

Papíripar

2014. LVIII. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

A tartalomból:

Szuperabszorbens gélek előállítása cellulózszármazékokból

Kartondobozon elhelyezett RFID címke olvashatóságának vizsgálata

Egy holland kakaópor csomagolásfejlesztése

Logikai és fejlesztő elven alapuló gyermekjáték tervezése és gyártása papír alapanyagból

Fiatál Diplomások Fóruma

Papíripari szakembert tüntettek ki Gábor Dénes Díjjal

Változások a Papíripari Kutató Intézetben

Főszerkesztő/Editor in Chief: Dr. habil. Horváth Csaba

Főszerkesztő helyettes/Deputy Editor in Chief: Tiefbrunner Anna

Műszaki szerkesztő/Technical Editor: Prokai Piroska

A szerkesztő bizottság tagjai/Editorial Board:

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

A tudományos bizottság elnöke/President of Scientific Board:

Dr. Koltai László

A tudományos bizottság tagjai/Scientific Board:

Ambrusné Dr. Somogyi Kornélia, Dr. Borbély Ákos, Dr. Borsa Judit, Dr. Csiszár Emília, Dr. Csóka Levente, Dr. Endrédy Ildikó, Dr. Gregász Tibor, Dr. Horváth Csaba, Dr. Koltai László, Dr. Szentgyörgyvölgyi Rozália, Dr. Szikla Zoltán, Dr. Takács Áron, Dr. Takács Péter, Tamásné Dr. Nyitrai E. Cecília

Kiadó/Publishing:

Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesület

1135 Budapest Tahi utca 53-59.

www.pnyme.hu

Felelős kiadó: Fábián Endre elnök

TARTALOM

2 Beköszöntő

Horváth Csaba

3 Szuperabszorbens gélek előállítás cellulózszármazékokból

Fekete Tamás

8 Kartondobozon elhelyezett RFID címke olvashatóságának vizsgálata

Sprok Anna

13 Egy holland kakaópor csomagolásfejlesztése

Berta Brigitta

16 Logikai és fejlesztő elven alapuló gyermekjáték tervezése és gyártása papír alapanyagból

Molnár József

18 Fiatal Diplomások Fóruma

Tiefbrunner Anna

23 Papíripari szakembert tüntettek ki Gábor Dénes Díjjal

Horváth Csaba

24 Változások a Papíripari Kutató Intézetben

Keresztes János

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

LVIII. évfolyam, 4. szám, 2014.

KIADVÁNYAINK TELJES SZÖVEGÉT

AZ ORSZÁGOS SZÉCHENYI KÖNYVTÁR ELEKTRONIKUS PERIODIKA ARCHÍVUMA (EPA)

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

HU ISSN 0031 1448

CONTENT

2 Introduction

Csaba Horváth

3 Synthesis of superabsorbent hydrogels from cellulose derivatives

Tamás Fekete

8 Effect of changes in environmental conditions on the operation of RFID tags used on consumer packaging

Anna Sprok

13 Packaging development of dutch cocoa powder

Brigitta Berta

16 Logical and developer toy designed by paper materials

József Molnár

18 Forujavszakkösziköszim of Young Graduates

Anna Tiefbrunner

23 Gábor Dénes Award for a Paper Industry Expert

Csaba Horváth

24 Changes in the Research Institute of Paper Industry

János Keresztes



Beköszöntő

Kedves Olvasónk!

Van úgy, hogy a munkáink feltorlódnak és időt kell ahhoz, hogy a magunk előtt tölt feladatokon átvégződve úrrá legyünk a nehézségeken. Mi most így jártunk.

Ismeretes Önök előtt, hogy a munkatársaim és én is – mintegy missziót felvállalva – társadalmi munkában végezzük e nagy múltú lap szerkesztését. A cikkíróink is ugyanezt teszik. Kérem ezért türelemmel nézzék el e lapszám késedelmes megjelenését.

Ez a számunk fiatal tehetségek remek munkáit mutatja be, de egy nagy eredményről is hírt adhatunk. Dr. Szikla Zoltán kollégánkat – akit méltán tartunk a szakma kiváló reprezentánsának, Gábor Dénes díjjal tüntették ki az év végén. Az év vége jó híre az is, hogy a Papíripari Kutató Intézetben is pozitív változások történtek.

Reméljük, hogy a Papíripar e számának áttanulmányozása hasznos időtöltésnek bizonyul. A félig telt pohár optimizmusával folytatjuk a munkánkat.

Üdvözlettel:

Dr. habil. Horváth Csaba
főszerkesztő

Budapest, 2014. december

Szuperabszorbens gélek előállítása cellulózzármazékokból

Fekete Tamás^{1,2}, Borsa Judit^{2,3}, Takács Erzsébet^{1,3}, Wojnárovits László¹

¹MTA Energiatudományi Kutatóközpont, Sugárkémiai Laboratórium

²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

³Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könnnyűipari és Környezetmérnöki Kar

Bevezetés

A szuperabszorbens gélek tömegük sokszorosának megfelelő mennyiségű vizet felvenni képes polimer rendszerek. Napjainkban elsősorban a szintetikus polimer (akrilát, poliészter, poliuretán) alapú szuperabszorbensek terjedtek el a kereskedelmi forgalomban, azonban egyre inkább előtérbe kerül a különböző megújuló nyersanyagok alkalmazása, mint például a cellulóz, a keményítő és a kitozán. A cellulóz, mint a legnagyobb mennyiségben megújuló, olcsón rendelkezésre álló nyersanyag, jelentősége kiemelkedik. Mind a cellulóz, mind különböző származékai esetében fizikai és kémiai térháló egyaránt könnyen kialakítható [1]. A cellulóz oldatba vitele különleges oldószerek alkalmazását igényli, ezért elsősorban különböző vízóldható (alkil, hidroxialkil és karboximetil szubsztitúciós csoportokat tartalmazó) származékai vannak az érdeklődés központjában.

Kutatásunk során négy különböző cellulózzármazék felhasználásával állítunk elő géleket különböző térhálósítási módszerekkel. Jelen cikkben a nagyenergiájú sugárzással iniciált szabadgyökös térhálósítás terén elért eredményeinket ismertetjük. A módszer különlegessége, hogy a kémiai térháló keresztkötés kialakítására képes térhálósító szer adagolása nélkül is létrehozható [2]. Polimerek esetében a nagyenergiájú sugárzás hatására képződő makrogökök reakciója hozza létre a térhálót. Vizes oldatokban a makrogökök többsége nem a sugárzás és a makromolekula kölcsönhatása során jön létre, hanem víz radiolízise során képződő, rövid élettartamú köztitermékek (hidroxilgyök, hidrogén atom és hidratált elektron) reagálnak a polimerláncal, létrehozva a makrogököket. Az így kialakult gökök ezt követően rekombinálódva létrehozzák a keresztkötéseket a polimerláncok közt. Fontos emellett kiemelni, hogy a keresztkötések kialakulásával párhuzamosan láncdegradáció is lejátszódik

a sugárzás hatására, amely korlátozza az elérhető térhálósűrűséget [3]. A munka során összehasonlítottuk a különböző származékok viselkedését, illetve kiemelten foglalkoztunk az előállítási paraméterek gél tulajdonságokra gyakorolt hatásával.

Kísérleti anyagok és körülmények

A gélképzés paraméterei

A kutatás során négy, a kereskedelem (Sigma Aldrich) kapható cellulózzármazékokat használtunk, melyek móltömege (Mw) és szubsztitúciós foka (Ds) is eltérő volt. A gélképzéshez a származékok 4 – 40 tömegszázalékos (m/m%) vizes oldatait állítottuk elő. A származékpor adagolása után a viszkozus, pasztaszerű oldatokat 24 órát pihentettük a homogenizálódáshoz, majd gamma-sugárzással (Co_{60} sugárforrás, 9 kGy/h dózisteljesítmény) térhálósítottuk őket, az elnyelt dózist 1 – 200 kGy között változtatva. A géleket 60 °C-on tömegállandóságig szárítottuk a víztartalom eltávolítására.

1. táblázat A felhasznált cellulózzármazékok tulajdonságai

Származék	CMC	MC	HEC	HPC
Molekulatömeg (g/mol)	700000	88000	720000	1000000
Szubsztitúciós fok	0,9	1,5-1,9	2,5	3,4-4,4

A gélek jellemzése

Az előállított géleket két tulajdonsággal jellemeztük: a gélesedési aránnyal és a duzzadási fokkal. Ezeket a jellemzőket nemcsak desztillált vízben, hanem – a várható felhasználás körülményeinek modellezésére – különböző ionerősségű közegben is mértük. A gélesedési arány (GF) megadja, hogy a polimer oldat mekkora része hozott létre megfelelő térhálót, amely már oldószembe helyezve nem oldódik ki.

