyerik, a felhasznált víz 60-90%-át visszavezetik a feldolgozási folyamatba [9].

A kémiai rostanyag-gyártás esetében a vízszennyezés mértéke jelentősen csökkent a feltárási anyagok regenerálásával működő technológiák bevezetésével [10].

A Kraft- vagy nátron-feltárási esetén a szennylúg regenerálás célja, az elhasznált lúg (feketelúg) alkalmassá tétele az újbóli feltáráshoz. A regenerálás három lépcsőben történik. Első lépcsőben a 12-22% szilárdanyag-tartalmú használt lúgot bepárlással 65-70% szilárdanyag-tartalmúvá alakítják, hogy a lúgregeneráló-kazánban a szilárdanyag elégethető legyen. A kazánban a nátriumvegyületeket kísérő szerves anyagok elégnék (a keletkező hő hőtermelésre fordítható). Az égés mellett lejátszódnak a lúgregenerálás fontos kémiai folyamatai is. A keletkezett vegyületek 1200 °C-on oldott ömledéket képeznek (zöldlúg), amit a kausztifikálási folyamatban oltott mésszel (Ca(OH)₂) reagáltatnak. Ennek hatására a zöldlúgot fehérűgűvé alakítják. Eredményes a kausztifikálás 94-96%-os kausztifikálási határfoknál (= a fehérűgűben lévő nátrium-hidroxid mennyiségének az aránya a zöldlúgban volt nátrium-karbonáthoz képest).



A szennyvíz eredete és a fajlagos vízigény	Szennyvíz jellemzők	Szennyvíztisztítás		
		fizikai	kémia	biológiai
Csak cellulózgyártásból: feltárási, mosás, fehérítés, osztályozás Vízigény: a) papír 180 m ³ /t, b) papírlemez 60-380 m ³ /t, c) szulfátcellulóz 30-300 m ³ /t, d) szulfítcellulóz 200-1000 m ³ /t	Túl magas, vagy túl alacsony pH, nagy lebegő kolloid és oldott szerves anyag tartalom, BOI ₅ : a) szennylúg 16000-25000 mg/l, b) szulfátcellulóz 1000-4000 mg/l, c) papír és cellulóz 300-600 mg/l	Ülepítés (ha csak papír, más nem is kell) gépi szűrés	Szulfitos eljárásnál melléktermékek kinyerése, szulfátos cellulózgyártásnál teljes vegyszerregeneráció, pH beállítás, koaguláció	Stabilizációs tavak, levegőztetett tó, eleveniszapos eljárás

1. táblázat: A cellulóz- és papíripari szennyvíz szennyezői és eltávolításuk [8]

A mésziszapot ülepítéssel és mosással választják el a lúgtól [2].

A lúgregeneráló üzem a cellulózgyártás szennyezőanyag kibocsátását döntően meghatározza. Hiánya esetén a szennyvizek kémiai oxigénigénye a több tízezer milligrammot is elérheti literenként, magas ligninszármazék-tartalom mellett [1].

A papírgyártás teljes folyamatát híg vizes közegben végzik. A gyártáskor a víz nem csupán szállító közegként szolgál, meghatározza a végtermék tulajdonságait is.

A technológiai folyamatokban elhasznált vizek rostokat, rosttörmelékeket és segédanyagokat (töltő, enyvező, színező) nagy mennyiségben tartalmaznak. A papírgyártás kezdeti időszakában ezek a vizek tisztatlanul kerültek a befogadókba. Mára a szennyezett vizek egyre nagyobb részét visszavezetik a gyártási folyamatba, így csökkentik a frissvíz-igényt [2], [11]. Mänttári és munkatársai ultraszűréssel hatékonyan tisztították a papírgyártás közben keletkezett, szennyezett vizet. Majd visszavezetve azt a gyártási folyamatba, csökkentették az eljárás frissvíz-igényét. Az ultraszűréssel gyorsan, nagy áramlási sebesség mellett is hatékony tisztítást értek el [11].

Az elfolyó papírgyári szennyvíz - a hagyományos tisztítási eljárásokat (mechanikai, biológiai) követően is - sok szerves anyagot tartalmaz. Ciputra és munkatársai háromféle, az oldott szerves anyag eltávolítására alkalmas módszert hasonlítottak össze. A szennyeződések ioncserélő gyantán, granulált aktív szénen, valamint nanoszűréssel próbálták eltávolítani. Megállapították, hogy a háromféle módszer mindegyike más-más szerves szennyező eltávolítására alkalmas. Leghatékonyabb eljárás pedig a nanoszűrés, a vizsgált három eljárás közül [12].

Buyukkamacı és munkatársa összehasonlították, a levegőztetett eleveniszapos és az UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) reaktorban végzett anaerob tisztítási technológiák gazdaságosságát, különböző mértékben szennyezett vizek esetén. Megállapították, hogy a kevés szennyeződést tartalmazó szennyvizek esetén a nyitott eleveniszapos technológia, közepesen szennyezett víz esetén az anaerob tisztítás, míg nagyon szennyezett vizek esetén az összekapcsolt aerob-anaerob technológia a leginkább költség-hatékony [1].

Pokhrel és Viraraghavan összefoglaló cikkükben kiemelték, hogy az egyes tisztítási eljárások, mely

papíripari szennyező eltávolítására a legalkalmasabbak. Megállapították, hogy a biodegradálható szerves szennyezők eltávolítására a kombinált aerob-anaerob tisztítás a leghatékonyabb. A szennyvíz színanyagai – biológiai úton – gombákkal, kicsapással, kémiai oxidációval és ózonizációval távolíthatóak el eredményesen. A klórozott fenol-származékok és az egyéb klórozott szerves halogénszármazékok mennyiségét legjobban adszorcióval, ózonizációval és membránszűréssel lehet csökkenteni a szennyvízben [13].

A papírgyártásban környezetkímélő a hulladék-papír-újrafeldolgozás, mivel ebben az esetben nincs mechanikai- és kémiai-rostgyártás [1].

Papírgyári szennyvíz tisztítása algákkal

Az algák eredményesen alkalmazhatóak a szennyvíztisztításra, mivel a fotoszintézis során a szárazanyaguknak 1,6-szorosát elérő oxigéntermeléssel növelik az oxidáció intenzitását és csökkentik a tisztított víz oxigénhiányát, másrészt a szerves sók asszimilálásával csökkentik a víz sótartalmát [14], [15].

A mikroalgák számos faja jól felhasználható biológiai szennyvíztisztításra [14].

A Chlorella algák képesek eltávolítani a szennyvízből a foszfor- és a nitrogéntartalmú vegyületeket és a nehézfémeket [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22].

Wahaab a papíripari szennyvíz nyolc vizoldható szerves komponensének biodegradálhatóságát vizsgálta aerob mikroorganizmusokkal (algákkal és baktériumokkal). A biodegradációt a kémiai oxigénigény követésével határozta meg [23].

A papíripari szennyvíztisztítás során felhasznált villamos energia mintegy 50%-át a biológiai medencék átlevégőztetéséhez használják [24]. Ezért is célszerű olyan biológiai módszerek alkalmazása, ahol a tisztító mikroorganizmusok légzéséhez szükséges oxigént, más, fotoszintézisre képes mikroorganizmusok termelik meg a medencében [10], [24].

Tarlan és munkatársai vizsgálták egy cellulóz- és papírgyár szennyvizének tisztítási lehetőségét algákkal. Zöldalgák (Chlorella, Chlorococcum, Chlamydomonas, Pandorina, Eudorina), kékalgák (Microcystis, Anabaena), kovamoszatok (Nitzschia, Cyclotella), és osotros moszatok (Euglena) keverékét alkalmazták. A lignintől sötétbarna szennyvíz optikai sűrűségét 80%-kal, a KOI-t 58%-kal, AOX-et (Adsorbable Organohalogen = adszorbeálható szerves

halogén-tartalom) 84%-kal sikerült csökkenteniük. Megállapították, hogy a fényintenzitás változtatása kis mértékben befolyásolja az algakeverék AOX megkötő képességét, viszont nagy a hatása a KOI-ra. Az észlelt hatásokat a szennyvíz koncentrációja csak kismértékben befolyásolta [25].

Ugyancsak Tarlan és munkatársai vizsgálták cellulóz- és papírgyár elfolyó szennyvizét SBR (Sequencing Batch Reactors) reaktorban algakeverékkel 4-15 napig. Megállapították, hogy minimálisan 8 nap szükséges a biológiai oxigénigény csökkenéséhez a nagy lignin-tartalmú szennyvíz kezelésekor. 15 nap után 60-85%-kal csökkent a KOI, 82-93%-kal az AOX a reaktorban. A szennyvíz klórogázzal való kezelése után a klórozott szerves szennyezők gyorsabban degradálódtak, mint a klórozatlan szennyvíz szennyezői [26].

Muna és munkatársa a Kraft-eljárás során képződött szennyvíz színes komponenseinek mennyiségét kombinált baktériumos-algás kezeléssel csökkentették. A baktériumok (*Pseudomonas ovalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*) a színyanyagok 26-54%-át elszíntelenítették. Az algák alkalmazása (*Microcystis sp.*, *Chlorella*, *Chlamydomonas*) pedig 70%-ra javította az elszíntelenített összetevők arányát 15-20 nap alatt [27].

A CORNET, ALBAQUA program és célkitűzése

A Nyugat-magyarországi Egyetem Papíripari Kutatóintézete 2009. óta működik együtt a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszékével a CORNET, ALBAQUA (Combined ALgal and BActerial wastewater treatment for high environmental QUALity effluents) projektben. A programban négy ország (Németország, Belgium, Szlovénia és Magyarország) papíripari kutatóhelyei, illetve tudományos egyesületei vesznek részt. A fő célkitűzés: a papíripari biológiai szennyvízkezelés hatékonyságának növelése algakultúra alkalmazásával. A magyar résztvevők vállalták a tiszta algakultúrával megvalósítható tisztítási hatásfok vizsgálatát az ipari szennyvízben.

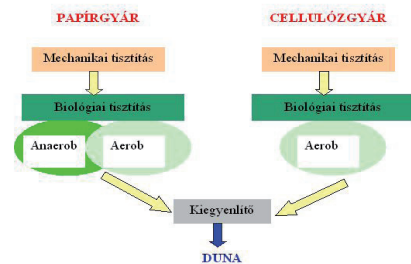
Kísérleti anyagok

Az elfolyó cellulóz-, illetve papírgyári szennyvizek összetétele

Kísérleteinkhez cellulózgyári (Dunacell Dunaújvárosi Cellulózgyár Kft.), valamint csomagolópapírgyári

(Hamburger Hungária Kft.) biológiailag tisztított elfolyó szennyvizeket használtunk. A mintavétel a biológiai tisztítási lépcsőket lezáró, ülepítést követően történt (1. ábra).

Míg a cellulózgyárban a mechanikai tisztítást követően csak aerob tisztítást alkalmaznak, addig a papírgyári szennyvizet anaerob és aerob biológiai tisztításnak is alávetik. A tisztított szennyvizeket egyesítik és a felszíni befogadóba, a Dunába vezetik.



1. ábra: A cellulóz-, illetve a papírgyárban működő szennyvíztisztító rendszerek sematikus vázlatja

A cellulózgyárban szalma- és lencellulózt dolgoznak fel, a keletkező szennyvíznek magas a szervesanyag-tartalma, amelyet elsősorban a nem, vagy csak nehezen lebontható lignin-tartalom okoz. A papírgyári szennyvízben a magas szervesanyag-tartalom mellett sok a CaCO₃, ez utóbbi pedig kiüledve csökkenti az aktív iszap mennyiségét a biológiai tisztítás során (2. táblázat) [2], [13].

Vizsgált szennyvízjellemzők [mg/l]	Az elfolyó szennyvíz jellemzői		Technológiai határértékek
	CELLULÓZGYÁR	PAPÍRGYÁR	
KOI	56614	306	450
BOI ₅	143	49	25
Összes-N tartalom	11	14	24
Orto-PO ₄ ⁻³	0,13	0,32	-
Összes-P tartalom	0,55	3,79	5

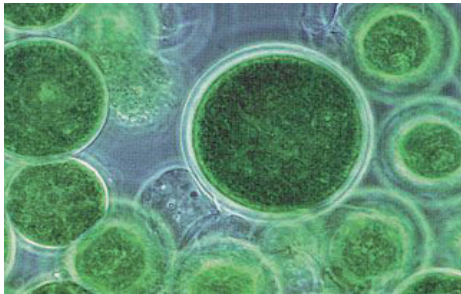
2. táblázat: A gyárakból kibocsátott szennyvizek jellemzői (1 éves átlag)

A 2. táblázatban látható, hogy a szennyvízben mind a kémiai, mind a biológiai oxigénigény 1 éves átlaga túllépte a technológiai határértékeket.

A kísérletekhez alkalmazott algakultúra

A *Chlorella vulgaris* Hamburgensis-t (CvH), mint modell-algát a német fél (Hamburgi Egyetem) ja-

vasolta kísérleteinkhez. A *Chlorella vulgaris* Tihanyi (CvT) a Balatoni Limnológiai Kutatóintézetből származik. Az algasejt mérete: ~3-5 mikron (2. ábra).



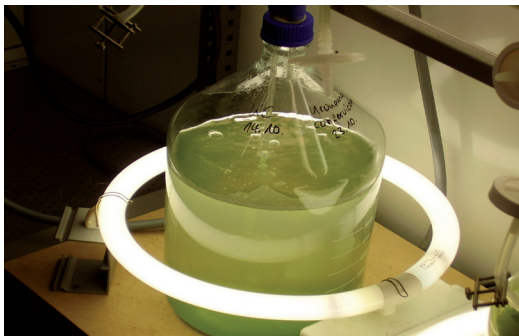
2. ábra: *Chlorella vulgaris* (100-szoros nagyítás)

A *Chlorella vulgaris* nagy fehérje-tartalma (51-58%) miatt ismert funkcionális élelmiszer [3].

Kísérleti eszközök és módszerek

Az algatermesztés

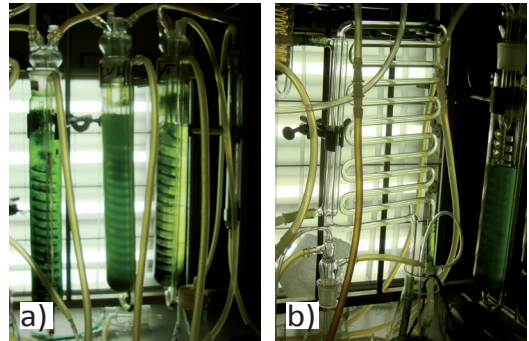
Mind a *Chlorella vulgaris* Hamburgensis-t, mind a Tihanyi algakultúrát reaktorban szaporítottuk, BG-11 tápoldatot tartalmazó desztillált vízben, 25 °C-on, 5000 lux (5db 60cm-es 100W-os hagyományos fénycső) megvilágítás mellett (3. ábra). A tápoldat a mikroorganizmusok felépítésében résztvevő elemeket megfelelő minőségben és mennyiségben tartalmazza.



3. ábra: Tenyészreaktor

Szennyvíztisztítás fotobioreaktorban

Szennyvíztisztítási kísérleteinket saját készítésű fotobioreaktorokban végeztük (4. ábra) [28]. Mindkét reaktor megfelelő hőmérsékleten tartását vízhűtéssel szabályoztuk.