Meghatározásához az ismert tömegű száraz géleket (m_0) desztillált vízbe helyeztük 48 órára (1000:1 folyadékarány), a vizet kétszer cseréltük. Ezt követően a mintákat kiemeltük, majd tömegállandóságig szárítottuk (m_1). A gélesedési arány (%) így a mért tömegekből az alábbi:

$$GF (\%) = m_1/m_0 \times 100$$

A duzzadási fok (Q) a minta vízfelvevő képességét jellemzi: az egységnyi tömegű gél által felvett víz mennyiségét adja meg. A vízfelvétel vizsgálatához a kioldható rész (szol) eltávolítása után (lásd. fent) a száraz géleket (m_{sz}) újra vízbe merítjük, majd 24 óra után (ekkorra már beáll az egyensúly) a nedves gél tömegéből (m_n) a duzzadási fok kiszámítható:

$$Q (g_{viz}/g_{gél}) = (m_n - m_{sz})/m_{sz}$$

Az ionerősség hatásának vizsgálatára a gélek vízfelvételét 0 – 0,2 mol/dm³ vizes NaCl oldatokban is meghatároztuk. A gyakorlati felhasználás modellezésére emellett nagy ionerősségű Ringer-oldatban (sókeverékek izotóniás oldata: 8,60 g/l NaCl, 0,30 g/l KCl, 0,33 g/l CaCl₂ x 2H₂O) is elvégeztük a méréseket. Referenciaként három kereskedelmi forgalomban kapható, akrilát alapú szuperabszorbenst használtunk (Stockosorb talajjavító [gyártója az Evonik Industries], Hidrozselé [forgalmazza a Decoration

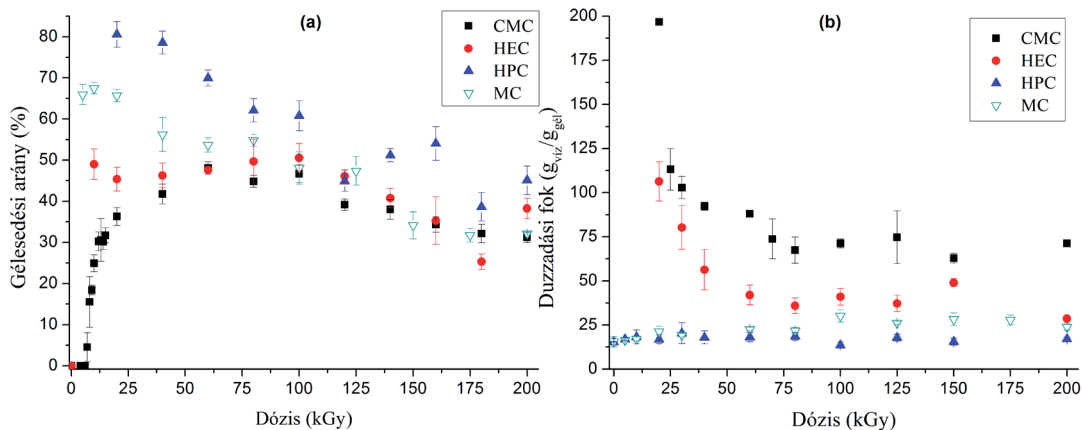
Design Kft.] és Art Deco Hydropearl [forgalmazza a QX-IMPEX Kft.]).

Eredmények és értékelésük

Dózis hatása a géltulajdonságokra

Az elnyelt sugárdózis jelentősen befolyásolta a gélesedés mértékét (1.a ábra). A megfelelő térháló kialakulása csak egy kritikus dózis felett játszódott le. A dózis növelésével a gélesedési arány javult, míg a vízfelvétel csökkent (1.b ábra) – ez utóbbi a növekvő térhálósűrűséghez köthető, amely gátolja a láncok eltávolodását a duzzadás során. Nagyobb dózisoknál (CMC és HEC esetében 60 kGy, HPC és MC géleknél 20 kGy felett) azonban már a degradációs folyamatok is előtérbe kerültek, amely a gélesedési arány romlásához, illetve a vízfelvétel kismértékű növekedéséhez vezetett. A HEC gélek esetében adott gélesedési arány elérése kisebb dózist igényelt a CMC gélekhez képest. A HPC és MC gélek mutatták a legnagyobb mértékű gélesedést (65 – 80 % gélesedési arány), ez azonban jóval alacsonyabb vízfelvétellel (20 – 25 g_{viz}/g_{gél}) is járt.

A származékok közti különbségek elsősorban az eltérő funkciós csoportokhoz, szubsztitúciós fokhoz és molekulatömeghez köthetők. Jól megmutatkozik ez a MC gélek esetében, amelyknél nagyon nagymértékű gélesedés figyelhető meg annak ellenére, hogy a felhasznált polimer molekulatömege közel egy nagyságrenddel alacsonyabb, mint a töb-



1. ábra A sugárdózis hatása a gélesedési arányra (a) és a duzzadási fokra (b) különböző cellulózszármazékok esetében (20 m/m% oldat)

bi származéké. A jelentős eltérés ahhoz köthető, hogy a cellulóz szubsztituense csak ebben az esetben nem tartalmaz hidroxil- vagy karboxilcsoportot, ami a vízdoldhatóságot is jelentősen rontja. Összehasonlításképpen egy közel azonos molekulatömegű és szubsztitúciós fokú CMC ($M_w = 100\,000$ g/mol, $D_s = 1,0$) nem mutatott megfelelő gélesedési hajlamot a teljes oldatkonzentráció- és dózistartományban.

Származékkonzentráció hatása a gél tulajdonságokra

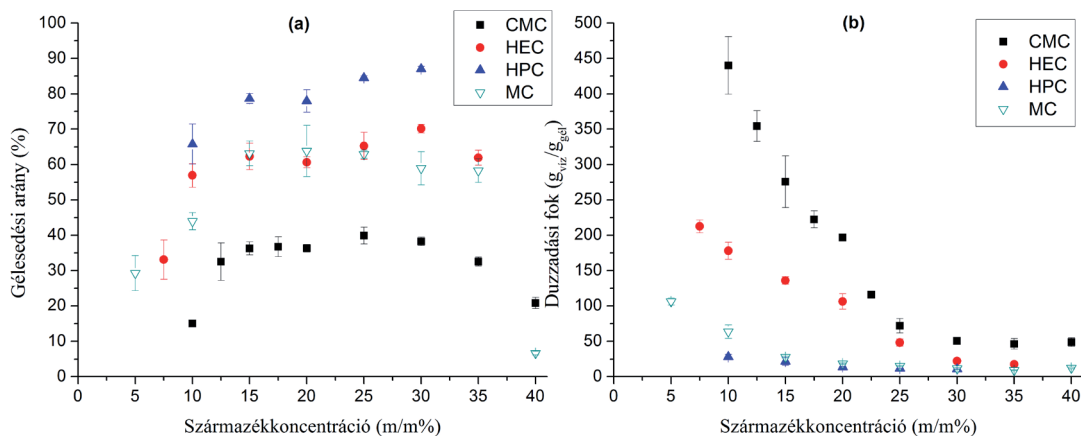
A gélképző származék koncentrációja szintén jelentős tényezőnek bizonyult (2. ábra). Mivel a keresztkötések a makrogökök rekombinációjával jönnek létre, ezért lényeges szempont a láncok megfelelő mozgékonyasága és távolsága. Ezen követelmények fontossága jól megfigyelhető a gélesedési arány változásán (2.a ábra). Kis oldatkonzentrációk esetében (4–15 m/m%) a nagy lánc-távolság kismértékű térhálósodáshoz vezetett, amely a víztartalom csökkenésével egyre javult. Nagy oldatkonzentrációk esetében (30 m/m% felett) viszont újra romlott a gélesedési arány, mivel a kis víztartalom a láncmozgékonyaság jelentős romlását eredményezte.

A gélek vízfelvevétele ezzel szemben a teljes tartományban csökkent az oldatkonzentrációval, ami a csökkenő lánc-távolsággal magyarázható (2.b ábra). Ez különösen fontos, mivel nagy származékkoncent-

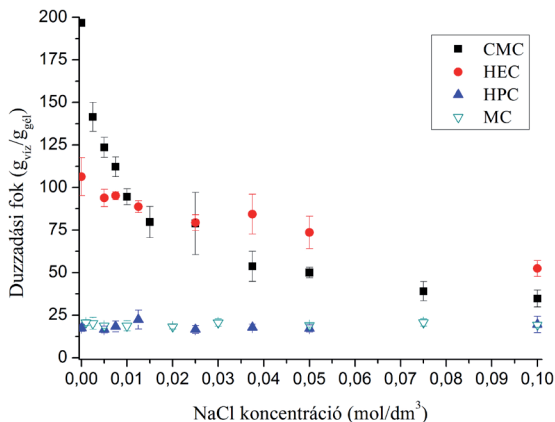
ráció esetén mindkét tulajdonság romlik, ezért e tartományt célszerű elkerülni a gélképzés során. Gyakorlati oldalról további jelentős szempont, hogy az oldatkonzentráció csökkenésével a minták formázása könnyebb a kisebb viszkozitás miatt, illetve a homogenizálódás is gyorsabban végbemegy.

Ionerősség hatása a vízfelvevétele

A fentiekben a gélek duzzadási fokát desztillált vízben határoztuk meg, azonban az oldat különböző jellemzői (pH, hőmérséklet, ionerősség, sótípus) is jelentős hatással vannak a vízfelvevétele. Az alábbiakban az ionerősség (NaCl és Ringer oldat) hatását mutatjuk be a különböző származékoknál. Mivel a szuperabszorbensek a legtöbb felhasználási területen (talajjavító adalékok, sebfedő tapaszok, pelenkák stb.) nagy ionerősségű oldatokkal lépnek kapcsolatba, ezért ez a tényező kiemelt fontosságú. A CMC, mint polielektrolit nagyon érzékenynek bizonyult a NaCl oldat ionerősségére, ami a duzzadási fok drasztikus csökkenését idézte elő (3. ábra). Ennek oka, hogy a gél duzzadását két tényező határozza meg: a polimerláncon elhelyezkedő töltések taszítása és a Na^+ ellenionok által előidézett ozmózisnyomás a gél és az oldat között. Az oldat ionerősségének növelésével az ozmózisnyomás csökken. A CMC gélekkel szemben a HEC gélek jóval kisebb érzékenységet mutattak az ionerősségre, míg a HPC és MC gélek esetében nem volt mérhető változás a vízfelvevételeben.



2. ábra A származékkonzentráció hatása a gélesedési arányra (a) és a duzzadási fokra (b) különböző cellulózsármazékok esetében (20 kgY dózis)

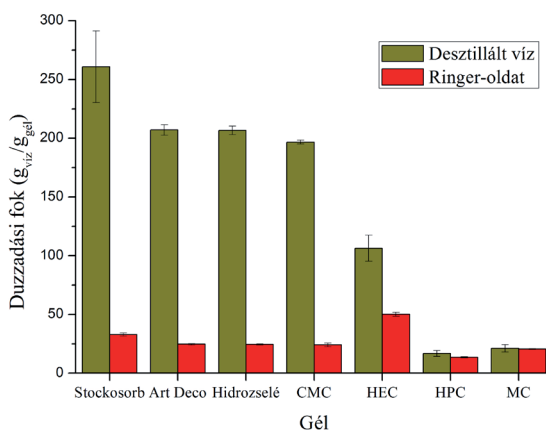


3. ábra A NaCl koncentráció hatása a duzzadási fokra különböző cellulózszármazékok esetén (20 w/w% oldat, 20 kGy)

Az ionerősséggel szemben mutatott érzékenységet jelentőségét mutatja be a Ringer-oldattal végzett vizsgálat a 4. ábrán. Azonos előállítási körülmények között a CMC gélek kiemelkedő, a kereskedelmi forgalomban levő gélekhez hasonló vízfelvételt produkáltak desztillált vízben.

A Ringer-oldatban azonban a nagy sótartalom miatt a kevésbé érzékeny HEC gélek mutatták a legjobb jellemzőket. Sőt, a korábban lényegesen rosszabb tulajdonságokat mutató HPC és MC gélek vízfelvétele is összemérhetővé vált a CMC gé-

lekével (20 – 25 $\text{g}_{\text{viz}}/\text{g}_{\text{gel}}$ duzzadási fok). A különböző gyártóktól származó, akrilát alapú gélek vízfelvétele nem mutatott nagy eltérést (desztillált vízben 200 – 250 $\text{g}_{\text{viz}}/\text{g}_{\text{gel}}$), emellett a CMC gélekhez hasonlóan érzékenyen reagáltak az ionerősség változására. Ennek köszönhetően nagy ionerősség esetén a sótartalomra nem, vagy kevésbé érzékeny származékokból készült gélek hasonló (HPC, MC), sőt, akár kedvezőbb (HEC) tulajdonságokat mutatnak, mint a kereskedelmi forgalomban levő szintetikus polimer (akrilát) alapú gélek.



4. ábra Különböző cellulózszármazék (20 m/m% oldat, 20 kGy) és akrilát gélek vízfelvétele desztillált vízben és Ringer-oldatban

Összefoglalás

Cellulózszármazékok vizes oldatából sikeresen állítottunk elő nagy vízfelvétellel bíró hidrogéleket. Az előállítási paraméterek jelentősen befolyásolták a géltulajdonságokat. Mivel a gélesedési arány jellemzően a vízfelvétel rovására nőtt, ezért fontos a két tulajdonság közötti megfelelő egyensúly megtalálása a dózis és oldatkoncentráció helyes megválasztásával.

A különböző cellulózszármazékok alkotta gélek tulajdonságai jelentősen eltértek. A CMC és HEC gélek vízfelvétele volt a legnagyobb, míg a HPC és MC gélek esetén kiemelkedő gélesedési arány volt elérhető. Fontos emellett kiemelni, hogy a polimer egyéb tulajdonságai (pl. molekulatömeg, szubsztitúciós fok) szintén befolyásolják a tulajdonságokat. A duzzasztó oldat minősége jelentősen befolyásolta a CMC gélek vízfelvételt, míg a HPC és MC gélek nem mutattak érzékenységet az ionerősségre. Desztillált vízben a CMC gélek vízfelvétele megközelítette a kereskedelemben levő szuperab-

szorbensekét, míg a tesztdatokban a HEC gélek bizonyultak a legjobbnak. Ebből látható, hogy a származéktípus és a géljellemzők megválasztásánál kiemelt szerepe van a választott felhasználási terület követelményeinek.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönik az OTKA (NK 105802) támogatását.

Irodalomjegyzék

1. Chang, C., Zhang, L. (2011) Cellulose-based Hydrogels: Present status and application prospects. Carbohydrate Polymer 84, 40-53.
2. Fei B., Wach R.A., Mitomo H., Yoshii F., Kume T. (2000) Hydrogel of biodegradable cellulose derivatives. I. Radiation-induced crosslinking of CMC. Journal of Applied Polymer Science 78, 278-283.
3. Charlesby A. (1955), The degradation of cellulose by ionizing radiation. Journal of Polymer Science 15, 263-270.

Iránytű a grafikus kommunikációhoz!

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet

Képzéseink:

Könnyűipari mérnök (alapképzés, BSc.)

- Nyomtatott média-, csomagolástervezés és technológia szakirány

Könnyűipari mérnök (mesterképzés, MSc.)

- Nyomdaipari és médiatechnológus szakirány
- Csomagolástechnológus szakirány
- Papírfeldolgozó szakirány

Anyagtudományok és Technológiák doktori képzés (Ph.D.)

Mérnök továbbképzés

- Nyomtatott kommunikációs szakmérnök
- Csomagolástechnológus szakmérnök

Hogyan és mikor lehet jelentkezni?

- Az alapképzés minden tanévkezdéssel szeptemberben indul nappali és levelező szakon egyaránt.

A jelentkezési határidő: február 15. www.felvi.hu

- A mesterképzés keresztféléves és februárban indul.

A jelentkezési határidő: november 15. www.felvi.hu

- A doktori képzés félévenként indul, szeptemberben és februárban. www.atdi.uni-obuda.hu

- A szakmérnök képzések szeptemberben indulnak.

A képzési idő 3 szemeszter.

Jelentkezési határidő: június 30.

www.mti.rkk.uni-obuda.hu

Információ:

Dr. Horváth Csaba

e-mail: horvath.csaba@rkk.uni-obuda.hu

tel.: 06-1-666-5961

Mérnöki tudományok és kreativitás egy helyen!

Katondobozon elhelyezett RFID címke olvashatóságának vizsgálata

*Sprok Anna¹, Dobronyi Tamás², Tamásné Nyitrai E. Cecília¹*¹ Óbudai Egyetem Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet² CLB Packaging Kft.

Kulcsszavak: fogyasztói csomagolás, igénybevétel, kartondoboz, olvashatóság, RFID címke, termék-azonosítás

Absztrakt

Vizsgálatainkban fogyasztói csomagolásokon elhelyezett RFID címkék (típus EPC Class 1 gen 2 RFID tag ISO 18000-6C) biztonságos leolvashatóságát tettük. A címkék alkalmazása többek között a vásárlási időt rövidítheti le, mert a pénztárban használt kézi leolvasó egyszerre akár több ezer RFID címkét is képes leolvasni. A vizsgálatsorozatban az alábbi kérdésekre kerestünk választ.

- A címkék olvashatóságát befolyásolja-e a dobozon való elhelyezkedés?
- A beolvasás mekkora legnagyobb távolságról marad még biztonságos?
- A címkék felragasztására alkalmazott ragasztó befolyásolja-e egy adott csomagoláson elhelyezett azonos címke olvashatóságát?
- Módosítják-e a biztos beolvasást a csomagolást esetlegesen érő extrém igénybevételek (kémiai, klimatikus, mechanikai)?
- Valamint gyártáskor a felragasztást végző és a hajtógató gép együttes működésével kialakított technológiai sor összehangolása milyen beállításoknál optimális, vagy válik instabillá?

Bevezetés

Az RFID (Radio Frequency IDentification) magyarul rádiófrekvenciás azonosítás egy automatikus adatközléshez és azonosításhoz felhasznált technológia. Az RFID története egészen a II. világháborúig nyúlik vissza [1], ám csak az 1960-as években kezdték el használni a kereskedelembe is. Kezdetben bolti lopások ellen, illetve az állatok nyomon követéséhez használták [2], később ennek segítségével akadályozták meg az autólopásokat. A világon ma már meglehetősen elterjedt ez a technológia [3], de Magyarországon még mindig nem használják ki kellőképpen a benne rejlő lehetőségeket.

A rádiófrekvenciás azonosítási rendszer három alapvető elemből áll: egy címke (melynek olvashatósága vizsgálható), egy lekérdező (leolvasó berendezés) és egy számítógépes háttér adatbázis [4].

A rendszer legnagyobb előnye, hogy nem szükséges fizikai érintkezés ahhoz, hogy leolvasható legyen.

Nincs közvetlen érintkezés a leolvasó és a címke között [5], így nem károsodhat ezek egyike sem. További előny, hogy a címke elrejthető műanyag- vagy papírlapok közé. Fémre ragasztva azonban nem működik [6], mert az elektromágneses tér által a fémen belül generált örvényáram torzítja az olvasó és a címke által kiadott jelet. Ezért ez a technológia olyan boltokban és üzletekben könnyítheti meg a munkát, ahol a csomagolásukat tekintve hasonló, papírba vagy kartonba csomagolt termékek vannak, pl. gyógyszertár.