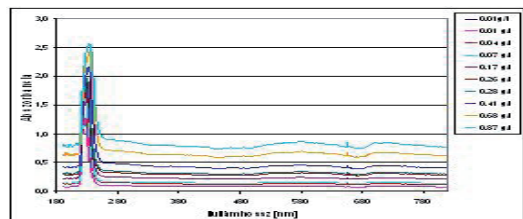
4. ábra: Fotobioreaktorok
a) Levegőáramlásos szakaszos fotobioreaktor,
b) Cirkulációs csőreaktor

Az algaszám meghatározásának módszerei

Az algákkal végzett kísérleteknél az egyik legnehezebb feladat az algakonzentráció meghatározása. Kísérleteink során zavarosságmérést, gravimetriás alga-szárazanyag tartalom meghatározást, mikroszkopos sejtszámlálást, valamint klorofill-konzentráció mérést végeztünk az algaszám megállapítására.

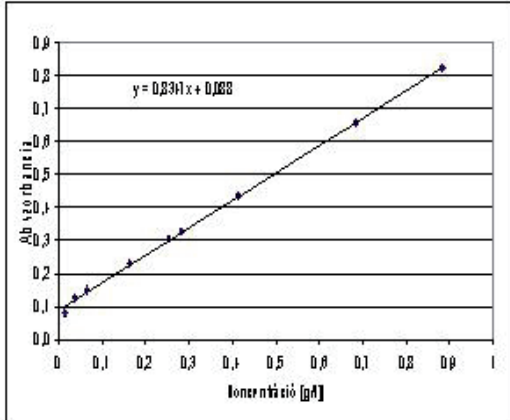
Fotometrikus zavarosságmérés

A zavarosság a vízben jelen lévő diszkrét részecskék fényelnyeléséből és fényszórásából tevődik össze. A vizek zavarosságát okozó részecskék szuszpendált és finoman eloszlottatott szerves és szerves anyagok. A zavarosság a részecskék oldatbeli koncentrációja mellett a részecskék anyagi minőségétől (fénytörő sajátságaitól), alakjától és méretétől is függ [29]. Először kalibrációs görbét vettünk fel. Algaszuszpenzió-koncentrációsorozatot készítettünk és mértük az abszorbanciákat 750 nm-en (750 nm-en az alga klorofilljának nincs elnyelése, az itt mért abszorbancia az oldatlan anyagok elnyelése) HP UV-VIS 8452A diódasoros spektrofotométeren (5. ábra).



5. ábra: Különböző koncentrációjú alga-suszpenziók UV-VIS spektruma

Ennek segítségével elkészíthettük az algakonzentráció-abszorbancia kalibrációs görbét 750 nm-en (6. ábra).



6. ábra: Összefüggés az abszorbancia és az algakonzentráció között 750 nm-en

A szennyvízminták vizsgálatokor mértük mind az algákat tartalmazó, mind az azokat nem tartalmazó szennyvíz abszorbanciáját 750nm-en. A kettő különbsége adja az algák aktuális koncentrációját jellemző abszorbanciát, ami a kalibrációs görbe segítségével értékelhető.

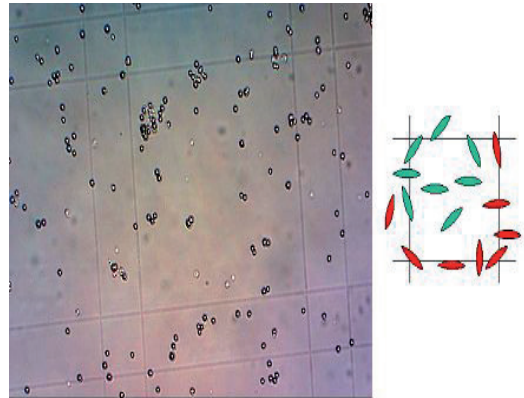
Gravimetriás alga-szárazanyag-tartalom meghatározás
Az ismert térfogatú mintát homogenizálás után vákuumszűrő berendezéssel leszűrtük. A membrán-szűrőre gyűjtött szüredéket 105 °C-on, tömegállandóságig szárítjuk. A szuszpenzió algakonzentrációját g/l-ben kapjuk [29].

Mikroszkópos sejtszámlálási eljárások

Kevés (<1000 ind) alga esetén borítósos módszerrel, sok (> 1000 ind) alga esetén Bürker-kamrával határoztuk meg az élő, zöldalgák számát. Az elhalt, színtelen algasejteket nem vettük figyelembe, így az algaszámot literre vonatkoztatva kaptuk meg [darab / liter].

Borítósos számlálás: homogenizált mintából egy cseppet tárgylemezre cseppentettünk, majd fedőlemezrel lefedve az eloszlás kialakulása után az algákat megszámláltuk biológiai mikroszkóp alatt. A mikroszkóphoz Scopium DEM200 (2 megapixel) kamerát csatlakoztattunk.

Bürker-kamrás számlálás: A Bürker-kamra négyzetárcsok karcolattal jelölt térfogatmérő eszköz (7. ábra – nagyítás 1:20-szoros).



7. ábra: Chlorella vulgaris Bürker-kamrában (koncentráció: 1,8 g/l)

A homogenizált mintából néhány μ l-t a kamra osztott területére cseppentettünk, fedőlemezrel lefedtük, és az áramlás megszűnése után az algákat megszámláltuk mikroszkóp alatt. A beosztott területek és térfogatok viszonya:

- 12 nagy négyzet 0,05 μ l és
- 24 nagy négyzet 0,1 μ l [30].

Az algaszámot (N) a következő képlet alapján (1) határoztuk meg:

$$N = (a*b)/(c*V) \quad (1)$$

ahol:

- a = vizsgált térfogatban leszámolt élő algaszám (darab)
- b = tömörített minta végtérfogata (ml, μ l)
- c = vizsgált minta – vízkészítmény- térfogata (ml, μ l)
- V = eredeti minta térfogata (liter).

Az α -klorofill koncentráció spektrofotometriás meghatározása

Fotometriás vizsgálati módszer, az algaszaporodás mérésének közvetett módja. Elve, hogy a primer termelést végző élő algákban levő fotoszintetikus pigmentet, az α -klorofillt a sejtekből forró alkohollal (metanol vagy etanol) extraháljuk, és koncentrációját spektrometriás méréssel megállapítjuk. Az α -klorofill-koncentráció arányos az élő, fotoszintetizáló algák mennyiségével [30], [31].

A klorofill bomlástermékek, a feopigmentek zavaró hatásának kiküszöbölésére Lorenzen, valamint Tett és munkatársai dolgozták ki az ún. savazásos módszert a spektrofotometriás klorofill meghatározásához. Felismerték, hogy szerves sav hatására (pl. hangya-sav) az α -klorofill feofitinné (feopigment) alakul [32], [33].

A mérések során a mintát forró metanollal extraháltuk. A minta szűrése után, a szűrőlapot metanolban 1 percig forraltuk. A kihűlt extraktumot centrifugáltuk és meghatároztuk a pigment-kivonat extinkcióját 666, 653 és 750 nm-en UV-VIS spektrofotométerrel. A pigment-kivonat klorofill koncentrációját az alábbi képlettel (2) számítottuk:

$$\alpha\text{-klorofill (mg/l)} = (17,12 \cdot A_{666-750}) - (8,68 \cdot A_{653-750}) \quad (2)$$

ahol:

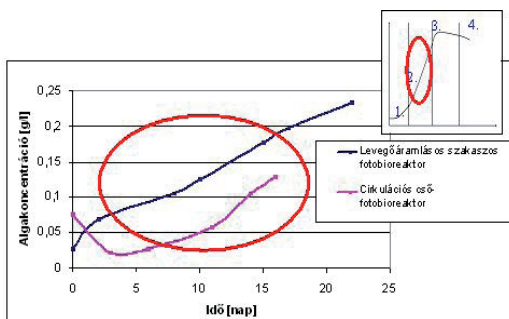
A = a pigment kivonat extinkciója az adott hullámhosszon.

A kapott eredmények, illetve a szűrt minta térfogatának ismeretében a klorofill koncentrációját μg α -klorofill/liter egységre számítottuk [29].

Kísérleti eredmények

Az algák életciklusa

Mindkét reaktorban meghatároztuk az algák szaporodási kinetikáját. Jól megfigyelhető, a CvT algák szaporodásának exponenciális szakasza. A csőreaktorban az algakultúra lassabban adaptálódott a körülményekhez (lag-fázis), majd a szaporodás ebben az esetben is az exponenciális szakaszba lépett (8. ábra). Hasonló eredményre jutottunk a CvH algák szaporodásának vizsgálatakor is.



8. ábra: A CvT algák szaporodási kinetikája levegőáramlásos és cirkulációs fotobioreaktorban desztillált vízben, 17 °C-on, BG-11 tápoldat jelenlétében

A szennyvíztisztítás optimális paramétereinek meghatározása

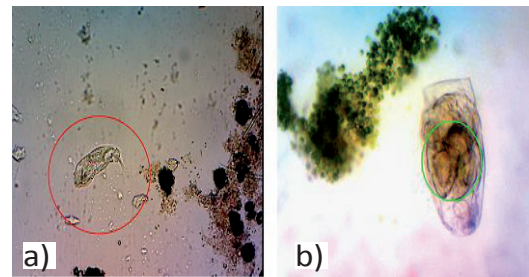
Optimálisnak tekintettünk egy paramétert, ha azt beállítva az CvH és CvT szaporodása a legintenzívebb volt a szennyvízben (3. táblázat).

Beállított paraméterek	Tervezett	Optimált
Fényintenzitás [lux]	5000	5000
Hőmérséklet [°C]	25	17
Kiindulási algakonzentráció [g/l]	1-5	0,03-0,05
A levegő térfogatárama [l/h]	10	18
A CO ₂ térfogatárama [l/h]	1	1,8
A világos és sötét időszakok aránya [h:h]	12:12	14:10
Kezelési idő [nap]	3-5	3

3. táblázat: A szennyvíztisztítás optimális paramétereinek

A hőmérséklet hatása az algák szaporodására

I. 22-25°C-on az algaszám csökkenését tapasztaltuk a Cv-t és BG-11 tápoldatot is tartalmazó szennyvizekben. Mikroszkóp alatt megfigyeltük egy kerekeseleg (Rotatoria) elszaporodását. A Rotatoria baktériumokkal és algákkal táplálkozik és bekebelezi a Cv sejteket (9. ábra).



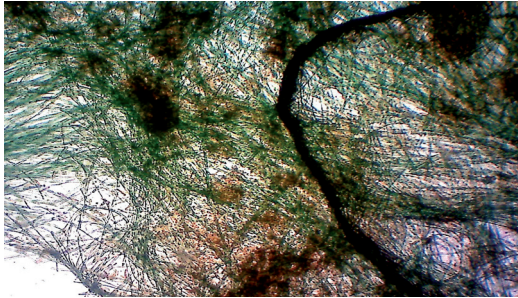
9. ábra: Rotatoria sp. Nagyítás a) 1:20; b) 1:40

II. 25°C-on megfigyeltük egy fonalas algafaj megjelenését a papírgyári szennyvízben (10. ábra). Bár a szennyvíz kémiai oxigénigényét csökkentették, a csak Chlorella vulgaris-t tartalmazó szennyvízhez viszonyítva (CvH: KOI=236 mg/l, CvH+fonalas: KOI=200 mg/l) jelenlétük mégis kedvezőtlen a szennyvíztisztítási gyakorlatban, mivel akadályozzák az ülepítők működését.

Az algák kezelése az elfolyó papír-, illetve cellulózgyári szennyvízre

Mind a cellulózgyári, mind a papírgyári szennyvízben csökkentek, esetenként közel azonosak maradtak a

KOI, BOI₅ értékei a CvT-vel, illetve a CvH-val végzett szennyvízkezelés után az algával nem kezelt elfolyó szennyvízhez viszonyítva (4. táblázat).



10. ábra: Fonals zöldalga (nagyítás: 1:40)

A két fotobioreaktor közül, a levegőáramlásos reaktorban hatékonyabban javítottuk a szennyvizek jellemzőit az algás kezeléssel, mint a cirkulációs reaktorban, amelyet a szlovén partnerek félüzemi kísérletei is alátámasztanak. A CO₂ átbuborékolatás általában kedvezően befolyásolta az algák nitrogén- és foszforfelvő képességét. A KOI és BOI₅ értékek már pusztán attól csökkentek, hogy levegőt buborékolattunk át a rendszeren Ennek oka feltehetően, hogy a levegő átbuborékolatása kedvezett egy baktériumfaj, illetve egy másik algafaj elszaporodásának (11 ábra).



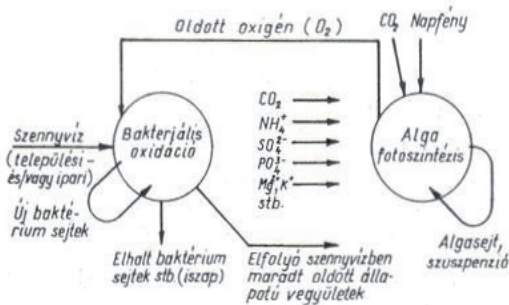
11. ábra: A reaktorokban természetesen elszaporodó cianobaktériumok (Oscillatoria) (nagyítás: 1:100)

A reaktorokban természetesen elszaporodtak az Oscillotóriák. Az Oscillotóriák cianobaktériumok (kékmoszat), amelyek a biológiai tisztító eleveniszapjának lakói [30].

Az általuk beindított tisztítási folyamatot a Cv algák hatékonyabbá tették. Feltehetően azért, mert egyrészt az algák bekapcsolódtak a szervesanyag lebontásába, másrészt azért, mert a fotoszintetizáló Cv algák által termelt oxigén, kedvezően befolyásolta a cianobaktériumok tevékenységét is. Ez utóbbi elven alapul a kombinált (baktériumos-algás) szennyvízkezelési eljárás (12. ábra).

Vizsgált szennyvízjellemzők [mg/l]	CELLULÓZGYÁR										Technológiai határértékek
	Az elfolyó szennyvíz		Az elfolyó szennyvíz levegő átbuborékolatással		Az elfolyó szennyvíz				Az elfolyó szennyvíz CvT-vel kezelve, 90%. 10% levegő-CO ₂ keverékkel átbuborékolatva		
					CvH algával		CvT algával				
	Ta algával	Tb algával	Ta algával	Tb algával	Ta algával	Tb algával	Ta algával	Tb algával	Ta algával	Tb algával	
KOI	566	306	419,5	305,5	202	236	274	168	240	280	450
BOI ₅	143	49	91,8	44,8	156,3	72,3	128,3	40,6	125,6	111,16	25
Összes-N tartalom	11	14	11	15,5	10	16	7	16	12	14	24
Összes-PO ₄ ³⁻ tartalom	0,13	0,32	0,31	0,21	0,1	0,08	0,05	0,45	0,1	0,25	-
Összes-P tartalom	0,55	3,79	0,53	1,95	0,22	0,38	0,4	0,71	0,14	0,25	5

4. táblázat: A cellulósgyár, illetve a papírgyár elfolyó szennyvizének jellemzői különböző ökológiai faktorok mellett végzett algás kezelés előtt és után (levegőáramlásos fotobioreaktor, CvT, kezelési idő: 3 nap)



13. ábra: Az oxidáló medencékben/aerob tavakban zajló fotoszintézises oxigéntermelés és az alga-baktérium szimbiózis értelmezése [30]

Összefoglalás

Levegőáramlásos-, illetve cirkulációs cső- fotobioreaktorokat építettünk, amelyekben meghatároztuk a *Chlorella vulgaris* algafaj termesztéséhez optimális ökológiai faktorokat cellulóz- és papírgyári szennyvízben. Megállapítottuk a fényintenzitás, a hőmérséklet, a kiindulási algakoncentráció, a kezelési idő, a levegő, valamint a CO_2 térfogatáramának, illetve a világos és sötét időszakok arányának optimális értékeit. Sikeresen csökkentettük a szennyvíz foszfor- és nitrogéntartalmát az algás kezelés közben CO_2 átbuborékolással. A KOI és BOI_5 értékeket a legtöbb szennyvízmintánál eredményesen csökkentettük az algás kezeléssel. Felismertük, hogy a szennyvízben természetesen elszaporodó cianobaktériumok kedvezően befolyásolják a szennyvíztisztítást.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a Magyar Gazdaságfejlesztési Központnak és a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatalnak, az általuk meghirdetett és a fenti munkához elnyert „Kombinált algás és baktériumos szennyvíztisztítás magas környezeti minőségű elfolyó víz elérése céljából” (CORNET_6-08-1-2008-0013) pályázat pénzügyi támogatásáért.