Előzetes "kísérletek" kimutatták, hogy egy nagy bevásárlóközpontban a rendszer nagyon korlátozottan működik, mert itt a csomagolás (csomagolóanyag) szempontjából nagyon sokféle termék van. Vizsgálataink célja az volt, hogy a kisebb boltokban a pénztáraknál eltöltött időt lerövidítő, egy kézi leolvasó által biztosított, RFID címkével ellátott termék azonosítási folyamatának bizonyos paramétereit vizsgáljuk.

A vásárló/fogyasztó szempontjából fontos, hogy a címke biztonságosan legyen leolvasható (tízből tízszer), de ne csupán az árát, hanem bizonyos esetekben akár a termék fontos tulajdonságait és gyártási adatait is megtudhassuk.

A becsomagolt termék gyártója szempontjából is hasznos, hogy az esetleg felmerülő termékproblémákra biztos és határozott választ tudjon adni a termelés körülményeit illetően.

Végül a dobozgyártó cég számára szükséges a megfelelő termelékenységgel és gazdaságos gyártástechnológiával kidolgozása, melynek része a címkével ellátott doboz, mint késztermék tulajdonságainak és tűrőképességének tesztelése is.

RFID címkék elhelyezése és olvashatóságát befolyásoló vizsgálati körülmények beállítása

Az RFID címkét egy kisméretű (45x15x70 mm) kartondoboz (1. ábra) különböző helyeire ragasztottuk fel különböző ragasztótípusokkal, majd azt vizsgáltuk, hogy a leolvasó berendezés képes-e leolvasni a címkéket különböző távolságokból. A változó paraméterek, melyek igyekeznek a valós életben alkalmazott, vagy rendelkezésre álló (pl. ragasztó) körülményeket szimulálni, az alábbiak voltak:

- címke elhelyezés a dobozon (b1-4, k1-2, alább),
 - ragasztó típus (ADHESIN A, FOLIA, GLUDAN és PLASTDUR),
 - olvasási távolság (kézi leolvasó lévén: 0-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm),
 - adatmegőrzési és állagmegóvási körülményeket szimuláló,
- a leolvashatóságot rontó igénybevételek (klimatikus, kémiai és mechanikai).



1. ábra A vizsgált kartondoboz

A vizsgált kisméretű doboz 280 g/m² tömegű kartonból készült. Az RFID címkét a dobozon hat helyre (b1-4, k1-2) ragasztottuk fel:

- belülre, a doboz talpragasztott alján a fülek közé (b1),
- a belső baloldali oldalragasztott falra (b2),
- a belső baloldali oldalragasztott falon a fülek közé (b3),
- a tető belső felületére (b4),
- a baloldali külső falon található üres részre (k1),
- a külső elülső falon a záró fül alá (k2).

A címkét minden ragasztóval a csomagolás fenti hat különböző helyére ragasztottuk fel, majd vizsgáltuk, hogy kézi leolvasóval leolvashatóak-e és milyen távolságokból. A többi változó faktort nem vontuk

össze, nem történt egyidejű klimatikus, kémiai és mechanikai igénybevétellel terhelt vizsgálat.

Az RFID címke olvashatóságát befolyásoló igénybevételek vizsgálati körülményei

Az előzőekben vizsgált RFID címkével ellátott csomagolásokat különböző igénybevételeknek (kémiai, klimatikus, mechanikai) vetettük alá, és figyeltük, változik-e az olvashatóságuk.

Kémiai igénybevétel vizsgálati módszere RFID címkével ellátott csomagolásokon

Ezen vizsgálatokban a fentiekben ismertetett ragasztótípusokkal a címkéket ugyanazokra a helyekre ragasztottuk, mint az előző vizsgálatnál. A felhasznált nyomathordozó CLB Alaska 275 g/m², a felragasztott RFID típusa EPC Class 1 gen 2 RFID tag ISO 18000-6C, és az alkalmazott mérőberendezés LC 117 kézi leolvasó és szekunder feldolgozó egység volt.

A mérés menete: Az igénybevétel előtt szemrevételezéssel megvizsgáltuk, hogy a mintákon van-e roncsolódás vagy szennyeződés. A tiszta, roncsolásmentes mintákat mérés előtt 24 óráig klimatizáltuk (23±1 °C, 50% relatív nedvességtartalom), majd az előre elkészített vegyszerekbe helyeztük fél órára. A mintákat a vegyszerből kivettük, 2 órán át klimatizált körülmények között (mint fent) tároltuk, majd ellenőriztük az olvashatóságot. A kémiai igénybevételt az alábbi vizes oldatokban történő áztatások biztosították, hiszen ilyen hatások a valós használat során is érhetnek egy csomagolást:

- 2% mosószer oldat, 80 °C, 30 perc,
- 3% NaOH oldat, 25 °C, 30 perc,
- 20% ecetsav oldat, 25 °C, 30 perc,
- 2% háztartási Hypo-oldat, 25 °C, 30 perc.

Klimatikus igénybevétel vizsgálati módszere RFID címkével ellátott csomagolásokra

Itt is ugyanazokat a ragasztókat használtuk, s ugyanazokra a helyekre helyeztük fel a címkét, mint az előzőekben. Az elkészített mintákat a mérések megkezdése előtt 23±1 °C hőmérsékleten, 50% páratartalom mellett 24 óráig klimatizáltuk a termikus egyensúly beállítása érdekében. Az RFID címke típusa, valamint a kézi leolvasó berendezés is ugyanaz volt.

Klimatikus igénybevételként a csomagolást a valós használat során is előforduló körülményeknek

tettük ki, melyeket egy hűtő- illetve szárítószekrényben biztosítottunk két óra hosszáig:

- hűtés: 10 °C,
- temperálás: 25 °C,
- melegítés: 60 °C.

A vizsgálat zárt térben történt. A klimatizálás után egy időben helyeztük el a mintákat az előzőleg beállított berendezésekbe. A minták 2 órát töltöttek az adott hőmérsékletű térben, majd miután kivettük azokat, a leolvasási próbát azonnal elvégeztük.

Mechanikai igénybevétel vizsgálati módszere RFID címkével ellátott csomagolásokra

A fentiekben leírt módon elkészített mintákat egy dörszölő berendezés által biztosított igénybevételnek tettük ki. Az igénybevétellel a valós igénybevételek koptató hatását kívántuk szimulálni, illetve felerősítve tesztelni. Ezeket a következő műszaki és mechanikai paraméterek beállítása biztosította:

- vizsgálandó minta legkisebb mérete: 30 x 100 mm,
- a dörszölő fej sík felülete: 2 cm² (D = 15,9 mm),
- alkalmazott nyomóerő: $9 \pm 0,2$ N,
- alkalmazott nyomóerő a terhelt dörszölő fejjel: $19 \pm 0,2$ N.

Az alkalmazott dörszölési ciklusszámok: 30, 100 és 200 voltak.

Az RFID címke leolvashatósági vizsgálatának eredményei

Leolvashatóság vizsgálata a felragasztás után, igénybevétel nélkül

A doboz különböző helyeire, más-más ragasztókkal felhelyezett címke olvashatóságát három távolságból kézi leolvasóval vizsgáltuk. Eredményeink szerint a címke mind a négy ragasztótípus használatakor 0-10 cm és 10-15 cm közötti távolságból probléma nélkül leolvasható (10/10 sikeres leolvasás) függetlenül attól, hogy a doboz mely részére ragasztottuk fel. A legnagyobb távolságból (15-20 cm) azonban csak az ADHESIN A típusú ragasztóval felvitt címkéket tudta a leolvasó berendezés probléma nélkül leolvasni függetlenül attól, hogy a címke a doboz mely részére volt rögzítve.

A másik három ragasztó alkalmazásakor, amikor a címkét a dupla falragasztáshoz (talpragasztás, oldalragasztás, b1-b3 pozíciók) helyeztük el, a leolvasó berendezés képtelen volt olvasni azt (0/10 leolvasás), mert a dupla fal és a ragasztó már ehhez túl vastag-

nak bizonyult (15-20 cm távolságból olvashatatlan-ná vált az RFID címke). A biztos olvashatóság (10/10 sikeres leolvasás) érdekében tehát célszerű a címkét nem a dupla falhoz felragasztani, míg esztétikai szempontból is a címke helye a doboz belsejében kedvező (b4 pozíció). A kísérlet csak arra ad választ, hogy a címkének hol jó vagy nem jó az elhelyezkedése.

Különböző igénybevételeknek kitett, RFID címkével ellátott dobozok leolvashatósági vizsgálatának eredményei

Kémiai igénybevétel hatása a leolvashatóságra

Vizsgálatainkban azt tapasztaltuk, hogy a kartondoboz külső felületén elhelyezett címkéket a kémiai igénybevételek annyira roncsolták, hogy elvesztették olvashatóságukat (0/10 leolvasás). A csomagolás belsején elhelyezett RFID címke azonban közelről (0-10 cm) leolvasható maradt (10/10 sikeres leolvasás), függetlenül az alkalmazott ragasztó- és az áztatáshoz használt vegyszer típusától. Ennél nagyobb távolságból már nem lehetett minden mintát leolvasni (7-9/10 sikeres leolvasás), mert néhány címke (4-5%) roncsolódott. Célszerű tehát a címkét a doboz belsejében elhelyezni, hogy kevésbé ériék a kémiai igénybevételek.

Klimatikus igénybevétel hatása a leolvashatóságra

Vizsgálataink szerint, függetlenül a címke helyétől és a ragasztó típusától, a címkék minden távolságból leolvashatók maradtak. A hőmérséklet változása ezeken a hőmérsékleteken (10, 25, 60 °C), nem befolyásolta az olvashatóságot, azaz nem számított, hogy szárító- vagy hűtőszekrénybe helyeztük-e a mintákat. A címkék nem roncsolódtak, ugyanolyan mértékben maradtak leolvashatók (10/10 sikeres leolvasás), mint az igénybevételek előtt.

Mechanikai igénybevétel hatása a leolvashatóságra

A vizsgálathoz dörszgépet használtunk különböző ciklusszámokat alkalmazva (30, 100, 200). A ciklusszám 30-ra állítása oly mértékben roncsolta a csomagolás külsejére (k1-k2 pozíciók) felhelyezett RFID címkét, hogy szinte az összes minta olvashatatlan-ná vált. A ciklusszám 100-ra emelése után minden minta roncsolódott és teljes mérték-

ben olvashatatlaná vált. Ugyanezt tapasztaltuk 200 ciklusszámnál is.

Amennyiben a címke a csomagolás belsejére volt felragasztva (b1-b4 pozíciók), akkor a mechanikai igénybevétel egyik dörzsölési ciklusszámnál sem befolyásolta a címke működését, hiszen az igénybevétel nem érte közvetlenül az RFID címkét. A címke olvashatósága változatlan maradt (10/10 sikeres leolvasás).

Vizsgálati eredményeink szerint célszerű az RFID címkét a doboz belsejébe felragasztani, mert ekkor nem közvetlenül éri a különböző igénybevételek. A dobozban elhelyezett RFID címke esztétikailag is megfelelőbb, s jobb ha az a vásárlók számára láthatatlan marad. Amennyiben a címkét a doboz belsejébe ragasztjuk, jobb ha az egyrétegű falrészre helyezzük [7]. Ekkor a címke biztosan leolvasható (10/10 sikeres leolvasás) marad minden távolságból.

RFID címkével ellátott kartondobozok próbagyártása – a hajtogató és címkéző gép működésének összehangolása

Munkánk ezen részében azt kívántuk kísérleti úton megállapítani, hogyan lehet a rádiófrekvenciás azonosítókat a kartondobozokra felhelyezni úgy, hogy a felragasztás egy munkafázisban történjen a doboz hajtogatásával. Azaz a dobozhajtogató gép és a címkéző gép egyszerre tudjon működni (2. ábra).



2. ábra A címkéző és a hajtogató gép együttes működése

A vizsgálat módszere, kísérleti beállítások

A próbagyártás során empirikus úton határoztuk meg, hogy a dobozhajtogató gépet és a címkézőt hány méter/perc sebességgel kell működtetni ahhoz, hogy együtt tudjon haladni a két berendezés,

ne legyen elcsúszás közöttük. Fontos volt a címke helyes pozícionálása is. A címkét a doboz belsejének mindig ugyanazon részére ragasztottuk fel, hogy még véletlenül se kerüljön dupla belső falra. Ugyanis így érhetjük csak el, hogy olyan helyen legyen, mely kívülről nem látszik (a vásárló számára láthatatlan), ugyanakkor leolvasható marad (10/10 sikeres leolvasás).

Kísérleteinkben három paramétert (címke méret, doboz méret és doboz anyagi minősége) két-két féle beállításban vizsgáltunk, míg a címke felhelyezésének gépi paramétere háromféle beállított gépsebesség-pár volt (1. táblázat).

A tesztelt RFID címkék mérete 26x18 mm (kisebb) és 81x49 mm (nagyobb) volt. A különböző méretű címkék felhelyezéséhez különböző gépsebesség szükséges. Emiatt a kétféle méretű címkével a gépbeállítások összehangolását két különálló kísérletben végeztük el. A próbagyártásban tesztelt dobozok mindegyike egy ponton hosszragasztott doboz volt, csak kisebb és nagyobb méretben. A különböző dobozméretek szintén a dobozhajtogató gép egyedi beállítását követelték meg.

A címkék elhelyezkedését befolyásolhatja a doboz anyagminősége is. Kétféle dobozt használtunk a vizsgálat során. Az egyik egy kisebb, élelmiszer (cukorka) csomagolására alkalmas doboz volt, melynek belső rétege tiszta, fehérített, viszonylag jobb felületi feltépődési szilárdságú alapanyagból készült (GC). A másik doboz egy újrahasznosított alapanyagból készült belső felületű nagyobb doboz volt, mely ömlesztett, apró szemű műanyag szegecsek csomagolására alkalmas (GD). Mindkét dobozon teszteltük a kicsi és nagyobb transzponder (címke) elhelyezését. Előkísérleteink tapasztalatai szerint a szürkehátú dobozra (GD) jobban rátapad a címke, ugyanakkor, ha túl gyorsan fut a gép, akkor nehezebben marad meg rajta, melynek következménye elcsúszás is lehet.

A címkét a Complex CM – 117 típusú címkéző gép segítségével vittük fel, míg a dobozhajtogató gép típusa, BOBST PCR 880 volt. A forgalomban lévő címkézőgépek sebessége általában nem éri el a hajtogató gépek sebességét. Így a hajtogató gép nem tud teljes sebességgel (100 m/perc) üzemelni, a gyártás sebességének a címkéző gép szab határt. Utóbbi maximális sebessége 60 m/perc lehet. Előkísérleteink tapasztalatai szerint a címke fel-

vitele csak akkor eredményez legalább 80% leolvashatóságot (8/10 sikeres leolvasás), ha egyforma sebességen működnek a gépek. E sebesség azonban nem lehet túl magas (60 m/perc), hiszen ekkor még nagy a leolvasási hiba lehetősége (10-30%). A címkéző gép működési sebessége a szűk keresztmetszet már csak azért is, mert fizikai határai vannak a felragasztandó címke hordozóról való leválasztásának.

A próbagyártás során a következő gépsebesség-párokat állítottuk be és alkalmaztuk a dobozok gyártására és RFID címkék felhelyezésére: 60/60 m/perc, 50/50 m/perc és 45/45 m/perc (doboz hajtogató gép sebessége/címkéző berendezés sebessége).

A hajtogató- és címkéző gép összehangolásának eredményei

Több próbagyártás után (1. táblázat) arra az eredményre jutottunk, hogy a 45 m/perc sebességre összehangolt hajtogató- és címkéző gép működik optimálisan (biztonságos, 10/10 sikeres leolvasás). Eredményeink megbízhatóak, hiszen a leolvasásokat kézi készülékkel végeztük, mely folyamatos leolvasást biztosít, sőt az egyszerre leolvasható RFID címkék száma ezres nagyságrendű. A kísérletekhez egyedi azonosítójú RFID címkéket használtunk, pontosan azért, hogy meghatározható legyen, vajon minden címkét le lehet-e olvasni. A hibás tag-ek (címkék) lehetősége kizárható, mert a jó működés már a címke RFID jellel történő ellátásánál biztosítható.

Megállapítható tehát, hogy 45 m/perc sebességű működtetés mellett képesek lehetünk a terme-

lésben megfelelő minőségű és mennyiségű terméket előállítani [7]. Ez a sebesség elfogadható termelékenység mellett az elvárt minőséget (100% leolvashatóság) jelenti.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a CLB Packaging Csomagolástechnikai Kft. „Gyors azonosítás, új elvárások: RFID”, KMOP-1.1.3-09/C-2010-0007 számú pályázat által a munkához biztosított anyagi feltételekért.

Irodalomjegyzék

1. Az RFID technológia története http://www.bcs.hu/hu/tudastar/rfid_tudastar/rifd_tortenet/ [Megtekintve: 2013. 09. 24.]
2. FEKETE B., KÉTSZERI D., KECSKÉS K., KRÁZLI Z., DR. LAKNER Z. VATAI K.: Nyomon követés globális szabványokkal; GS1 Magyarország Kht.; 2007.
3. Az RFID segítségével a vásárlási élmény fokozásában. http://old.gs1hu.org/download/epc/EPC%20guideline_fin_HU.pdf [Megtekintve: 2013. 09. 26.]
4. Az RFID rendszer működése <http://www.smartid.hu/passiverfid.html> [Megtekintve: 2013. 09. 26.]
5. Az RFID rendszerek előnyei és hátrányai, korlátai http://www.vonalkod.hu/tudastar/rfid_technologia/rfid_es_a_vonalkod_osszehasonlitasa/ [Megtekintve: 2013. 09. 27.]
6. SZABÓ V.: Az RFID, korlátok és lehetőségek Transpack, 2012.XI.évf.5.szám
7. SPROK, A.: Láthatatlan jelzések csomagolásokra ÓE-RKK Szakdolgozat 2013. Budapest

1. táblázat RFID címkével ellátott dobozok próbagyártásának eredményei

Gépsebesség, m/perc	Sikeres leolvasások száma, db/10 leolvasás							
	Kis méretű címke				Nagy méretű címke			
	Doboz típusa				Doboz típusa			
	kis méretű doboz		nagy méretű doboz		kis méretű doboz		nagy méretű doboz	
	szürke	fehér	szürke	fehér	szürke	fehér	szürke	fehér
Hajtogató/címkéző gép								
60/60 ¹	8,0	8,0	9,0	9,0	8,0	7,0	8,0	8,0
50/50 ²	9,8	9,8	10,0	10,0	9,0	8,6	9,4	9,2
45/45 ²	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Megjegyzés: 1 - az eredmény 8x10 minta leolvasásának átlaga

2 - az eredmény 5x10 minta leolvasásának átlaga

Egy holland kakaópor csomagolásfejlesztése

Berta Brigitta¹

¹Óbudai Egyetem, RKK, ipari termék- és formatervező

A jelenleg piacon lévő holland kakaópor csomagolások kezelésénél több probléma is felmerül a visszazárhatóságot, valamint az adagolást illetően. Ezért piackutatást végeztem, melynek eredményei visszaigazolták feltevésemet, mely szerint a magyar fogyasztók egyáltalán nem, vagy csak részben elégedettek a ma piacon lévő kakaópor csomagolásokkal. Egyértelműen kiderült számomra, hogy ez egy olyan terület, amelyet megéri fejleszteni. A tervezés során új funkciókat építettem be, amelyek lehetővé teszik az adagolónyíláson keresztül a pontosabb adagolást, a szóró részen keresztül a dekorációkészítést, a kupak segítségével pedig a visszazárhatóságot.