Irodalom

- Buyukkamaci N., Koken E.: Science of the Total Environment (2010) 408(24) 6070-6078.
- Garg S. K., Tripathi M.: Reviews of Environmental Contamination & Toxicology (2011) 212 113-136.
- Péterfi I.: Az algák biológiája és gyakorlati jelentősége Ceres Könyvkiadó Bukarest, 1977.
- MSZ EN 1899-1:2000
- ISO 15705:2003
- MSZ ISO 7150-1:1992

7. MSZ 260-20:1980

8. Horváth Á. szerk.: Szennyvíztisztítási alapismeretek I. OCO technológia ENVIROTECH magyar-osztrák Kft. Pécs, 1996.

9. Diez M. C., Quiroz A., Ureta-Zanartu S., Vidal G., Mora M. L., Gallardo F., Navia R.: Water, Air and Soil Pollution (2005) 163 325-339.

10. Murugesan K.: Indian Journal of Experimental Biology (2003) 41(11) 1239-1248.

11. Mänttari M., Kallioinen M., Pihlajamäki A., Nyström M.: Water Science and Technology (2010) 62(7) 1653-1660.

12. Ciputra S., Antony A., Phillips R., Richardson D., Leslie G.: Chemosphere (2010) 81(1) 86-91.

13. Pokhrel D., Viraraghavan T.: Science of The Total Environment (2004) 333(1-3) 37-58.

14. Orlóczy I., Tóth J.: Szennyvíztisztítás algákkal Hidrológiai Közöny (1966) 6 265-272.

15. Oswald W. J. Micro-algae and waste-water treatment. Micro-algae Biotechnology Cambridge University Press Cambridge, 1992. 305-328.

16. Hernandez J-P, de-Bashana L-E, Bashan Y.: Enzyme and Microbial Technology (2006) 38 190-198.

17. de-Bashana L-E, Morenoa M., Hernandez J-P, Bashan Y.: Water Research (2002) 36 2941-2948.

18. Bertoldi F. C., Sant'Anna E. J. L., Barcelos-Oliveira J. L.: Acta Horticulturae 843: International Symposium on Soilless Culture and Hydroponics Lima, 2009.

19. Bich N. N., Yaziz M. I., Bakti N. A. K.: Water Research (1999) 33(10) 2357-2362.

20. Gonzfilez L. E., Cafizares R. O., Baena S.: Bioresource Technology (1997) 60 259-262.

21. Masil K., Naoto Y.: Bioresource Technology (2008) 99 575-582.

22. Valderrama L. T., Del Campo C. M., Rodriguez C. M., de-Bashana L-E, Bashan Y.: Water Research (2002) 36 4185-4192.

23. Wahaab R. A.: The Environmentalist (2002) 22 227-235.

24. Sandberg M.: Water Science and Technology (2010) 62(10) 2364-2371.

25. Tarlan E., Dilek B. F., Yetis U.: Bioresource Technology (2002) 84(1) 1-5.

26. Tarlan E., Yetis U., Dilek B. F.: Water Science and Technology (2002) 45(12)151-158.

27. Muna A., Sreekrishnan T.R.: Advances in Environmental Research (2001) 5(2) 175-196.

28. www.oilgae.com

29. Felföldy L.: A biológiai vízminősítés (4. javított, bővített kiadás) Vízügyi hidrobiológia 16, 1-2258. VGI, Budapest 1987.

30. Öllős G.: Csatornázás-szennyvíztisztítás II. kötet Szennyvíztisztítás Aqua Kiadó Budapest, 1991.

31. Németh J., Dr. Vörös L.: Konceptió és módszertan felszíni vizek algológiai monitoringjához Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal Budapest, 1986.

32. Lorenzen C. J.: Limnology & Oceanography (1967) 12 343-346.

33. Tett P., Kelly M. G., Hornberger G. M.: Limnology & Oceanography (1975) 20 887-896.

Vélemények a cellulóz- és papíripar helyzetéről

Szőke András

Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület

Papíripari Szakosztály

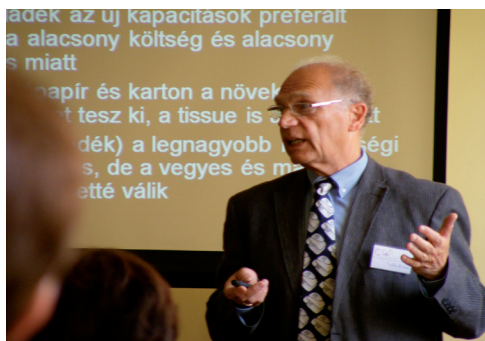
Természetes, hogy válság idején minden iparágban elgondolkodnak a szakemberek és tanácsadók arról, hogy mi az iparág kibontakozásának útja. Így van ez a cellulóz- és papíriparban is. Az elmúlt 6-8 hónapban a résztvevők számos konferencián foglalkoztak ezzel. A CEPI, a PRIMA, a WCO, a FEFCO konferenciáinak trendbeszámolóiból próbálok szemezgetni az elhangzott megállapításokból, véleményekből.

Talán azzal a kérdéssel kell kezdeni, hogy van-e a papírnak, mint terméknek jövője. Világszinten erről természetesen csak igennel lehet beszélni egy olyan terméknél, melynek napi fogyasztása 1,1 millió tonna. Épp ezért felteszik a kérdést a fejlődés korlátjairól: a források vagy az igények szabnak határt? A válasz papírfajtaként és régióként eltérő.

A kihívás alapja a világ változása: a nyersanyagforrások egyre szűkebbé válnak, a globális gazdasági erő egyre inkább a feltörekvő piacokra vonul, a klímaváltozás földünk egészén zavarokat okoz, a digitalizáció mind munkamódszereinket, mind munkasebességünket megváltoztatja.

A nyersanyagok

A két fő nyersanyagforrás, az elsődleges és az újrahasznosított rost felhasználási aránya a teljes anyagfelhasználásban a 2000 évi 52-44%-ról 2010-re 43-52%-ra fordult. A trend lassul, de folytatódik. Bár az iparágon belüli kereskedelmi forgalom relatív alacsony (10% körüli), a cellulózyártás az olcsó termelői piacra (Dél-Amerika), a papírgyártás pedig a felhasználóhoz (Távol-Kelet, India, Brazília) közelít annak ellenére, hogy a papírhulladékot Európában jelenleg jelentősebb mértékben gyűjtik, mint bárhol máshol a világon. E helyi felesleg azonban csökkenhet a helyi struktúraváltás és a KK-Európa-i növekedés miatt. Míg a világ cellulózyártása 2000-ben kétharmad részben NYE-ban és É-Amerikában folyt, tíz év alatt ez a hányad közel egyegyedre csökkent. Hiába terjed az ökológiailag példamutató papírgyártás Európában, a gazdaságossági, finanszírozási korlátok még mindig a gyártás, mint a termék exportját ösztönzik.



A piacok

A különböző papírfajták fogyasztását a digitalizáció eltérő mértékben érinti. A legnagyobb mértékben az újságok és katalógusok piacán van csökkenés (2000 óta 22%-os a világon). Míg az európai 42%-os, addig Kínában is 17%-os a visszaesés. Indiában és Latin-Amerikában nincs visszaesés. Ez a trend tovább folytatódik annak ellenére, hogy az ingyenes napilapok volumene nő. Az egyéb író-nyomó papírok igénye (beleértve az irodai papírokat is) Európában csökkenő, amit ellensúlyoz a feltörekvő KKE-i és az Európán kívüli piacok növekedése. Így további kapacitás-eltolódás várható. Ebben a két szegmensben a legszembetűnőbb a papírfogyasztás és a GDP növekedés eltérése. A magasabb életszínvonal/életminőség esetében erősebb a fogyasztás változásának hatása. A csomagolás célú papírfelhasználást volumenben nem érinti a digitalizáció. Így szintje növekvő, mintegy fele a teljes papírfelhasználásnak. Ugyancsak nem érintett a textilhelyettesítő és különleges papírok fogyasztás növekedése.

A technika

A korábbi vertikális integráció más irányba tolódik el. A nagy termelői egységek a hosszú távú fenntarthatóság irányába mozdulnak el. A másodlagos rostforrást saját begyűjtéssel biztosítják, az energiafelhasználást nemcsak minimalizálják, hanem forrását biomaszára állítják át. Ennek jelentős része a gyártás mellékterméke. Az egyéb hulladékot pedig

iparilag hasznosíthatóvá alakítják. Ezzel nő a gyártási biztonság, a költségek befolyásolhatósága, és a nulla hulladék kibocsátás felé mozdulnak el. Erre példa az UPM Biofore koncepciója. A gépgyártók (pl. Voith) ezt a piaci követelményt az EcoMill koncepcióval támogatják, mely nemcsak berendezéseivel, integráltságával valósítja meg a korszerű gyárat, hanem a kiegészítő Service Solution kiterjedhet a karbantartás menedzselésén túl az anyag- és teljesítmény menedzsmenetre is. Ez már az üzemeltetés feltételrendszerét és gazdaságossági elemzését is támogatja. A finanszírozás ilyen tőkeigényes iparágnál ugyancsak fontos. Annak ellenére, hogy alapanyag legújabb termékről van szó – vagy éppen azért-, sem a bemeneti, sem a kimeneti oldal nem mentes a spekulációtól. Alapanyagárai és energia árak igen volatilisak, így a termék árstabilitása sem biztosítható közgazdasági, technikai eszközökkel. Mivel a társadalmi „képernyő orientáltság” nő, a növekedés mértéke kicsi, de földrajzilag jelentősen vándorol keletre és délre a demográfiai és gyártási eloszlás jelentős geográfiai eltérése miatt.

A beruházás finanszírozásához elengedhetetlen a hosszú távú fenntarthatóság mindenütt. A bioenergia, a biotermék kibocsátás, a hulladék más iparági hasznosítható formára alakítása válhat a gyár részévé és ezzel stabilitása, üzleti kilátása javul, támadhatósága csökken, tehát finanszírozhatósága javul. Természetesen javítana a pénzügyi stabilitáson, ha az 5 legnagyobb cég nem csak 15%-os piaci részesedéssel rendelkezne.

A társadalom

A papírfelhasználásnál szemléletbeli változásra is van szükség. A gondolatátvivő papíroknál egy felmérés szerint a papír és a környezet kapcsolatáról helytelen vélemény rögződött. Az erdőre való veszélyesség kliséje mutatkozik. Az európai kérdezettek 20-40%-os reciklálási arányt hittek a tényleges 69%-kal szemben, 80% az erdőcsökkenésről „tud”. Ezzel szemben 50 év alatt 30%-kal nőtt a faállomány. Nem tudták a kérdezettek, hogy a világ fakitermelésének mindössze 11%-a a papíripari célú. Nem csoda, ha a felmérés szerint a kérdezettek 13%-a mondta csak, hogy a környezetileg legkímélőbb a papíralapú olvasás. Ennek a hitnek szögesen ellentmond az az általános válasz, hogy a 18-24 évesek 83%-a olvas inkább papíron, mint képernyőn. S bár 74% szívesen

fog és használ papírt, mégis csak 54%-a hiszi, hogy papír környezet-barátibb. A változtatásra alakult szervezetekre (Print Power, Twosides, stb.) is komoly feladat hárul. Érdekes példa a The Economist-é, mely ma is 80%-ban papíralapon terjed.

Az így olvasók kétharmada gondolja, hogy két év múlva elektronikus formában fogja olvasni az újságot. Ennek háttere, hogy a tablet típusú gépek száma becslések szerint 5 éven belül elérheti a PC-k számát. A változás alapja a digitális változás motorja: a személyes adatok és a geolokális függetlenség „harca”, versenye. Ezt nehezíti a biztonságérzet iránti igény.

Fő termékek felhasználói

Bár változás van a technológia és a piaci igény dik-tálta fejlesztések arányában, a nyomdaipar tartja a lépést. A teljes technológiai digitalizáció folytatódik, a magasnyomtatás visszavonulása a flexográfia megújulásával kissé mérséklődik, a mélynyomtatás környezetvédelmi és költséghátránya csökken. Ennek ellenére 25-35%-os kapacitásfelesleg van, mely nem mérséklődik a digitális nyomtatás piacfelvevő hatása miatt.

A csomagolási célú papírfelhasználás jövője pozitív. Ha a papíralapú csomagolás előnyös és gyenge pontjait összehasonlítjuk, akkor megérthető, hogy a különböző nevű költségterhek (termékdíj, környezetvédelmi díj, erőforrás-igénybevételi adó, stb.) mellett is megőrizni kiemelkedő szerepét. Magyarországon például 2000 és 2011 között a papíralapú csomagolás hányada 36%-ról 38%-ra nőtt, a műanyagé 31% maradt. Ismert a cél, hogy a fejlett EU országokban 90 mt/a , illetve 179 kg/fő/a élelmiszerhulladék fogyasztás előtti keletkezését 2025-re meg kívánjuk felezni. Tény, hogy a csomagolás nem lehet kizárólag költségkérdés, mivel a keletkezett hulladék ökológiai lábnyoma 15-szöröse a csomagolásának.

A papíralapú csomagolás erősségei

- megújuló erőforrás felhasználás,
- jó hazai újrahasznosítási lehetőség,
- kis ökológiai lábnyom,
- hatékony információadás, reklám (fehér fedőréteg alkalmazás nő),
- jó védelmi képesség általában a logisztikai folyamat során,
- gazdag kiviteli választék,

- súlycsökkentési lehetőség (dobozkarton igény stagnál, hullámdoboz nő),
- magas termékbiztonság.

Gyenge pontok

- súly és ár versenyképesség műanyaggal szemben kisebb,
- funkcionális szigetelőképeség alacsonyabb gáz és folyadék halmazállapotra,
- szállítás és tárolás során külső szennyezés behatolását kevésbé korlátozza.