Inspirációs forrásként az azték kultúrát választottam, melyben isteni ajándékként tartják számon a kakaót. Az azték civilizáció arany városaival, piramisaival, valamint egyedi motívumaival tűnik ki a többi nép közül. A grafika tervezésénél az aztékok által kedvelt háromszögeket vettem alapul. Ezekből oly módon készítettem mintázatot, hogy a csomagolás megőrizze hagyományörző, elegáns mivoltát. A háttér kakaóbarna színű, mivel ilyen a kakaó eredeti színe, ezen kívül ez az egyik legtermészetesebb, legősibb szín. Az arany szín pedig többféle jelentéssel is köthető az aztékokhoz. Egyrészt az aztékoknál találtak aranyból épült városokat, tehát kedvelték ezt a fajta pompát. Elegáns, letisztult, hagyománytisztelő grafika kialakítása volt a célom, a mai kornak megfelelően.



1. ábra Azték motívum a grafikán

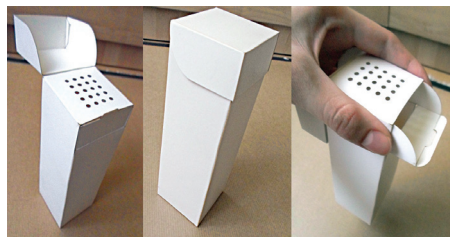
Az első mintázat (1. ábra) egyszerű, letisztult. Azért vettem el és haladtam tovább, mert ennél kidolgozottabb grafika elkészítése volt a célom.



2. ábra A továbbgondolt grafika

A motívumoknál a telített sötétbarna síkidomok mellett megtalálhatók a vonalas sötétbarna és arany színű elemek is (2. ábra). A vonalak iránya és színe sok helyen ellentétes, amely még jobban kiadja az alakzatok formáját.

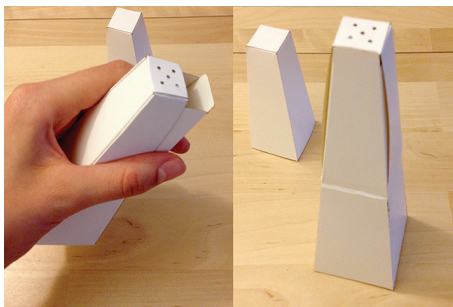
A formai változatoknál nagy szerepet játszott a funkciók biztos kezelhetősége, ezek véglegesítését több konstrukció tesztelése előzte meg. Az adagolónyílás elhelyezése és kivitelezése vetette fel a legtöbb kérdést, problémát.



3. ábra Az első makett

Kezdetben a szögletes, négyzetes formákhoz fordultam. A fenti adagoló kezdetben nem volt elég magas, és túl széles volt ahhoz, hogy nem tele töltött csomagolás esetén is helyt álljon. Továbbá igyekeztem minél kevesebb különálló részből megoldani a szerkezetet, ezért kezdetben akasztott fedéllel terveztem.

Azonban első makettem (3. ábra) elkészítésekor egyértelművé vált, hogy sokkal elegánsabb megoldásnak bizonyul a teljesen levehető kupak, mivel így adagolás közben sem zavaró a kupak jelenléte.



4. ábra A csomagagúla alapforma

Felmerült az alul és a csőrs adagolhatóság is. E mellett szóba jött a hengeres, sokszögletű, valamint az aszimmetrikus kialakítás is. Végül az aztékoknál is megjelenő monumentális piramisok hatottak rám ösztönzőleg, így alakult ki a végleges, aszimmetrikus csomagagúla forma (4. ábra). A tesztelés során rájöttem, hogy könnyebben kitölthető a termék, hogyha hosszabb utat tesz meg kiáramlásakor, ezen kívül a tetején összeszűkülő csomagolás lekorlátozza az egyszerre kitölthető mennyiséget, így megkönnyítve a használatot. E mellett a hosszú kupak eleganciát sugall, kecses, keskeny mivoltával.



5. ábra Piktogramok a dobozon

A következőkben az újdonság és a funkciók jelölésére készítettem piktogramokat (5. ábra). A szóró részhez a nap motívumot választottam, többek között azért, mert az egyik azték piramis ezt a nevet viselte. Az adagoló rész elé az egyik már meglévő grafikai elemet hívtam segítségül, mely a háromszöggel mutatja a nyílás irányát. Az előző két grafika a használat során funkcionális szereppel bír, míg a középső a vásárlólátérben hat. Ez mutatja a vásárlók felé, hogy a csomagolás megújult. A grafikán egy csésze cappuccino látható, melyen a csomagolás is megjelenik díszítés közben.

A csomagolás originalitását az első felbontásig két matrica biztosítja ellentétes oldalakon, ez az 5. ábra utolsó ábráján látható.



6. ábra A közép-méretű csomagolás szabata

Mivel az adagolás mennyisége felhasználástól függően változhat, három különböző méretű csomagolást készítettem. A legkisebb 50 g, a közép-méretű 100 g (6. ábra) a legnagyobb pedig 200 g termék betöltésére alkalmas.

A grafikát és a szerkezetet a csomagolások méreteihez igazítottam, azonban a főbb paraméterek megegyeznek.



7. ábra Látványtervek

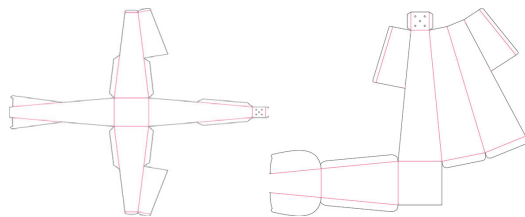
A 7. ábrán láthatók a látványtervek, a 8. ábrán pedig az elkészült csomagolások.



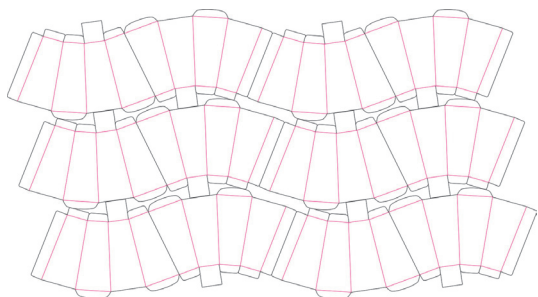
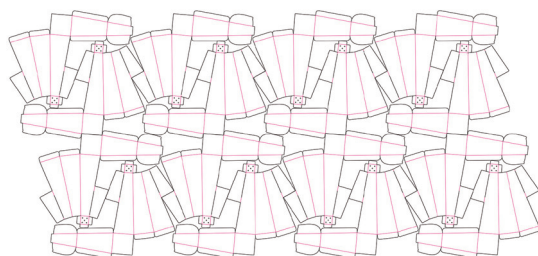
8. ábra Az elkészült csomagolások

A kakaópor rendkívül kényes termék, könnyen porzik és tömörül. E mellett fényre érzékeny, és a csomagolás kialakításánál oda kell figyelni az aromazárásra is. A kívánt tulajdonságok a karton polietilén-vel és alumíniummal való társításával érhetők el. Az élelmiszerrel közvetlenül érintkező csomagolásokra egyre szigorúbb követelmények vonatkoznak, ezért egyre szélesebb körben kezdenek elterjedni a természetes alapú LMQ technológiával előállított nyomdafestékek és lakkok, melyek nem tartalmaznak egészségre ártalmas összetevőket. Annak érdekében, hogy a funkciók hosszú életűek lehessenek, a csomagolásnak jó szilárdsági tulajdonságokkal kell rendelkeznie. Mivel a csomagolás sok hajtást tartalmaz, az sem jó, hogyha az alapanyag túl nagy merevségű, ugyanis könnyen hajtogathatónak is kell lennie. A választásom így az Ensocoat 300 g/ m² tömegű kartonra esett. A szabot kialakításánál figyelembe kellett venni, hogy nagyobb mennyiségű csomagolás kivágásakor is a lehető legkevesebb anyagfelesleg maradjon. A 9. ábra baloldalán látható a kezdeti stanc, jobb oldalon pedig a továbbfejlesztett, gazdaságosabb megoldás. A 10. ábrán látható, hogy kivágásnál hogyan helyezkednek el a csomagolások egymáshoz viszonyítva.

A konstrukció által megvalósítható leggazdaságosabb stanc és szerszám kiosztás volt a célom, és úgy gondolom a teszteleseknek köszönhetően sikerült megvalósítanom.



9. ábra A kétféle dobozszabot



10. ábra A gazdaságos szerszám kiosztás

Célom volt továbbá, hogy a tervezést a lehető legtöbb terület szemszögéből járjam körül. A műszaki terület volt számomra a legfontosabb, ezen belül legfőképp a funkciók működése, megvalósíthatósága, valamint a gyárthatóság megoldása. A termék és csomagolás eladhatóságát a marketing és a gazdasági területek szolgálják. A marketingen belül formatervezőként elsődlegesnek tartottam a figyelemfelkeltő, a hagyományostól eltérő formát. Fontos szerepe van a grafikának is, amely segít kiemelni a csomagolás által nyújtott új funkciókat. A gazdaságosság azért fontos terület, mert ennek függvényében változhat a termék ára, ami nagyban befolyásolja a fogyasztók vásárlási szándékát. A végleges csomagolást az elvárások, a fejlesztési lehetőségek, és a tervezési folyamat közben felmerülő igények figyelembevételével alakítottam ki.

Logikai és fejlesztő elven alapuló gyermekjáték tervezése és gyártása papír alapanyagból

Molnár József¹

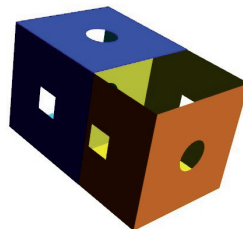
¹Óbudai Egyetem, RKK, csomagolótechnológus

Gyakorló szülőként fontosnak tartom, hogy gyermekem mindig a korának megfelelő játékokkal játsszon, ezáltal sikerélmények érik és minden új feladat és kihívás érdekes, izgalmas legyen számára. Már a gyermekünk megszületése előtt sokat nézelődtünk párommal különböző játékboltokban, és ekkor szembesültem azzal, hogy a gyermekjátékok többsége nem környezetbarát, újrahasznosított vagy újrahasznosítható anyagból készülnek, sőt néhány közülük még az egészségre is káros. A másik dolog, ami feltűnt, hogy a fejlesztő játékok többsége eléggé megterheli a családi költségvetést, ami egy gyermek igényeinek fedezése mellett hatványozottabban igénybe van véve, életkortól függetlenül. Ekkor döntöttem úgy, hogy esedékes szakdolgozatom témája egy olyan gyermekjáték megtervezése lesz, ami gyermeknevelési elveimnek megfelel, azaz környezet és egészségbarát anyagból készül, újrahasznosítható, illetve valamilyen szinten hiánypótló is a mai piacon, és ezek mellett még pénztárca barát is. Ennek megfelelően egy „gyufás doboz” elven működő, hullámpapírlémezéből készült, bedobálós dobozt terveztem.

Ahhoz, hogy gyermekünk fejlődését már születésétől fogva elősegítsük, nem kell bonyolult dolgokat csináltatni velük. A gyermekek természetüknél fogva kíváncsiak, érdeklődnek minden iránt, amivel egy nap során találkozhatnak. Az őket körülvevő világ motiválja őket arra, hogy felfedezzének, kalandozzanak, ezáltal tanuljanak. Az első években az agysejtek vilámgyorsan fejlődnek, elképzelhetetlenül sok összeköttetés alakul ki köztük. Az ezekben az években átélt tapasztalatok nagyban meghatározzák a későbbi tanuláshoz való kedvüket. Ha a tanulást a jókedvvel és szórakozással kapcsolják össze és olyan személyekkel teszik ezt, akiket szeretnek, akihez kötődnek, könnyen és gyorsan fognak tanulni és később sem fog nehezükre esni az iskolai elvárásokat teljesíteni. A játék eszközei igazodnak a gyermek életkorához és környezetéhez. A két hónapos csecsemőket még az is kielégíti, ha egy csörgőt adunk a kezükbe és azt

rázogathatják, vagy az ágyra szerelhető zenélő, körforgó alatt hosszasan nézelődhetnek. Ám ez nem köti le őket hosszú ideig, ahogy fejlődnek, folyamatosan új elfoglaltságot kell keresnünk nekik, fenn kell tartanunk érdeklődésüket. Pár hónap múlva pedig, mikor elkezdenek kúszni-mászni, bármivel képesek eljátszani, ismerkedni, minden új dologról tapasztalatot akarnak szerezni.

A játékdoboz egy olyan logikai fejlesztő játék, ami úgy működik, mint egy gyufásdoboz, de nem téglatest, hanem kocka alakú. Így az egyik kockából kicsúsztható lesz egy belső rész, ahogy azt a 1. ábra szemlélteti. Mindegyik oldalnak a közepén van egy kisebb geometriai alakzat, amibe az utólag legyártásra kerülő térbeli testeket kell bedobálni (csillag, kör, háromszög stb.).



1. ábra A játékdoboz szemléltető terve

Ezek a kis kiegészítő elemek a játékdoboz belső részében lesznek elhelyezve, és ott lehet majd őket tárolni, ezért ha a gyermek játszani akar majd a játékkal, szét kell csúsztatnia, és ki kell öntenie őket belőle. Ahhoz, hogy bedobálhassa a megfelelő helyre a megfelelő elemeket, úgy kell összeillesztenie a játékdobozt, hogy a 3 oldal, amin duplán lesznek kivágva az alakzatok, megfelelően legyenek párosítva, különben a játék nem használható, mert például, ha a kör fedi a háromszöget, nem tudjuk bedobni az oda illő elemet. Ezzel is nehezíthetjük a gyerekek dolgát, és jobban fejleszthetjük a logikájukat. Annak érdekében, hogy például a trapéz helyére ne tudják bedobni a háromszöget, úgy lesznek méretezve a

doboz oldalán a kivágások, hogy még csak véletlenül se lehessen ezt megtenni.

A formabedobálós játékdoboz fejleszt a kéz és ujjak finom mozgásait, mert meg kell tanulniuk megfogni, beilleszteni majd elengedni az elemeket. Fejleszt a logikát, hisz meg kell tanulni a dobozt helyesen összeilleszteni, ezután felismerni a különböző formákat és megkeresni a helyüket. Mivel a doboz fehér színű, így a gyerekek bátran rajzolhatnak rá, kiszínezhetik, ezáltal fejlődik kreativitásuk is.

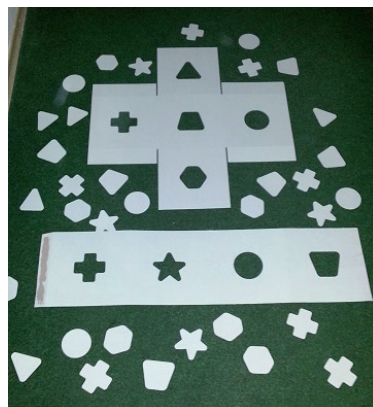
A játékdobozhoz olyan alapanyagot választottam, ami olcsó, valamint környezet- és bababarát. A kiválasztott alapanyag E hullámú hullámpapírlemez, azért, mert nem túl vastag, könnyen vágható és olcsón beszerezhető alapanyag. A kivitelezés legfontosabb része, hogy a játékdobozt és a kiegészítő részeket úgy vágjuk ki, hogy az még csak véletlenül se vágja el a picik úját vagy kezét, amikor játszanak vele. Ez egy speciális vágási típus, amit vastagabb alapanyagon nem tudnánk kivitelezni. A játékdobozhoz használt hullámpapírlemez laboratóriumi körülmények között is megvizsgáltam, melynek eredményeképp megállapítható, hogy az alapanyag megfelel az elvárásoknak és a célra alkalmas. Fontosnak tartottam, hogy a doboz összeillesztve terhelhető legyen egy 1-3 éves gyermek súlyával is és bírja a mindennapos használatot, „igénybevételt” is.

Az ábrák kialakításánál a legfontosabb feladat az volt, hogy ügyeljek arra, hogy ne legyenek átfedések, vagyis ne lehessen például csillagot beledobni a körbe. Ez rontaná a játékelményt és nem fejlesztené olyan mértékben a gyerekek logikáját, mint ahogyan szeretnénk.

Ha például van egy négyzet, aminek a kerülete a többi elemnél nagyobb, akkor ebbe a nyílásba az összes kiegészítő elemet be tudjuk helyezni. Az éleket nagyon fontos, hogy lekerékszük, mert azok szúrhatnak, és így kisebb sérüléseket okozhatnak.

A kiegészítő elemeket lemásoltam és a másolatokat felnagyítottam 4 mm-rel. Erre azért van szükség, mert az övre és a doboz alsó részére ezeket a felnagyított elemeket kell felhelyezni. A 4 mm-es felnagyításnak köszönhetően a kiegészítő elemeket be tudjuk majd dobálni a doboz belső részébe. A kiegészítő, bedobálós elemeket egymásra ragasztottam, hogy az térbeli alakzattá váljon. Összesen 30 darabot illesztettem egymásra, így elértem egy átlagos 4,3 cm-es magasságot. Ez elegendő ahhoz, hogy a kicsik

a kezükbe vegyék és meg tudják fogni ezeket az elemeket (2. ábra).



2. ábra A kivágott elemek kiterítve, ragasztás előtt

Sok előírás, jogszabály vonatkozik a gyermekjátékokra, például nem tartalmazhat egészségre ártalmas anyagot, vagy összetevőt, nem lehet benne mérgező vagy különféle vegyi anyag. Szintén lényeges, hogy megfelelően legyenek korhatárilag besorolva, hiszen a túl kicsire méretezett játékoknál előfordulhat, hogy a kisbaba a szájába veszi azt. Nagyon fontos tehát ezeket az előírásokat figyelembe venni a tervezésnél.

Úgy gondolom, hogy munkám során sikerült az előre eltervezett célkitűzéseket megvalósítani és egy olyan játékdobozt létrehozni, ami azzal tűnik ki a tömegből és azáltal lesz egyedülálló, hogy újrahasznosított alapanyagból készült, környezetbarát és egyszerre kellemes és hasznos időtöltés a szülőnek a gyermekével (3. ábra).