Ebből a fejlesztés feladatai levezethetők

- kombinációk, különösen kedvező a bioműanyagokkal,
- emelkedő GDP esetén jobb helyettesítési lehetőség az árpreferáló (feltörekvő) piacokon is a fenntarthatósági igény növekedésével,

- a funkcionális erősségek növelése (zárhatóság/újra zárhatóság, ideális egységű csomagolás, stb.),
- életszínvonal/életminőség növekedés, demográfiai változás alapján a növekvő igényhez a kozmetikai, egészségügyi termékekre, az egységcsomag nagyság csökkenésre, a növekvő kész/étel házhoz szállításra felkészülni.

Összefoglalás

A sokoldalú kihívásra adott megfelelő válasz esetében a papírfelhasználás jövője tehát nem veszélyeztetett. A fejlődésnek és fejlesztésnek tág tere van. Természetesen elengedhetetlen a szürke állomány aktív és eredményes részvétele, hisz az igények és a lehetőségek reális mérlegelését, majd egyensúlyát tudja biztosítani.

Szimpozium Dunaújvárosban

Koltai László

A PNYME Papíripari Szakosztály dunaújvárosi csoportjának rendezvényére 2012. június 20-án, szerdán került sor a magyar papíripar meghatározó helyszínén, a Hamburger Hungária Kft. dunaújvárosi gyárában. A hőség és a hét közepi, kora délutáni időpont ellenére a közel negyven érdeklődő megtöltötte az irodaépület 207-es tanácstermét. A részvétel előzetes regisztrációhoz kötött, mindenki számára nyitott és ingyenes volt.



A program délután egy órakor kezdődött. Rövid köszöntő után a Dunapack részéről Seenger Viktor vezető tervező előadása hangzott el „Hullámműtermék-piac helyzete” címmel. A papírszélességek, a szabhatóság kérdésein

túl, a konstrukció és a papírminőség kapcsolatáról is hallhattak a jelenlévők. Az előadás számos technológiai érdekessége mellett, szó volt a megrendelők sajátos használatáról is, ami hullámműtermékek és alappapírjaik szaknyelvi kifejezéseitől eltér.

A szimpózium második felébe a Hamburger Hungaria részéről Solymosi Attila technológus „Német szakmai gyárlátogatás” című élménybeszámoló előadása hangzott el. Mint az az erre vonatkozó részletes cikkben is olvasható, március végén öt német papírgyárat érintő nagyszabású tanulmányúton vettek részt a dunaújvárosi kollégák. Az itt szerzett tapasztalataikat osztották meg a szélesebb szakmai közönséggel egy érdekes, és sok illusztrációval összeállított előadásban.

Az előadásokat követően jó hangulatú és közvetlen beszélgetések alakultak ki. Ismét bebizonyosodott, hogy nem csak szaktudás és ismeretek bővítése, de személyes kapcsolatok ápolás miatt is nagy szükség van az ilyen rendezvényekre.

A program zárásaként a résztvevők rövid gyárlátogatáson vehettek részt. A házigazdák most is remek vendéglátók voltak, így a szakmai kíváncsiság kielégítése mellett az éhség és szomjúság sem okozhatott gondot senkinek.

A "papír nyomában" – szakmai gyárlátogatás Németországban

Panyi Dániel

A Papír és Nyomdaipari Műszaki Egyesület papíripari szakosztálya március 26. és 30. között szakmai gyárlátogatása Németországba.

Professional millvisiting tour to Germany, between 26–30 March, organized by the paper section of the Technical Association of Hungarian Paper and Printing Industry.



Adolf Jass Schwarza

Március végén a PNYME szervezésében megrendezésre került Németországban a „papír nyomában” szakmai túra, melynek keretein belül négy papírgyár működését tekinthették meg a résztvevők. Az előkészítő szervezést követően március 26-án 10 fős csapatunk Bécs repülőtéréről Lipcse felé vette az irányt, ahol másnap a közeli Rudolstadt városában az Adolf Jass Schwarza papírgyár megtekintése várt ránk. A város szélén, gyönyörű zöld környezetben elhelyezkedő papírgyár 2004-ben épült. Adobpulper, illetve a 100%-ban automatizált tekercsvágó különleges élményt nyújtott még a tapasztalt papírgyártók számára is. A gyárlátogatást követően közel 300 km-es utazás következett a második állomáshelyünkig Frankfurtba, ahol a hosszú út során lehetőség nyílt az első látogatástapasztalatainak megvitatására. A szoros szakmai beosztás mellett jutott idő kikapcsolódásra is, a napok rendszeresen közös vacsorával zárultak, ahol csatlakoztak hozzánk a német papírgyárak képviselői is. A harmadik nap reggelén Aschaffenburg városába érkeztünk, ahol az SCA cég helyi gyárában tettünk látogatást. Az Aschaffenburgi gyár Európa legrégebbi gyárai közé tartozik, közel

140 éve gördült le az első papírtekerics a gyártósorról. 1990-ben álltak át a 100%-ban hulladékpapír alapú gyártásra. Délután már ismét a tegnapi hosszúságú továbbbutazás következett, de ez nem vette el csapatunk kedvét egy kis kitérő beiktatásától, mely során a kellemes tavaszi időben alkalmunk nyílt az Aschaffenburg-i vár megtekintésére, illetve egy kis Majna parti sétára. A kis pihenőt követően ismét 300 kilométert utaztunk Düren városáig, ahol az utolsó két papírgyár megtekintése volt tervbe véve.



A Smurfit Kappa 4-es papírgépe Zülpich-ben

A Smurfit Kappa Zülpich-i gyára szintén régi múltra tekint vissza, 1873 óta gyártanak papírt a városban. Jelenleg két papírgépet üzemeltetnek, az 1970-ben épített PM4-et, illetve az 1996-ban üzembe helyezett PM6-ot, a két gép éves össztermelése megközelíti a 450 000 tonnát. Az üzem teljesen zárt vízkörrel rendelkezik, amit szintén 1970-ben építettek ki. Az energiaköltségek optimalizálása céljából, 2008 őszén megkezdték egy vegyestüzelésű erőmű építését, amelyben lignitet, papírgépi rejectet, illetve biogázt egyaránt elégetnek. Az erőmű 100 tonna gőzt és 15 MWh elektromos energiát termel óránként.

Utolsó állomáshelyünk a Düren-ben található Schoellershammer papírgyár volt, melynek érdekessége, hogy a csomagolópapírt előállító PM5 mellett üzemeltetnek két finompapírt gyártó gépet is. Bár a termelési kapacitásuk nem összehasonlítható a csomagolópapírt gyártó gépekkel, mindössze 4 500

tonna/év, viszont a finompapír tonnánkénti ára megközelíti a 3 000 €-t.

A gyárról összességében elmondható, hogy a jól szervezett működésük és magas szintű termelékenységük mellett eredményességük egyik fontos eleme az energia költségeik alacsony szintje, amit saját erőmű üzemeltetésével érnek el, ahol a tüzelőanyagot sok esetben a néhány tíz kilométerre lévő bányákból szerzik be.

Auf Wiedersehen Deutschland! – lelkes és érdeklődő szakmai csapatunk az öt napos folytonos utazás kellemes fáradtságával, de új tapasztalatokkal és ötletekkel felszerelkezve érkezett vissza Budapestre. A fáradtság már a múlté, de az új ismeret megmarad és tovább gazdagítja cégünk szakmai alapjait mely a munkatársak tudásával együtt erősödik.



Csoportkép Rudolstadt-ban

	Adolf Jass Schwarza	SCA Aschaffenburg	Smurfit Kappa Zülpich		Schoellershammer
	PM1	PM1	PM4	PM6	PM5
gépsebesség [m/min]	1500	1300	820	990	1000
termékskála [g/m ²]	75-120	80-115	90-100	100-150	90-130
termelés [t/év]	470000	380000	173000	288000	220000

Német papírgyárak összehasonlítása

Az új termékdíj törvény az egyéni hulladékkezelés szempontjából (szakdolgozat kivonat)

Szlivka Rita¹, Nagy Miklós²

¹Óbudai Egyetem Rentő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar hallgató

²CSAOSZ főtitkár

A 2010. évi Parlamenti választást követően felálló új környezetvédelmi kormányzat hamarosan bejelentette, hogy a környezetvédelem ügye új megközelítést kap, ezen belül is a termékdíjas szabályozást gyökeresen új alapokra kívánja helyezni. A módosítás okaként számos érv látott napvilágot, ezek a Papíripar 2011. évi 1-2. számában olvashatók is voltak. A változtatást politikai döntések is támogatták, amelyek célja pedig az volt, hogy:

- az ún. licenrdíj fizetésével elérhető mentességi rendszer megszűnjön,
- a jellemzően csomagolás-kibocsátói alapítású hul-

ladékhasznosítást koordináló szervezetek helyett egy, állami alapítású kezelőszervezet, az Országos Hulladékhasznosítási Ügynökség jöjjön létre és – az adminisztrációs terhek csökkenjenek.

Az új környezetvédelmi termékdíj törvény végül 2011. június végén – nem teljesen az eredeti jogalkotó elképzelései szerint – jelent meg és részben ennek is köszönhetően az elmúlt év folyamán többszöri módosításra is szorult. A törvény részleteit szabályozó végrehajtási rendelet 2011. december 29-én látott napvilágot.

A törvény újdonságai

A törvény számos újdonságot tartalmaz, ezek – szakterületünkre fókuszálva – címszavakban:

- a kötelezettek köre megváltozott, a csomagolás helyett a csomagolószerek-gyártói, első belföldi forgalomba hozói lettek a kötelezettek,
- kötelezettség-átvállalási lehetőségek,
- visszaigénylési feltételek,
- termékdíjtételek,
- termékdíj-előleg rendszerének bevezetése,
- termékdíj helyett – egyéni hulladékkezelési teljesítés esetén – fajlagos termékdíj fizetés,
- fizetési kötelezettség számításának módjai,
- újrhasználható csomagolószerek feltételekhez kötött mentessége,
- csekély felhasználók és mezőgazdasági termelők részére átalánydíj fizetési lehetőség,
- Országos Hulladékgazdálkodási Ügynökség (OHÜ) létrehozása,
- Termékdíj Bizottság felállítása.

A szakdolgozat célja

Az Óbudai Egyetem csomagolóstechnológus szakirányú hallgatói a szakterület újdonságait igyekeznek szakdolgozataikban feldolgozni. A jelen cikkben csupán részleteiben tárgyalt szakdolgozat célja az volt, hogy a csomagolóiparra jelentős hatást gyakorló új környezetvédelmi termékdíj törvény újdonságairól áttekintést adjon és egyik új eleméről, az egyéni hulladékkezelési teljesítés feltételrendszeréről elemzést készítsen. A következőkben a Papíripar olvasóira tekintettel a papír csomagolószerekre vonatkozó egyéni hulladékkezelési lehetőségét vizsgáltuk.

Az egyéni hulladékkezelési teljesítés

A jogalkotó az egyéni hulladékkezelési teljesítés rendszerének kidolgozásával a gyártói felelősség elvének érvényre juttatását kívánta a törvényben deklarálni. Amennyiben a kötelezett úgy dönt, hogy önmaga kíván gondoskodni a termékdíj-köteles áruja hulladékainak hasznosításáról, úgy lehetősége kínálkozik a „normál” termékdíj megfizetése helyett úgynevezett fajlagos termékdíj megfizetésére, amelynek mértéke a visszagyűjtött és hasznosított mennyiségtől függ.

Az egyéni teljesítés feltételeit a törvényben nagyon megszigorították, eszerint a csomagolószerek hulla-

dékok egyéni kezelésére az alábbi esetekben nyílik mód:

a) magánszemély vevőtől a kötelezett telephelyén történő saját gyűjtése, ideértve a kötelezettnek a termék forgalmazását végző kereskedelmi egységgel ténylegesen, közösen, az értékesítés helyén történő gyűjtését, illetve

b) saját célú felhasználás esetén kötelezett telephelyén gyűjtése és az akkumulátor illetve a csomagolószerek hulladék hasznosítása vagy hasznosíttatása.”

A törvény 3. melléklete tartalmazza azokat a képleteket, illetve elerendő teljesítési hányadokat, amelyek segítségével az egyéni hulladékkezelést választók – a teljesítményük alapján – ki tudják számolni a fizetendő fajlagos termékdíjtételt. A fajlagos termékdíj az alábbi képlet alapján számítható:

$$T=R+E_1+K_1$$

ahol:

- T a megfizetendő fajlagos termékdíj (Ft/kg),
- R a megfizetendő fajlagos rendszerirányítási alapköltség, értéke a törvény mellékletének táblázatában anyagfajtánként meghatározásra került (Ft/kg),
- E₁ a megfizetendő fajlagos externális költség (Ft/kg), ami az

$$E_1=(q_f-q_e)/q_f \times E$$

képlet alapján számítható ki,

- K₁ pedig a megfizetendő fajlagos kezelési költség, amely a $q_e < q_{OHÜ} < q_f$ esetben a

$$K_1=1,13 \times (q_{OHÜ}-q_e)/q_{OHÜ} \times K$$

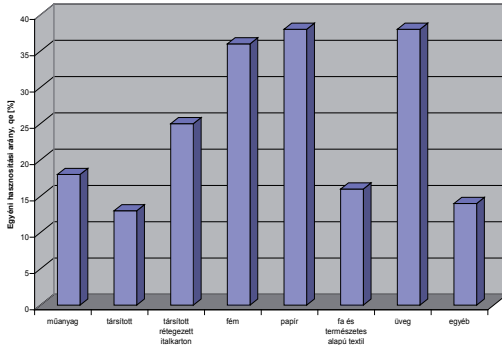
képlettel számolható ki, a $q_e \geq q_{OHÜ}$ esetben pedig $K_1=0$.

- q_f a felső hasznosítási arány, amely a papír esetében 65%,
- $q_{OHÜ}$ az OHÜ országos átlagos teljesítési hányada, amely a papír esetében ugyancsak 65%,
- q_e az egyéni hulladékkezelést választó teljesítési hányada.

Szakdolgozatban meghatározásra került minden egyes csomagolószerek anyagfajta esetében az a teljesítési hányad érték (inflexiós arányszám), amelynek elérése esetén válik a fajlagos termékdíjtétel egyenlővé a „normál” termékdíj tétellel. A számítási módszerből ugyanis az adódik, hogy ezen értékek

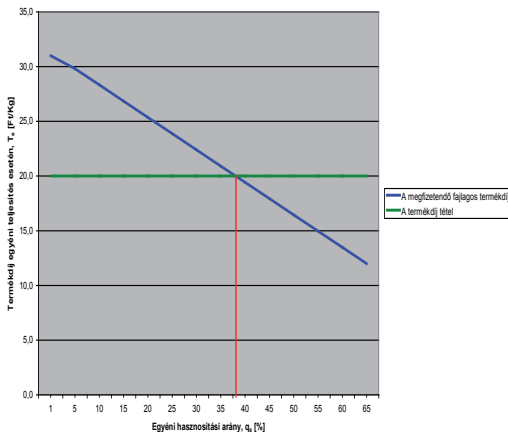
alatt teljesítők a termékdíjnál magasabb díjtételt kell fizessenek.

Az 1. ábrán jól látható, hogy néhány anyagfajta – papír, üveg és fém – esetében elég magas, 35%-ot meghaladó teljesítési hányadot kell elérni, ahhoz, hogy a fajlagos termékdíj mértéke csupán a termékdíjjal egyező összegű legyen.



1. ábra Egyéni hulladékkezelési inflexiós arányszáma a különböző – nem kereskedelmi – csomagolászerek esetén

További vizsgálódásunkhoz vegyük példának a papírt. A hatályos törvényi szabályozás szerint 20 Ft/kg termékdíjat kell fizetnie utána a kibocsátónak.



2. ábra A fizetendő fajlagos termékdíj és a normál termékdíj tétel összehasonlítása

papír anyagáram esetén

A 2. ábrán láthatjuk, hogy papír esetében 38%-os egyéni hasznosítási aránynál kerül a fizetendő fajlagos termékdíj a „normál” termékdíj értéke alá. Ekkor még megtakarításról nem beszélhetünk, hiszen éppen csak elértük a termékdíj összegét, ám figyelembe kell vennünk, hogy a hulladékkezelés egyéb kiadásokkal is jár, és ezeket is hozzá kell adnunk a fizetendő fajlagos termékdíjhoz, ha a tényleges költséget szeretnénk megkapni.

A 2. ábra jól érzékelteti azt is, hogy alacsony, 38%-tól lényegesen kisebb egyéni hasznosítási teljesítmény esetén a fizetendő fajlagos termékdíjtétel lényegesen magasabb az eredeti termékdíjnál, pl. 10%-os egyéni teljesítmény esetén a fizetendő fajlagos termékdíj 28,4 Ft/kg, azaz több, mint 40%-kal magasabb a „normál” díjtételnél.

A költségek becsléséhez az ÖKO-Pannon Nonprofit Kft. honlapján található hasznosítási díj táblázatot hívtuk segítségül, amely irányadóul szolgál a hulladékok begyűjtésének valós, piaci költségének megítélésére. Az általunk vizsgált papír anyagfajta esetében 2012. évben is érvényes hasznosítási díj: 8,7 Ft/kg. Ezt az értéket a ténylegesen felmerülő költségek fedezete-re alkalmas tételnek tekintettük.

A 2. ábrából látható, hogy 65%-os teljesítési hányadnál érjük csak el a legalacsonyabb fizetendő fajlagos termékdíj összeget, amely tovább már nem csökkenthető. Értéke pedig egyenlő a rendszerirányítási alapköltséggel, amelynek mértéke 12 Ft/kg. Ha ehhez a díjtételhez hozzáadjuk az ÖKO-Pannontól irányadóként vett 8,7 Ft/kg-os hasznosítási díjtételt, 20,7 Ft/kg összeget kapunk, mely még meg is haladja az eredetileg fizetendő 20 Ft/kg-os „normál” termékdíjat.

Valamennyi csomagolószerszám anyagfajta esetében hasonló következtetésre jutottunk. Megállapításaink bizonyosan összecsengenek a gazdasági élet szereplőinek számításaival is, mivel nem hivatalos információk szerint a csomagolószerek területén talán fél tucat vállalkozás választotta az egyéni hulladékkezelési teljesítést.

Sajnálatos, hogy az Európai Unió alapelveinek egyike, a gyártói felelősség elve az új törvényben ennyire hangsúlytalan, motivációra képtelen szerepet kapott.

Dr. Vámos György centenáriuma

Dr. Vámos Éva, Dr. Polyánszky Éva

Éppen száz évvel ezelőtt, az Óbudai Egyetemtől néhány lépésre született Vámos György. Óbudán nőtt fel, tanult, és lett belőle világszerte elismert tudós kutató, intézetvezető, főiskolaalapító. Itt, a jogutód Egyetem falai között ma már a róla elnevezett Vámos teremben tanulnak a jövő mérnökei.



A fiatal mérnök

1912. július 7.-én született Budapesten, és már 17 évesen érettségizett – jeles eredménnyel – a Mátyás reál gimnáziumban. Matematika-fizika szakos tanárnak készülő édesapjától kapta és örökölte a reáliák szeretetét. Budapesten a nagy múltú Királyi József Műegyetemen 1934-ben szerezte meg gépészmérnöki oklevelét, amellyel a csepeli Neményi Papírgyárban sikerült elhelyezkednie 1934-ben. Hamarosan fiatal üzemvezető-helyettesként folytatta a gyárban munkáját. Minthogy a papirosfajták széles skáláját állították elő Csepelen, sokoldalú volt tevékenysége is a gyártás, vizsgálat és munkaszervezés terén. Egy életre eljegyezte magát a papírral.

Gyerekkorom óta emlékszem arra, hogy milyen odaadással foglalkozott a papírral, előállításával, a gépekkel, és a papírral, amely a kultúrát hozza emberközelbe. Szerette a természetet, nagyszerű hegymászó volt, és így már igen korán foglalkoztatta mindaz, amit így foglalt össze: „Az erdő élet, a fa jólét, a papír kultúra” –

ezzel a címmel jelent meg egyik tanulmánya a Papíriparban – és Grazban és Helsinkiben is – a helyszínhez igazán illően beszélt e kérdésekről lenyűgöző tudományos apparátussal, és gyönyörű irodalmi idézetekkel.

Ma már dokumentum-értékűek azok a fotói, amelyeket 1941-ben a BNV-n a Papírgyártás pavilonról készített. Albumában szép betűkkel aláírva sorakoznak az egykori képek: megjegyezte, hogy, mindez hat héttel a háború kitörése előtt zajlott. Mint ahogyan talán mit sem sejtve turistáskodott nem sokkal korábban a Kárpátokban. Ekkor már édesanyámmal közösen jártak az akkori közös lengyel-magyar határvidéken. A fotókon édesanyám alakja, mosolygós portréja tűnt fel a hegyi túrákon, és a zeneakadémiai koncerteken. Sajnos az idilli képek sora hamarosan megszakadt.

Szüleim 1938-ban házasodtak össze. Édesanyám Szarvas Ilona zongoratanár volt, de fényképészetet is tanult. Elkötelezett humánus, művelt és művészszerető emberek voltak mindketten. Nagy szerelem, szép és életre szóló találkozás volt az övék.

Szüleim egy kicsit vártak „jobb időkre”, majd 1942 novemberében megszülettem. A legnehezebb időkben is – féltő szeretettel neveltek, nagy érzelmi és intellektuális útravalóval indítottak az életbe. És ez családjunkban több nemzedékre is hat emberileg az élet minden területén és tudományos munkáinkban is – fiam Eröss Gábor oktatáskutatásában, és majd remélhetőleg két unokámnál.

Édesapámat 1944. március 21.-én korán reggel a rendőrök leszállították a HÉV-ről sok sors társával együtt. Csepelre, a Papírgyárba indult, s nem segített rajta a „nélkülözhetetlen” jelzésű hadiüzemi igazolványa sem. Így már a német megszállás kezdetén származása miatt internálták, majd az auschwitzi koncentrációs táborba vitték. Leírhatatlan szenvedések után leromlott állapotban, de megélte a felszabadulást 1945. május 5.-én Ebensee-ben, ahol amerikai táborigorban gyógyították meg.

Papíripari kutató szervező

1945 őszétől bizakodva és óriási lendülettel kapcsolódott be a lerombolt papíripar újjáépítésébe. 1945 szeptember 1-től a Magyarországi Papírgyárak Munkaközösségének műszaki vezetőjévé, december 1-től a Papíripari Iroda vezetőjévé, majd 1946 augusztus 1-től az Anyag- és Árhivatal papírosztályának vezetőjévé nevezték ki. A koalíciós időkben a sűrű átszervezések során még mindig hasonló vezetői feladatokkal megbízva 1948-ban az Iparügyi Minisztériumban a Papíripari Igazgatóság élére került. Az Állami Műszaki Főiskola papíripari tagozatának vezetésével, az oktatás megszervezésével ugyancsak 1948-ban bízták meg őt. Papírgyártási technológiát adott elő a Főiskolán 1953-ig, jegyzete máig elérhető. A Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete papíripari csoportjának 1945-től elnöke volt, majd a Papír és Nyomdaipari Műszaki Egyesület megalakulásától, 1948-tól kezdve annak társelnöke lett. Itt hozták létre a Papíripar című tudományos folyóiratot, amelynek alapító főszerkesztőjeként több évtizedig tevékenykedett.



1949 márciusától 1973 júniusáig az újonnan létesített Papíripari Kutató Intézet, majd 1964 után a Papíripari Vállalat keretében működő Kutató-és Fejlesztő Intézet igazgatója volt. Néhány hónap alatt a semmiből nőtt ki egy új, dinamikus fejlődő, nemzetközileg elismert kutatóintézet a Csepeli Papírgyár szomszédságában. Nagyszerű kutatási eredményekkel, szerteágazó nemzetközi kapcsolatokkal büszkélkedett az Intézet, amelynek 50. évfordulós ünnepét is megélhette Vámos György.

A megemlékezésen az öt egymást követő igazgatóról készült közös képen itt láthatóak: Dr. Annus Sándor, Dr. Polyánszky Éva, Dr. Vámos György, Dr. Madai Gyula, Dr. Hernádi Sándor. A Papíripar 2006-ban megjelent jubileumi számából megismerhető az egész nagyszerű történet. A folyóirat nemes küldetését őrzi és újra kiadja az Óbudai Egyetem Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézete Dr. Koltai László szerkesztésében. A Magyar Tudományos és Üzemi Szaklapok újságíróinak Egyesületében 1990-től nyolc éven át volt elnöke, és így tagja a FEIA-nak, az "Ipari lapszerkesztők európai egyesületének. Komornik Ferenc, a magyar egyesület jelenlegi elnöke Vámos György emlékére szerkesztői díjat alapított.

**A tudós és világpolgár**

1956-ban „Cellulózféleségek vizsgálata” című disszertációjával elnyerte a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot. 1964-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen c. docens lett, majd 1984-ben, 1994-ben és 1999-ben Arany, Gyémánt és Vas diplomát kapott az Egyetemen.

Számtalan kitüntetés közül kiemeljük a következőket: Kossuth díj II. fokozat 1957-ben, Finn Fehér Rózsa Lovagrend 1969-ben, MTESZ-díj 1974-ben, valamint a Papír-és Nyomdaipari Műszaki Egyesület két rangos díja: A szakmai kultúra fejlesztéséért, arany fokozat, 1960-ban és a Lengyel Lajos díj 1999-ben. 1972-től a Könnyűipari Műszaki Főiskola főigazgatójaként és a Papíripari Tanszék vezetőjeként tudományosan elismert és népszerű felsőoktatási intézményt teremtett Óbudán. Tanárok és

hallgatók sikereiről számol be a szakirodalom és a diákújság is. Tudományos és oktatói tevékenységéről kollégák és barátok virtuális ke-rekasztalánál beszélgetve a lap következő szá-mában írunk bővebben.



A Papíripari Kézikönyv és a négy nyelvű Papíri-
pari ABC főszerkesztőjeként, a Vízjelek társszer-
zőjeként és főiskolai jegyzeteivel, valamint több
mint 150 tudományos publikációjával jelentős
életművet hagyott örökül. Rendkívüli diplomá-
ciai érzékkel építette a nemzetközi kapcsolat-
kat. Számos jelentős nemzetközi szervezetnek
volt tagja. 1948 februárjában már ott találjuk a
Grazi Műszaki Főiskola papírmérnök-egyesüle-
tének alapítói között. Ausztriában Victor Bunzl
egyesületi elnökkel, s Alexander von Redennel
egyaránt barátságba kerül. Tagja volt a Német
Papírgyártók Egyesületének (Zellcheming), és a
francia papíripari egyesületnek, az ATIP-nak. Er-
ről is írt Paul Turel, és legutóbbi könyvében Lo-
thar Götttsching professzor. 1949 óta volt tagja
az amerikai TAPPI-nak, és alapító tagja és kétszer
elnöke volt az EUCEPA-nak, az Európai Papíripari
Műszaki Egyesületek Szövetségének 1971-ben
és 1982-83-ban. Tagja és alelnöke volt az IASPM-
nek, a Tudományos Papírgyártók Nemzetközi
Egyesületének, amelybe két magyar tag, Dr.
Szikla Zoltán és Dr. Polyánszky Éva felvételét is
ajánlotta. Európai ember – írta róla Bán Zsuzsa
fiatal újságíró . Mintha egy nagy családba kerül-
tem volna jómagam is – megismerve a szakma
nagyjait. Apám nagyszabású terveket készített a
KGST Cellulóz és Papíripari munkacsoportjának
vezetőjeként 1958-tól – ezekből sok csupán terv
maradhatott. Előadásait több nyelven, több

kontinensen tartotta meg. Kutatási eredmé-
nyei, kiváló stílusa utoljára Egyesült Államokbeli
előadókörútján elismerést váltottak ki. 2007 ok-
tóberében Appletonban a Wisconsin állambeli
Papírmúzeumban posztumusz a Papíri-
pari Nemzetközi Dicsőség Csarnoka hírességei közé
emelték Dr. Vámos Györgyöt.

A Tudomány Nagykövete

E gazdag életműből most tegyük nagyító alá Vá-
mos György papíripari munkásságának néhány
fontos mozzanatát, melyek emléke tovább él a
szakma hazai és külföldi képviselőiben.

Erik Kihlman, az EUCEPA korábbi főigazgatója
írta 2006-ban (6): „Vámos György életét át-
tekintve lenyűgöz minket erős és sokoldalú szem-
lélyisége. A II. világháború idején szerzett rend-
kívül súlyos tapasztalatai arra készítettek, hogy
mindent megtegyen egy, az együttműködésen
és békés egymás mellett élésen alapuló jobb
világ megteremtéséért. Céljai eléréséhez képes-
ségei rendkívüliek voltak, és a szakmához
való hozzájárulása kiemelkedő eredményeket
hozott. A papíriparon belül úttörő volt mind
nemzeti, mind nemzetközi szinten. Hozzájárú-
lása a Kelet-Nyugat közti együttműködéshez
rendkívül értékes volt.



Lothar Götttsching professzor /Darmstadti Mű-
szaki Egyetem/ szerint (7) Vámos Györgynek –
„mint az EUCEPA egyik legjelentősebb hajtóere-
jének” köszönhető, hogy még a „a Vasfüggöny
korai időszakában” /tehát jóval a rendszerváltás
előtt /integrálódott az EUCEPA-ba nemcsak
Magyarország /1966/, de Csehszlovákia /1970/,
Lengyelország /1972/ és Szlovénia /1982/ is.

Sikeres erőfeszítéseit koronázta három, Magyarországon megrendezett nemzetközi EUCEPA konferencia, melyeken ő elnökölt:

– 1971: A papír nyomtathatósága
– 1982: A papír-és a nyomdaipar folyamatai és szabályozása

– 1992: A papírok és kartonok futtathatóságának és nyomtathatóságának javítása.

Ezekről a konferenciákról Götttsching professzor úgy emlékezik meg, hogy „sikeresek voltak mind szakmai, mind társadalmi szempontból, és mércét állítottak fel az ezt követő konferenciák elé.” Vámos György külföldön mindenütt jó hírért keltette a magyaroknak. Nem lehetett úgy részt venni egy nemzetközi rendezvényen Grenobleban, Baden-Badenben vagy másutt, hogy meg ne kérdezték volna: Hogy van Vámos György? Sokak emlékezetében élt egy-egy szellemes tréfája, udvarias gesztusa, négy nyelven elmondott megnyitó beszéde, köszöntője. Sokat tett azért, hogy követői eredményesen léphessenek nyomába akár intézetvezetésben, akár lapszerkesztésben, akár nemzetközi kapcsolatok szervezésében.

Irodalom

1. Dr. Georg Vámos: Die Zukunft des Papiers, das Papier der Zukunft- Akademischer Papieringenieur-Verein an der Technischen Universitaet Graz. Frühjars-Fachtagung 21.- 14 Mai 1985
2. Dr. George Vámos: Forest is Life, Wood is Wealth, Paper is culture. Finn Papírménökök Egyesületének 1985 évi közgyűlése, Helsinki, 1985 április 23-24
3. Paul Turel: A la mémoire de Georges Vamos, Revue ATIP, Vol.56 – no 5, Décembre 2002- Janvier 2003, 36.l.
4. Lothar Götttsching: Der Papierprofessor. Lebenserinnerungen, 2011 MEDU Verlag Dreieich bei Frankfurt/M, 228-229.l
5. Bán Zsuzsa: Európai ember in: A papír világa. Antológia. Táncsics Könyvkiadó, Budapest. 1974. 321-331.l.
6. Erik Kihlman: Papíripar 50.évf.5-6.sz. 2006. 164-166. l.
7. Lothar Götttsching: Papíripar 50.évf.5-6.sz. 2006. 167-170. l.

Hogy van Majsai Károly?

Gallóné Héring Judit

2012 az Olimpia és a Paralimpia éve. Ez utóbbit mindig ugyanazon a helyszínen rendezik pár héttel a nyári játékok után, külsőségekben, a sportolók számában, megbecsültségben, mára már szinte nem különbözik nagy testvérétől. Valószínűleg kevesen tudják, hogy riportalanyom, akivel 26 évig kollégák voltunk a KMF majd BMF Papíripari Tanszékén, versenyzőként résztvevője lehetett ennek a nagyszerű sporteseménynek. Éppen ezért, először sportpályafutásáról kérdezem...

– Gyermekbénulás következtében lettem mozgássérült, az asztalitenisz ragyogó terep volt annak bizonyítására, hogy nem érek kevesebbet ép társaimnál. Idén jubilálok, 40 éve kezdtem el versenyszerűen ping-pongozni. 1982-ben lettem mozgássérült válogatott, s ezzel kezdetét vette egy 14 évig tartó csodálatos nemzetközi sportpályafutás.

– Ha jól tudom számos nagyszerű eredményt értél el, bejártad a fél világot, erről hallhatnánk-e kicsi bővebben?

– Négy Paralimpián vettem részt, csapatban két éremmel is büszkélkedhetek. 1984-ben New Yorkban ezüstérmesek lettünk, 1988-ban Szöulban óriási csatában a kínai válogatottat verve szereztünk bronzérmeket. 1992-ben Barcelonában csak későbbi aranyérmestől kaptam ki, de ennek ellenére nem tudtam dobogóra állni. 1996-ban Atlantában is érem nélkül maradtam, pedig saját kategóriában 4. voltam az akkori világranglistán. Világbajnoki ezüst és bronzérmem mellett Európa Bajnokságokon még összesen 9 érmet szerezttem, melyek közül kettő aranyosan fénylik. Nagyon boldog vagyok, ezek az eredmények kárpótoltak mindenért!

-Atlanta után végleg abbahagytad a versenyzést?

– Csak a válogatottságról és a nemzetközi szereplésről mondtam le, kétgyermekes édesapaként már nem tudott tovább nélkülözni a családom. A ping-pongot viszont lehetetlen abbahagyni, a mai napig játszom a Budapest I/A osztályú csapatbajnokságban.



– Gratulálunk a sportsikereidhez, de most térjünk át szakmai pályafutásodra. Hogyan kez-dődött?

– 1973-ban végeztem a Than Károly Vegyipari Szakközépiskolában papíripari szakon. Úgy kerültem ebbe a csodálatos iskolába, hogy a nagyném férje Huszárik Sándor a Csepeli Papírgyárban dolgozott művezetőként. Nyolcadikos koromban egyszer elvitt engem is a gyárba, ekkor láttam először pirítpörkölést, cellulózzgyártást, hatalmas papírgépeket. Ez az élmény meghatározó volt számomra, egy életre megfertőződtem a papírgyár jellegzetes, semmivel össze nem téveszthető „illatával” és látványával. Így aztán nem volt kétséges, melyik középiskolába is jelentkeztek. Nem csalódtam, hiszen olyan tanárokkal hozott össze a sors ebben az iskolában, akik igazi pedagógusok, nagy egyéniségek voltak: Berecz Feri bácsi, Pogány Joli néni, Béres Marika néni. Komoly alapokat kaptam tőlük a későbbiekre kémiából, technológiából.

– Érettségi után hová jelentkezted?

– Természetesen folytatni akartam ezt a vonalat, így felvételiztem a Könnyűipari Műszaki Főiskola Papíripari szakára. Elmondhatom, hogy itt is

olyan tanárok tanítottak a szakmára, akik nem melleleg szintén „ thanosok „ voltak annakidején, akik szintén nagy tekintéllyel rendelkeztek az iparban , gondolok itt elsősorban Erdélyi tanár úrra. Szép és mozgalmas 3 év volt ez a főiskolai időszak. Felejthetetlenek számomra a nyári termelési gyakorlatok, hiszen abban az időben még külföldre is eljutottak a hallgatók. Így voltunk az NDK-ban ill. a SZU-ban is, nem is rövid ideig, 3-3 hétig tartózkodtunk ezekben az országokban, jártuk a kinti gyárakat és hát természetesen az egyéb látnivalókat sem hagytuk ki. Az idősebbek még emlékeznek, abban az időben ez óriási dolog volt, hiszen nem jutottunk olyan könnyen el külföldre, mint manapság. Rendkívül tanulságos és élményekben gazdag utak voltak ezek.

– Friss diplomásként hol tudtál elhelyezkedni?

– Nagyon kedves tanárom, Kerekes Titusz révén kerültem az ACSI-ba. Ő annak idején külső óraadóként járt be a főiskolára fakultatív csomagolótechnikát tanítani a papír szakos hallgatóknak, később aztán nagyrészt neki köszönhető a főiskolán beindított csomagolótechnológusi szakirány létrehozása is.

Az ACSI-ban technológusként szerződéses munkákat végeztünk a Papíripari Vállalat részére.

– Mikor kerültél a főiskolára, mint oktató?

– 1979-ben szakoktatóként kezdtem pályafutásomat a Papíripari Tanszéken. Eleinte főleg a papírtechnológia laborban vezettem gyakorlatokat. Nagyon szerettem ezeket az órákat: őrlés, lapképzés, a kispapírgép üzemeltetője is én lettem. Fontos részét tették ki munkámnak a klímalaborban folyó papírvizsgálatok, s tevékeny részese voltam a Tanszéken folyó kutatómunkáknak is.

– Nem álltál le a tanulással sem, hiszen munka és aktív sportolás mellett jelentkezted a Soproni Egyetem Papíripari szakára, így okleveles papíripari mérnök lettél.

– 1986-88-ig tanultam az egyetemen. Ezt már levelező tagozaton végeztem, valóban munka mellett és hát elég messze is van Budapesttől Sopron. Ennek ellenére nagyon élveztem a diákéletet, nagy kalandokat éltünk át, nagy nehézségeket, hiszen sok mindent újra kellett tanulni, előbányászni a régen tanultakból, gondolok itt a matematikára, mechanikára... Az egyetem el-

végzése után neveztek ki először tanársegéddé, majd néhány év múlva adjunktussá. A műszaki menedzser képzés beindításakor én dolgoztam ki az erre vonatkozó papíripari ismeretek 3 féléves tantervét. Ennek az átfogó tananyagnak az oktatása okozta talán a legnagyobb örömet számomra a tanári pályafutásom alatt. E képzés keretén belül hozták létre az országban egyedülállóan az élsportolói tagozatot, őket egyéni tanrend segítette. Leghíresebb tanítványom Sidi Péter volt, akit tavaly a világ legjobb sportlövőjévé választottak, s elsőként szerezte meg a londoni részvétel jogát a magyar sportolók közül. VB és EB éremkészlete többszörösen is teljes, már csak az Olimpiaiak hiányoznak. Szurkoljunk neki!

– Nagyon szerettek téged a hallgatók, úgy érzem, sokszor már-már baráti volt a kapcsolatod velük.

– Hosszú éveig voltam patronáló tanár, ezt nagyon szerettem csinálni. Számptalan szakestet is rendeztünk, ezeken beszélgetések, különféle vetélkedők, zajlottak... és hát legtöbbször nem az iskolában ért véget az összejövetel...

– Igen, ezekre én is nagyon jól emlékszem, tényleg jól sikerültek ezek az estek. A hallgatókkal való remek kapcsolatodat az is bizonyítja, hogy a mai napig rendszeresen meghívják téged régebben végzett diákok osztálytalálkozóikra, amikre szívesen el is mész. A tanításon kívül volt egy nagyon fontos tevékenységed is a tanszéken, te voltál a MTESZ összekötő.

– Erre is nagyon büszke vagyok! Az általam

szervezett szakcsoport volt abban az időben a legnagyobb létszámú. Szinte nulláról száz főre növeltem a taglétszámot, ebben persze a legnagyobb részt a hallgatók tették ki. Sokat vittem Őket gyárlátogatásokra, főleg Csepelre és nagyon sok szakdolgozat témavezetője is voltam. Ami még nagyon érdekes és izgalmas tevékenység volt számomra, többször felkértek szakértői munkára, egy ízben még a rendőrségnek is dolgoztam, amikor hamis pénzt kellett bevizsgálnom és szakértőként nyilatkoznom egy bűnügyben.

– Ennyi jó dolog közepette mégis elmentél nyugdíjba. Mikor is?

– 26 év tanítás után 2005-ben hoztam meg ezt a nehéz döntést. Mindig is szívemen viseltem a tanítást, nagyon szerettem. Nem volt könnyű ezt meglépnem, de muszáj volt, a lábaim nem bírták már a sok állást. Ennek ellenére amikor szükség volt rám, gondolkodás nélkül visszajöttem egy fél évre tanítani. Tudásom nem kopik, erre nagyon vigyázok, komoly itthoni szakkönyvtárom van, ezen kívül a mai napig figyelemmel kísérem a tudományos híreket, újdonságokat. A szakirodalom lapozgatásán kívül pedig van valami, ami teljesen kikapcsol és nagyon szeretem, ez pedig a kertészkedés. Ápolgatom a gyümölcsfáimat, a veteményest és nagyon jól érzem magam.

– Köszönöm a beszélgetést, jó volt újra látni Téged, remélem ezentúl is benézel hozzánk. Jó egészséget kívánunk mindannyian!

drupa 2012 – összefoglaló beszámoló a szakvásárról

Koltai László

A nyomdaipar és a kapcsolódó iparágak egyik legrangosabb nemzetközi szakvásárát idén, május 3. és 16. között tartották Düsseldorfban.

A nyomdai és média-előkészítés, nyomtatás, nyomdai utómunkák és papírfeldolgozás, csomagolóanyag nyomtatása, valamint a papír és nyomtatási anyagok iránt érdeklődő, több mint 310.000 szakmai látogató 1850 kiállító termékeivel és technológiáival találkozhatott a vásáron.



A magyar látogatók és kiállítók kényelmét a PNyME által szervezett csoportos utak, a hollandiai szállás, a „drupa tanya” – magyar stand és az esti programok szolgálták. A Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület és Nyomda- és Papíripari Szövetség a Magyarországi Papír-Nyagykereskedők Egyesületének és további ipari szereplők támogatásával megvalósult magyar stand minden hazai látogató előtt nyitott volt. Segítséget és remek ellátást kaphattak itt a hivatalosan vagy magánúton érkezett magyar látogatók. Sokan keresték fel a standot üzleti tárgyalásokra, információkérésre vagy egy kis pihenőre.



Új impulzusok

A drupa 2012 szakvásár fontos impulzusokkal szolgál a világ nyomda- és médiaiparának. A legfontosabb jelzés, hogy a nyomtatásban komoly lehetőségek rejlenek, és az ágazat tetemes beruházásokat folytat a jövője érdekében. Ez az irányzat már a szakvásár félidejében kirajzolódott, és a kiállítók számos szerződéskötésről számoltak be a világ minden tájáról érkezett szakemberekkel. A beruházási kedv a szakvásár második felében is töretlenül folytatódott. Ezen kívül a nemzetközi szakértők kifejezetten kiemelték az újdonságok és a piaci igényeknek megfelelő megoldások sokaságát a nyomdatermékek minden területén. „A drupa teljes sikert hozott az ágazatnak. A szakvásár fontos lökést adott a további fejlődésnek. Számos új üzleti lehetőséget és innovációt mutattak be, és ezek mind jelentős innovációt eredményeznek. Amit az 1850 kiállító a drupa két hetében felvonultatott, hosszú távon is erősíti a nyomda- és mé-

diaipar fejlődési lehetőségeit” – foglalta össze tömören a drupa 2012 eredményét Bernhard Schreier, a drupa 2012 elnöke és a Heidelberg Druckmaschinen AG igazgatóságának elnöke. „Itt, Düsseldorfban állapodtak meg az üzletkötésekről, és itt készülnek fel az ágazat sikeres jövőjére.”



A drupa 2012 – a döntésekért felelős vezető vására: a világ minden pontjáról.

314.500 szakember érkezett több mint 130 országból Düsseldorfba a drupa szakvásárra, ami 75.500-zal kevesebb, mint 2008-ban. „Ez a csökkenés minket és az iparág egészét sem lepte meg. A nyomdaipar csak Németországban mintegy 3900 vállalatot és ezzel több mint 61.000 foglalkoztatottat veszített 2000 és 2011 között. Az Egyesült Államokban ugyanebben az idő-szakban több mint 7700 nyomda zárt be” – fejtegette ki Werner Matthias Dornscheidt, a Messe Düsseldorf vezérigazgatója. „Ennek tükrében nem meglepő, hogy kevesebb látogató érkezett a drupa 2012-re. Ennek ellenére – és ez a döntő – a vevők már nem nagy küldöttségekkel vagy vállalati kirándulás keretében jönnek el a drupára, hanem sokkal inkább a csúcsvezetők utaznak Düsseldorfba. A drupa egyértelműen a döntésekért felelős vezetők szakvására, ahol üzletet kötnek.”

„A drupa az ágazatunk számára nehéz környezetben fontos iránymutatással szolgált. Ebből táplálkozik a remény, hogy a világ számos piacán fokozatosan pótolják az elmaradt beruházásokat” – mondta el Dr. Markus Heering, a VDMA Német Gép- és Berendezésgyártók Szövetsége Nyomda- és Papírtechnikai Tagozatának

ügyvezetője. A szakvásár alatt számos megrendelés realizálódott. Új megrendelések ugyanúgy érkeztek a nagy nyomdaipari gépgyártóhoz, mint a beszállítóikhoz is. A megkeresések száma is folyamatosan nőtt a szakvásár alatt, ezért számos kiállító bízik a szakvásárt követő sikeres üzletkötésekben.

A drupa 2012 ezzel ismét bizonyította, hogy a világ legfontosabb és legnagyobb üzleti szereplőknek rendezett szakvására az ágazatban. Ezt szemléltetik a látogatói felmérés eredményei is. A drupa látogatói konkrét beruházási tervekkel érkeznek. A látogatók közel 50 százaléka megrendelést ad le – mégpedig túlnyomórészt közvetlenül a szakvásáron. Ez nem meglepő, hiszen a csúcsvezetők aránya a látogatók körében 2008-hoz viszonyítva jelentősen nőtt (2012-ben 50,8 %, 2008-ben még 44,4 % volt).

Nagyszámú nemzetközi látogató

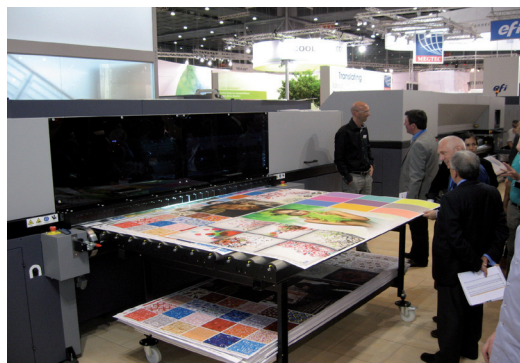
Több mint 190.000 nemzetközi látogatóval változatlanul igen magas szinten mozog a nemzetközi részvétel aránya a drupa-n. Feltűnő az Indiából érkezett szakmai látogatók magas száma: a szubkontinens mintegy 15.000 látogatóval a (több mint 123.000 látogatót felvonultató) Németország mögött a második helyen áll a látogató országok rangsorában.

A látogatói számok szerinti sorrendben Belgium, Franciaország, Hollandia, Nagy-Britannia, az Amerikai Egyesült Államok, Svájc és Olaszország szerepel a további helyeken. Rendkívül örömdetes a dél- és közép-amerikai látogatók arányának növekedése (a 2008-as 7,0 %-ról 2012-ben 8,8 %-ra), és ezen belül is kiemelkedő Brazília térnyerése. A drupa 2012 keretében akkreditált sajtó is kifejezetten nemzetközi jellegű: a mintegy 2400 újságíró 75 országból érkezett.

Több meghatározó témakör drupa fókuszában

A drupa 2012 meghatározó témái közé tartozott az automatizálás, a csomagolás-nyomatás, a digitális nyomatás, a hibrid technológiák, a web-to-print alkalmazások és a környezetkímélő nyomatás. A látogatók mintegy 40 százaléka jelezte például, hogy érdeklődik digitális nyomdagépek és digitális nyomdai rendszerek iránt.

Nagy érdeklődésre talált a nyomtatott elektronika ígéretes témaköre, amely egyúttal több formában is megjelent a drupán: drupa innovation park, a drupa cube, a szakterület fénypontjait bemutató vezetett bejárás keretében, és természetesen a drupa számos kiállítói standján is.



„A drupa bemutatta, hogy a nyomtatás él és virul”
 „A drupa 2012 technológiai szempontból a szuperlatívuszok szakvására volt. Ez a seregszemle bemutatta, hogy a nyomtatás minden eddiginél jobban él és virul!” – mondta el Rolf Schwarz úr, a Német Nyomda- és Média-ipari Szövetség elnöke. „Mindegyik nyomdatechnológiában lenyűgöző újdonságokkal találkoztunk. Rám kiemelkedő benyomást tett, hogy a nyomdai előkészítés, a nyomtatás és az utómunkák beszállítói és gépgyártói együttesen kínáltak workflow- és termelési megoldásokat a kiemelkedő termékekhez. Az offszet- és digitális nyomtatási megoldások kiegészítették egymást, ahelyett hogy versengtek volna.”

Nagy érdeklődés a drupa innovációs park és a drupa cube iránt

Kedvező mérleget vonhatunk a kísérő szakmai rendezvények programjáról is. A látogatók több mint 20 %-a érdeklődött a két különbemutató, a drupa innovation park és a drupa cube present-ed by digimedia iránt. A drupa innovation park (dip), amely több mint 130 kiállítóval a digitális beszállítás központja volt a 7.0-ás csarnokban, rendkívül sikeres drupáról számolt be. „A drupa 2012 keretében rendezett innovation park egyedülálló különbemutató, mert új ötletekre és új üzletágakra összpontosít. Számos idevágó öt-

let bemutatásához nem kell nagyméretű kiállítói stand – de mégis meg kell találni a különleges módját a bemutatkozásnak, hogy átélhessük és megértsük azokat” – fejtette ki Frank Romano, az amerikai Rochester Institute of Technology professzor emeritusa. „A drupa az egyik legérdekesebb szakvásár, mert pontosan ezt éri el. Itt megtalálják a felkapott fő csapásirányoktól távolabbi, mégis fontosnak ígérkező területeket is. A drupa innovation park ezért páratlan ötlet.”

Amíg a dip a technológia körül forgott, addig a drupa cube-on, a 7A vásár-csarnok rendhagyó hangulatú kongresszusi környezetében a médiákat átívelő, nyomtatás alapú kommunikáció volt a középpontban. A 13 napos és több mint 80 előadót felvonultató német-angol kongresszusi program kifejezetten a nyomdai termékek beszerzőit, a marketing döntésekért felelős vezetőket, a hirdetőket, a kiadókat és a kreatív szakembereket szólította meg.

Az egyes tematikus napokon 55 ország mintegy 1000 szakértője tájékozódott a médiákat átívelő

kampányokról, a vállalati kiadványokról, az újság-, folyóirat- és könyvelőállítás irányzatairól, a házon kívüli alkalmazásokról, a párbeszéd-marketingről, a csomagolásról, az elektronikus nyomtatásról vagy a média-előállításról.



A következő drupa-t 2016. június 2. és 15. között rendezik Düsseldorfban.

A cikk a drupa 2012 – 41. sz. sajtóközlemény felhasználásával készült.

40 éves a könnyűipari képzés

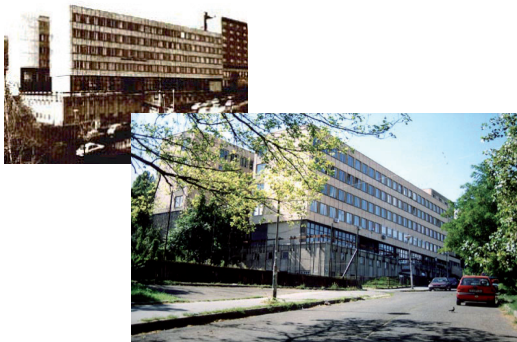
Prokai Piroska

Budapest, a középkori Óbuda, illetve Buda és Pest az elmúlt évszázadok során mindig is meghatározó szerepet játszott az iskolai képzésben. A XII. századtól a kor igényeinek és színvonalának megfelelő felsőoktatási intézmény is működött Óbudán. 1395. október 6-án adta ki IX. Bonifác pápa Luxemburgi Zsigmond magyar király kérésére az Óbudai Egyetem első alapítólevelét, mely az ország második, a főváros első egyeteme lett. Az intézmény rövid működést követően, a kor belviszályai között feltehetően 1403-ban bezárta kapuit. Azonban Zsigmond király kérésére 1410. augusztus 1-jén a pápa aláírta az Óbudai Egyetem újjáalapítására vonatkozó bulláját. Az Egyetem négy klasszikus fakultással – szent teológia, a kánon- és polgári jog, az orvostudomány és a szabad művészetek – működhetett. Az Óbudai Egyetem megszűnését követően a mai Budapest területén több száz évig nem működött Egyetem.

Az Óbudai Egyetem jogelőd intézményeinek, úgymint a Budapesti Műszaki Főiskola, Könnyűipari Műszaki Főiskola, története szervesen összefonódik, alapításuk egyazon időszakra, a közoktatás fejlesztése, az iskolaépítési korszak idejére esik. A középiskolák reformja dr. Trefort Ágoston vallás- és közoktatásügyi miniszter nevéhez fűződik, aki kulcsszerepet játszott az iparosodási intézményrendszer kiépítésében, többek között a jogelőd Budapesti Állami Középipartanoda, a Magyar Királyi Állami Mechanikai és Óriásipari Szakiskola, valamint a Női ipar- és kereskedelmi Tanoda megalapításában és fejlesztésében.

A Könnyűipari Műszaki Főiskola alapításáról a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1972. 16. számú törvényerejű rendelete döntött. A főiskola alapítólevele értelmében nappali tagozatán három, esti, levelező tagozatán négy év a tanulmányi idő. A tanulmányokat követő sikeres állami vizsgát tett hallgatók végzettségük szakirányát

feltüntetető üzemmérnöki oklevelet kapnak. Az üzemmérnökök képzése a bőrfeldolgozóipari szakon (cipő-bőrkonfekcióipari ágazat), a nyomdaipari szakon a (nyomtató ágazat, formakészítő ágazat), a papíripari szakon (papírgyártó és feldolgozó ágazat), a ruhaipari szakon (gyártáselőkészítő és modellszerkesztő ágazat, technológus ágazat), a textiltechnológiai szakon (fonó-szövőipari ágazat, és kötő-hurkolóipari ágazat) kezdődött meg.



A 70-es években erőteljesen növekedett a könnyűipari termékek iránti mennyiségi és minőségi igény. A könnyűipar elvárásának megfelelően az üzemmérnökök képzettsége elsősorban egy meghatározott szakra, technológia területre irányult, így a végzett hallgatók rövid idő alatt bekapcsolódhattak a termelés irányításába, üzemi feladatok megoldásába.

A főiskola első főigazgatója dr. Vámos György főiskolai tanár, a műszaki tudományok kandidátusa volt, akinek munkáját Szalay Dezső főiskolai tanár, főigazgató-helyettes, dr. Medovárszky András gazdasági igazgató és dr. Szilágyi Józsefné főigazgató hivatalvezető segítette.

A Könnyűipari Műszaki Főiskola sajátosságai közé tartozott, hogy alapvetően műszaki jellege ellenére a hallgatók többsége (kb. 70%-a) nő volt. A főiskolán külföldi hallgatók is tanultak: 1972 és 81 között 20 országból összesen 104 tanuló.

1981-ig összesen 2703 hallgató szerzett üzemmérnöki diplomát. A végzős hallgatók elhelyezkedési lehetőségei ezekben az években nagyon kedvezőek voltak. A 70-es, 80-as években a könnyűipar vállalatai több száz jelentős üzemet alapítottak vidéken, ahol a műszaki szakemberekkel

való ellátottság alacsony volt. A hallgatók mind-egy 50%-a tanulmányi szerződést kötött, és az elhelyezkedni kívánók vállalati pályázatok között válogathattak. Az 1972 novemberében átadott új főiskolai épületben kialakításra kerültek a bőr-, textil- és papíripari laboratóriumok, a gépteremek. A főiskola első kísérleti tantervei a felsőfokú technikai oktatás tapasztalataira épültek, de már a kezdetekben is jelentős tartalmi különbséget mutattak. Az 1977-es évektől több tantervmódosításra került sor, melynek célja az alapozó oktatás megerősítése volt. A szakmai képzésre fordított óraszám csökkentését a nyári termelési-üzemi gyakorlatok intenzitásának fokozása csak részben ellensúlyozta.



A 70-es évek elejétől a főiskolán, később egyetemen lehetővé vált a tudományos kutatások megkezdése. A kiépült laboratóriumi, valamint gépi-és műszerbázis lehetővé tette, hogy a magyar könnyűipar egyik jelentős kutatóbázisa legyen. A Nyomdaipari Tanszék nem zárta ki a szakra történő felvételnél azokat a hallgatókat, akiknek nem volt nyomdaipari előképzettsége. Azok a hallgatók, akik középiskolai tanulmányik után jelentkeztek a nyomdaipari szakra, az úgynevezett előgyakorlatok, a műhelygyakorlatok és a nyári termelési gyakorlatok során szerezték meg

az alapvető szakismereteiket a választott szakterületen. A tanszék szoros kapcsolatot tartott fenn a hazai nyomdaiparral. A nagyvállalatok biztosították a gyakorlati oktatás hátterét, az új technológiák megismerését a hallgatónak.



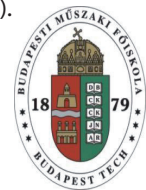
A Csomagolás- és Papírtechnológiai Tanszék a Papíripari Tanszékből jött létre. 1984-ig az oktatás csak papírgyártó-feldolgozó ágazaton folyt, évente 10-15 papíripari üzemmérnököt kibocsátva. A papíripari szakemberek felsőfokú képzése Magyarországon 1985-ig csak a Könnyűipari Műszaki Főiskola Papíripari Tanszékén folyt. 1985-től a Soproni Egyetemmel közösen megindult az okleveles papíripari mérnökképzés főiskolai oktatásra épülő 5 féléves posztgraduális kiegészítő képzéssel. Az ipari szakemberek által támasztott igények alapján 1985-ben megindult a csomagolóstechnológus ágazat is. A csomagolóstechnológus mérnököknek a becsomagolandó termékek tulajdonságainak ismeretén kívül ismerniük kell az elosztási folyamatok során fellépő kárt okozó tényezőket, e tényezők megfelelő csomagolással történő kiküszöbölésének lehetőségeit, a raktározási, szállítási és értékesítési formákat, valamint az alkalmazás, termékelhasználás követelményeit. Az oktatási infrastruktúra az utóbbi években felgyorsult. Komoly fejlődést jelentett a gyakorlati oktatásban a CAD laboratórium kialakítása. A Csomagolás- és Papírtechnológiai Tanszéken több területen folyt kutató munka.

1990-től a magyar gazdasági változásokhoz igazodó könnyűipari felsőoktatást kellett létre-

hozni. Az iparon belül érzékelhető szerkezeti változások a könnyűipari ágazatokban is érzékeltették hatásukat. A Könnyűipari Műszaki főiskolán az új tanrend szerkezetiileg nagyszámú választható tantárgyat tartalmazott. Az alap-, illetve általános tantárgyak és a szakmai tantárgyak közel egyenlő részarányt képviseltek a teljes képzési időn belül. A könnyűipari mérnöki szakon az új tanterv bevezetését követően nyolc – bőrgyártó, bőrfeldolgozó ipari, csomagolóstechnológiai, nyomdaipari, ruhaipari, papírgyártó-és papírfeldolgozó ipari, textilipari és 1995-től könnyűipari minőségbiztosító szakirányra lehetett szakosodni.

1997-től a Csomagolás- és Papírtechnológiai Tanszéken az oktatás két (papírgyártó-feldolgozó, és csomagolóstechnológus) szakirányon folyt. 2000-től, a Terméktervező szakirány megindulásával a képzés kiegészült csomagolóstevező szakemberek képzésével is, mivel ezt a specializációt a hallgatók szívesen választják. A nyomdaiparban végbement változásokat követve 1994-től megindult a kiadó, majd 2000-től újabb korszerűsítés után a médiatechnológiai szakirány. A szakmai tárgyak oktatásába beépült a digitális technológia.

A Magyar Országgyűlés a felsőoktatási intézményhálózat átalakításáról hozott 1999. évi LII. törvényének megfelelően – a Bánki Donát Műszaki Főiskola, a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola és a Könnyűipari Műszaki Főiskola integrációjával – 2000. január 1-ével megalakult a Budapesti Műszaki Főiskola (BMF).



2001 tavaszán kezdődött meg a kreditantervek előkészítése. Az irányelvek alapján kidolgozott tanterveket a Főiskolai Tanács 2001. október 30-i ülésén elfogadta, s ennek megfelelően a Kredites Tanulmányi és Vizsgaszabályzatot az október 20-i napirendjei között jóváhagyta. A kreditantervek, valamint a kredites tanulmányi és vizsgaszabályzat 2002 szeptemberétől bevezetésre került.

A Bolognai folyamattal összhangban 2002-ben a főiskola megkezdte a felkészülést az új kétciklusú felsőoktatási képzési rendszerre való átváltásra. A Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar a könnyűipari mérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki és környezetmérnöki alapszakon, valamint a könnyűipari mérnöki mesterszakon és mérnökasszisztens szakon folytatott oktatást. A hallgatók a könnyűipari mérnöki alapszakon folytatott általános tantárgyak elvégzése után a csomagoló és papírgyártó, divattermék technológia, ipari rendszerfejlesztő, termékkonstrukció, nyomda és média szakirányok körül választhattak. A könnyűipari mérnöki mesterszakon az alapidipomát szerzett hallgatók folytathatták tanulmányikat. A képzés a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karával közösen folyik.

A Budapesti Műszaki Főiskola Szenátusa 2009. szeptember 7-ei ülésének határozatában rögzítette, hogy az intézmény teljesítette az egyetem megnevezés használatának törvényi kritériumait, ezért kezdeményezte az intézmény egyetemmé nyilvánítását. 2009. november 23-án határozott az Országgyűlés a Budapesti Műszaki Főiskola egyetemi átszervezéséről, így az Óbudai Egyetem a Budapesti Műszaki Főiskola, illetve a jogelődök, a Bánki Donát Műszaki Főiskola, a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, a Könnyűipari Főiskola általános és teljes körű jogutódja és 2010. január 1-ével az Óbudai Egyetem nevet viseli intézményünk. Az új intézmény öt karon – a Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki, a Kandó Kálmán Villamosmérnöki, a Keleti Károly Gaz-

dasági, a Neumann János Informatikai, a Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karon – Budapesten és Székesfehérváron folytat oktatási és kutatási tevékenységét.

Az Óbudai Egyetem széleskörű nemzetközi kapcsolatrendszerrel rendelkezik, szakmai gyakorlatra, részképzésre (pl. Erasmus program) évente több mint száz hallgató utazhat európai felsőfokú intézményekbe.

A Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar a könnyűipari mérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki és környezetmérnöki alapszakokon, valamint a könnyűipari mérnöki és mérnök-tanári mesterszakon, illetve a könnyűipari mérnökasszisztens szakon folytat oktatást.

Rejtő Sándor Karunk névadója (gépészmérnök, műegyetemi tanár, az MTA tagja) oklevelét a Budapesti Műegyetemen nyerte el 1878-ban, ez volt az első ott kiadott gépészmérnöki oklevél. Fő tudományterülete az anyagvizsgálat volt. Elmélyedt kutatásokat folytatott a fém-, fa-, textil-, papír- és malomipar technológiáinak területén, színvonalas előadásokat tartott a gépészmérnök hallgatóknak.



Öregdiák találkozó a Könnyűipari Karon

Koltai László

A könnyűipari képzés megindulásának 40. évfordulójához kapcsolódó rendezvények között június 15-én került megrendezésre a „nyomdász papíros és csomagolós” összévolyamtalálkozó az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki karán, azaz a korábbi Könnyűipari Műszaki Főiskola épületében. A Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület és a

Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet ez alkalomból hívott mindenkit egy egész napos rendezvényre, feleleveníteni a Doberdó úton eltöltött éveket. A résztvevők közül a „bátrabbak” a kollégiumban aludhattak.

A KMF retró-nap kilenc óra után kezdődött az általában regisztrációval és kötetlen beszélgetésekkel. Itt a program teljes időtartama alatt diavetít-

tés mutatta be a főiskola korábbi évfolyamait, életképeket és az egykori kollégiumi és diákélet ma már történelemnek számító pillanatait.



A hivatalos program keretében, szakmai előadások kezdődtek a „lépcsős előadóban”, melyeket a rendezők képviseletében Fábíán Endre elnök és Dr. Horváth Csaba intézetigazgató köszöntője nyitott meg.

A kar dékánjának, prof. Dr. Patkó Istvánnak részletes és az iskola teljes történetét bemutató előadásából sok érdekes részletet tudhattak meg a jelenlevők az alapításról, az épületről, a felsőoktatási integrációs folyamatokról és a képzési struktúra változásairól. Mint elmesélte, 1972 őszén kezdett az első évfolyam a Doberdó úti épületben.

Ekkor az első tanév hivatalosan szeptemberben indult, de a tanítás a valóságban csak október elején kezdődött, mert az épület nem készült el időben, így az első évfolyamos hallgatók feladatai között kezdetben a téglahordás is szerepelt. Ezek a hallgatók voltak az elsők, akik a már itthon szerzett könnyűipari mérnöki diplomával a zsebükben kezdhették el nyomda vagy papíripari szakmai karrierjüket.

Ezt követően a nyomda- papír- és csomagolás szakirányos képzések mai rendszerének, körülményeinek és feltételeinek részleteit ismerhette meg a hallgatóság Dr. Horváth Csaba intézetigazgató, Dr. Szentgyörgyvölgyi Rózsa és Dr. Koltai László intézetigazgató helyettesek rövid előadásából.

A délelőtti előadásokat a 40 éve az intézményben oktató, Korondi Endre tanár úr jó hangulatú

viszsaemlékezése zárta, sok derűs pillanatot szerelve a hallgatóknak.

Az ebéd után a „drupa - a megkerülhetetlen” címmel hangzott el Lakos Lászlónak, a Canon professzionális nyomdai megoldásainak felelősének részletes és sok szempontból elgondolkasztó előadása a legújabb trendekről és a németországi szakvásár tapasztalatairól.

Az előadáshoz kapcsolódóan került sor a „drupa-túra 2012” sorsolására.

A „vizsgadrukk nélkül” program keretében volt lehetőségük a volt hallgatóknak nosztalgizálni és kisebb csoportokban meglátogatni az intézet laboratóriumait és a nyomdát.

A találkozóval párhuzamosan zajlott a Pro Typographia 2012 díjkiosztója az I. emeleti tanácsteremben, amelyre sokan fellátogattak a jelenlevők közül is.



A rendezvényt egy jó hangulatú, elegáns kiállítású, éjszakába nyúló Garden party zárta a Doberdó úti auditóriumban és az épület mögötti domboldalban.



14. Csomagolástechnológus és Papíros Szakmai Nap az Óbudai Egyetemen

Tiefbrunner Anna

Az idei, tizennegyedik Csomagolástechnológus és Papíros Szakmai Napot május utolsó napján rendezte meg az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari Kara. A konferencia programja Dr. Patkó István dékán köszöntőjével és megnyitó beszédével kezdődött, melyet Dr. Koltai Lászlónak, a Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet igazgató-helyettesének a tájékoztatója követett a 40 éves könnyűipari mérnök képzés történetéről és jövőbeni lehetőségeiről.

A nyitó előadást a társrendező Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület Papíripari Szakosztályának részéről Szőke András tartotta, aki egyúttal a levezető elnöki szerepet is magára vállalta. Előadásában „Hírek, aktualitások” címmel a CEPI CCB, a FEFCO, a CSAOSZ statisztikái, valamint a WCO 2011 őszi és 2012 tavaszi konferenciáinak trendbeszámolóit alapján összeállított érdekes és informatív anyag hangzott el. Alapgondolata az volt, hogy egy gazdaságban annak fejlettségi szintjétől függően a védelem, a logisztika, a költségráfordítás és az ökológiai szerep/hatás más és más súllyal szerepel. A fejlődés következtében megfigyelhető, hogy a papír szerepe nő, még akkor is, ha egyre gyakrabban találkozhatunk kombinált anyagok alkalmazásával a különleges funkciók teljesítésére. Kitekintésben az európai és magyar helyzetet, valamint a fejlődési irányok szempontjait foglalta össze bemutatóva a fejlődés, a hosszú távú jelenlét perspektíváját.



László Péter, az egyetem formatervező szakos hallgatója izgalmas, látványos ízelítőt nyújtott a csomagolástervezés folyamatából, bizonyítva az új tervezői generáció rátermettségét és elkötelezettségét. „A Kristall vodka arculat kialakítása és csomagolástervezése” című előadása osztatlan sikert aratott a szakmai közönség soraiban.



Nagy Miklós, a CSAOSZ főtítkára „Az új termékdíj törvény első tapasztalatai” című előadásában elmondta, hogy a törvényt 2011 júniusában fogadta el a Parlament.



A korábbi, 1995. óta hatályos szabályozás teljességgel megváltozott, a törvényt három lényeges politikai döntés mentén alakították a jogalkotók: megszűnt az úgynevezett mentesség lehetősége, minden gazdálkodó szervezetnek termékdíj fizetési kötelezettsége keletkezik, csak egy, az állam által alapított hulladékhasznosí-

tást koordináló szervezet felügyeli a termékdíj-köteles termékekből képződő hulladékok szelektív begyűjtését, hasznosíttatását, valamint cél a vállalati adminisztrációs terhek csökkentése is. A CSAOSZ az év első két hónapja után felmérés készített szélesebb, nem csak tagvállalati körben az új termékdíj törvény első tapasztalatairól. A gyakorló szakemberektől kapott válaszok alapján világossá vált, hogy milyen módon szükséges a termékdíj törvényt módosítását kezdeményeznie.

Tóth Zoltán az STI Petőfi Nyomda Kft-től "Display-és csomagolásfejlesztések – 2012" címmel a hatékony, éa a kreatív csapatmunka jelentőségét emelte ki az innovatív termékfejlesztésben. A display különlegességek közül bemutatta az úgynevezett „POP & DROP” megoldást, a gyorsan és egyszerűen összeállítható hirdetési felületet. A „FLEXIBLE SHELF” olyan moduláris display megoldás, ami lehetővé teszi rugalmas kialakítást. Egy más területről is hallhattunk újat: a gyűjtőcsomagolások perforációjára jelent esztétikus megoldást az úgynevezett „CLEAN CUT” rendszer.

A következő előadó Dr. Kokasné Dr. Palicska Livia, az Óbudai Egyetem Terméktervező Intézetének docense volt. „Műszaki textíliák és alkalmazhatóságuk a csomagolóiparban” című előadásában elmondta, hogy a csomagolóipar nagy mennyiségben használja a textíliákat, mert azok viszonylag könnyűek, hajlékonyak és olcsón előállíthatóak. Felhasználásukat tekintve alkalmasak akár egységpakomány, ömlesztett áruk, de egyedi, speciálisan csomagolt áruk tárolására, szállítására is.

A műszaki textíliákon belül a csomagolóipari felhasználás aránya 2010-ben 15% volt, és ez az arány a jövőben várhatóan nőni fog. A textil csomagolóanyagoknál is egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a környezetbarát megoldások, ilyenek például a megújuló és a környezetkímélő technológiával előállított szálanyagok (PLA), az újrahasznosított PET palackból gyártott poliészter, vagy a műszaki textíliákat alkalmazó csomagolóanyag-kímélő áruszállítási módszerek, megoldások.

Dr. Szikla Zoltán a Hamburger Hungária Kft. képviseletében „Erőforrás-gazdálkodás a pa-

píriparban” címmel tartott előadásában az erőforrások felhasználásának komplex kezelését hangsúlyozta, tehát az anyag-, az energia- és a humán források egységes szemléletére hívta fel a figyelmet.

„Gyógyszeripari csomagolások aktuális kérdései” címmel Machácsné Halász Tünde, a Richter Gedeon NyRt. vezető csomagolásfejlesztője az egyetemi képzés és az ipar elvárásait vetette össze. Az előadó nem rejtette véka alá a véleményét: elégedetlen a végzett csomagolástechnológus mérnökök szakmai felkészültségével, rátermettségével. Bíráta a közönség soraiban heves vitát váltott ki, az egyetem jelen lévő oktatói nem minden indulat nélkül válaszolták meg a terítékre került kérdéseket, problémákat. Szabó Zoltán „Tojástálca gyártás a Hartmann Hungary Kft-nél” című előadásában a gyártástechnológia ismertetésén túl bemutatta a cég által gyártott különböző termékcsoportokat, az elmúlt időszak főbb fejlesztéseit, valamint az aktuális beruházásokat. Külön kiemelte az együttműködés jelentőségét a különböző kutatási és oktatási intézményekkel, illetve társadalmi szervezetekkel.

Az OMNIPACK Első Magyar Csomagolási Klaszter képviseletében Dobronyi Tamás PhD „Kanyaralack PLA - Bomlik a környezetért” címmel mutatta be sikeres pályázatukat a politejsav alapú palackok kutatás-fejlesztésére és gyártására. Az ebédet követően sor került az „Aktapack” projekt záró rendezvényére „Innovatív technológiák találkozása a dokumentumtárolásban” címmel. A konferencia programját a szakmai műhelyek kutató munkáját bemutató poszter szekció egészítette ki.





MÉDIATECHNOLÓGIAI ÉS KÖNNYŰIPARI INTÉZET

Gyors és szakszerű szaktanácsadással, anyagvizsgálatokkal, valamint szakértői vélemények készítésével állunk partnereink rendelkezésére papíripari, nyomdaipari és csomagolóipari területen

Elérhetőségeink:

Cím: 1034 Budapest, Doberdó út 6.

Telefonszám: 06-1-666-5961

Fax: 06-1-666-58-76

<http://mki.rkk.uni-obuda.hu/>

E-mail: mti@rkk.uni-obuda.hu



Csomagolástechnológus és papírfeldolgozó, valamint nyomdaipari és médiatechnológus, szakirányú könnyűipari mérnök MESTERKÉPZÉS (MSc.) indul 2013 februárjában nappali és levelező tagozaton az Óbudai Egyetemen.

A képzést a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karával közösen indítjuk, melyre a nálunk, könnyűipari mérnök BSc diplomát szerzett hallgatók jelentkezhetnek.

A munkaerőpiacon a szakmai előmenetelhez, vezetői megbízások elnyeréséhez vagy új munkahelyek megpályázásánál komoly előnyt jelenthet az egyetemi szintű diploma.

A doktori (PhD) képzés megkezdésének is előfeltétele az egyetemi végzettség.

További információk a képzésről:

http://rkk.uni-obuda.hu/msc_szakok_szakiranyok

Kérdéseikkel bizalommal forduljanak hozzánk!

AZ ÚJ ERŐ

AUSTROWELLE LIGHT

KÖNNYŰ, DE ERŐS!

AUSTROWELLE LIGHT

Elsősorban kisebb hullámtípusokhoz ajánljuk

100%-ban hulladék alapú, barnaszínű, alacsony grammsúlyú középrétegpapír a Prinzhorn cégcsoporttól megszokott, állandó és megbízható minőségi színvonalon!

Éljen az Austrowelle Light előnyeivel:

- könnyű csomagolóanyag, mégis stabil erős dobozok;
- energia- és gyártáshatékony
 - az alacsony hőmérsékleten történő hullámosításnak,
 - a kiváló futtathatóságnak,
 - a kevesebb ragasztónak köszönhetően.

A SIKER HULLÁMA



Hamburger Hungaria
Containerboard

H-2400 Dunaújváros • Papírgyári út 42-46
Telefon: +36(25)55/7700 • Fax: +36(25)55/7777
E-Mail: office@hamburger-hungaria.com
Internet: www.hamburger-hungaria.com



Hamburger Austria
Containerboard



Hamburger Rieger
Containerboard



Hamburger Hungaria
Containerboard