4. ábra Kisfiunk, Marcika boldogan játszik az elkészült játékdobozzal

Fiatal Diplomások Fóruma

Tiefbrunner Anna

A Magyar Tudomány Ünnepe 2014 rendezvény-sorozatának részeként az MTA Természetes Polimerek Munkabizottsága, az Óbudai Egyetem Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézete és a PNYME Papíri-pari Szakosztálya minden évben megrendezi a Fiatal Diplomások Fórumát. Az alap- és mesterképzésben frissen végzett mérnökök, illetve doktorandusz hallgatók idei bemutatkozásának az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karának tanácsterme adott otthont november 25-én. A színvonalas előadások rövid tartalmi kivonatait a szerkesztőség közlésre érdemesnek tartotta, ezzel is segítve a fiatal kutatók és mérnökök bemutatkozását. A következőkben a tudományos szekcióban elhangzott négy előadás összefoglalói olvashatók.

Mikromechanikai deformációs folyamatok ionomer/lignin keverékekben

Szabó Gábor, Kun Dávid, Horváth Zsuzsanna, Pukánszky Béla

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

A lignin a fás növényekben előforduló térhálós polimer, amely biztosítja a sejtfal merevségét és szilárdságát, valamint védi a sejteket a mikrobiális degradációval szemben. A cellulózgyártás melléktermékeként a lignin nagy mennyiségben és alacsony áron elérhető, ami kifejezetten vonzóvá teszi a műanyagipari alkalmazását.

Kutatásaink során savas szulfitos eljárással előállított lignoszulfonátot társítottunk különböző összetételű ionomerekkel, azaz ionos oldalcsoportokat tartalmazó polimerekkel. Ezt követően vizsgáltuk a keverékek tönkremenetelét okozó mikromechanikai deformációs folyamatokat a szakítóvizsgálat közben végzett akusztikus emissziós méréssel, valamint a szakítási felületekről készített elektronmikroszkópos felvételekkel. Eredményeink azt mutatják, hogy az ionomer/lignin keverékek heterogén szerkezetűek, amelyekben a lignin alkotja a diszperz fázist. A folyási feszültség és szakítószilárdság össze-

tétel függése alapján a komponensek között erős határfelületi kölcsönhatások alakulnak ki; ennek ellenére a domináns mikromechanikai deformációs folyamat a határfelületek elválása, ami általában gyenge határfelületi kölcsönhatásokra utal.

Gamma-sugárzással térhálósított cellulóz alapú szuperabszorbensek tulajdonságainak módosítása térhálósító adagolásával

Fekete Tamás^{1,2}, Borsa Judit^{2,3}, Takács Erzsébet^{1,3},
Wojnárovits László¹

¹MTA Energiatudományi Kutatóközpont, Sugárkémiai Laboratórium

²BME VBK, Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

³Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

A szuperabszorbens gélek nagy mennyiségű víz felvételére alkalmas térhálós polimer rendszerek, amelyek különleges tulajdonságaiknak köszönhetően széles potenciális felhasználási területtel rendelkeznek. Bár napjainkban elsősorban szintetikus polimer (pl. akrilát) alapú gélek terjedtek el a kereskedelmi forgalomban, egyre inkább előtérbe kerül a megújuló nyersanyagok alkalmazása. Kiváló példa erre a cellulóz és származékai, melyek esetében a gélképzés többféle módon is megvalósítható.

A kutatás előzményeiben négy cellulózszármazék vizes oldatából szuperabszorbens géleket állítottunk elő különböző eljárásokkal, kiemelten foglalkozva a nagyenergiájú sugárzással iniciált térhálósítással. A munka jelenlegi részében ez utóbbi eljárás során előállított gélek tulajdonságainak javítására törekedtünk N,N'-metilén-bisz-akrilamid térhálósító adagolásával. A térhálósító mennyiségnek géljellemzőkre (vízfelvétel, szol-gél arány, morfológia) gyakorolt hatása mellett más előállítási paraméterek (oldatkonzentráció, dózis) hatásának változását is vizsgáltuk. Már kis mennyiségben adagolva a térhálósűrűség jelentősen javult, a gélesedés pedig jóval enyhébb körülményeket igényelt. Emellett megfelelően megválasztott körülmények között a géljellemzők más tulajdonságok

romlása nélkül javíthatók voltak.

A szerzők kutatási témájához kapcsolódó tudományos publikációt jelen szám 3. oldalán közöljük.

Természetes polimerek alkalmazása szövettenyésztésre

szolgáló vázanyagok kialakításában

Kirschweng Balázs, Tuboly Virág, Imre Balázs

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

Napjainkban a gyógyítás egyik legnagyobb kihívása a sérülés vagy betegség következtében funkciójukat ellátni képtelen szervek pótlása, helyettesítése. Mivel a transzplantációs beavatkozások számos komplikációval járhatnak, illetve a rendelkezésre álló szervek száma is erősen korlátozott, az orvoslásban évek óta jelentős figyelmet szentelnek a szövettenyésztésnek. A mesterséges szövettenyésztés feltételei a sejtek, a sejtműködést és -szaporodást elősegítő anyagok, továbbá a vázanyag, más néven scaffold. Utóbbi valamilyen porózus anyag, amely biztosítja, hogy a szövet három dimenzióban növekedhessen. A scaffoldok alapanyagaként szintetikus és természetes polimerek is szolgálhatnak. Az előadás a természetes polimer alapú scaffoldok legfőbb előállítási módjait mutatja be.

Nedvességtartalom és mázréteg hatása a cellulóz alapú karton csomagolóanyagok oldószer visszatartó képességére

Angeli Eliza¹, Szentgyörgyvölgyi Rozália², Klébert Szilvia³

¹ Óbudai Egyetem, Anyagtudományok és technológiák Doktori Iskola

² Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyvűipari és Környezetmérnöki Kar, Médiatechnológiák és Könyvűipari Intézet

³ Magyar Tudományos Akadémia, Anyag- és Környezetkémiai Intézet

Az élelmiszeripar számára mélynyomtatással gyártott karton csomagolóanyagok oldószermaradék tartalmának – elsősorban egészségvédelmi szempontból – meghatározott tűrése belül kell lennie. Ugyanakkor a becsomagolt termék szenzorikus tulajdonságaira – ízére, zamatára, illatára – is jelentős hatása lehet a csomagolóanyagokban maradt oldószereknek. A nyomdák kizárólag abban az esetben szállíthatják a mélynyomtatott csomagolóanyagokat

az élelmiszerüzemekbe, ha azok egyedi- és összoldószermaradék tartalma a specifikált értékhátáron belül van.

Kritikus oldószereknek tekinthetők az izopropil-acetát, etil-acetát és etanol, miután a mélynyomtatott FBB kartonokban az összes detektált oldószer közül ezen oldószereknek a legmagasabb a visszamaradt mennyisége. Ebben a tanulmányban két jelentős karton tulajdonság – nedvességtartalom és mázréteg – hatását és szerepét vizsgáltuk a cellulóz alapú, FBB típusú, mélynyomtatott csomagolóanyag kartonok oldószermaradék tartalmára vonatkozóan. A nedvességtartalom hatásának tanulmányozása során 3 különböző nedvességtartalmú kartont vizsgáltunk 4 időintervallumban annak megállapítása céljából, hogy nyomtatást követően a tesztkartonok egyedi oldószermaradék – etil-acetát és etanol – tartalma, valamint összoldószermaradék tartama miként változik a nedvességtartalom függvényében a megengedett maximális értékekhez képest. A nyomtatást követően 14 nap elteltével mértünk tolerancián belüli egyedi- és összoldószermaradék tartalom értékeit A, B és C kartonok esetében, mindazonáltal az oldószermaradék tartalom dinamikus csökkenést ezen idő alatt.

Megállapítható, hogy minél alacsonyabb a karton nedvességtartalma, annál alacsonyabb a visszamaradt oldószer tartalom; a karton nedvességtartalmának csökkenése két módon hat a mélynyomtatott karton oldószer maradék tartalmára: az adszorbeált oldószerek mennyisége csökken, illetve az oldószerek elpárolgási intenzitása nő. A mázréteg hatásának tanulmányozása során 3 nyomatlan, különböző mázrétegű – előoldalon több rétegben mázolt, hátoldalon mázolt és mázolatlan – kartont vizsgáltunk; visszamaradt izopropil-acetát és etil-acetát tartalmat gázkromatográfiával mértünk 4 időintervallumban: közvetlenül az 1 órán át tartó exsikkátorban történő kondicionálást követően, majd 5, 15 és 90 perc pihentetést követően. Vizsgáltuk az A, B és C karton minták és az észter gőzök közötti kölcsönhatást, gázkromatográfiával meghatároztuk az adszorbeált izopropil-acetát és etil-acetát mennyiségét, majd összehasonlító vizsgálatot végeztünk.

Megállapítható, hogy a mázréteg jelentős hatással bír a cellulóz alapú karton csomagolóanyagok oldószer visszatartására. További vizsgálataink során cé-

lunk az FBB típusú, cellulóz alapú kartonok más, az oldószer visszatartást befolyásoló paramétereinek felderítése és vizsgálata.

Az alap- és mesterképzésben végzett fiatalok diplomamunkáikat a program második részében, a műszaki szekció keretében ismertethették, a következőkben az ott elhangzott előadások tartalmi kivonatait közöljük.

A hulladékfeldolgozási technológiai folyamat minőségügyi szabályozási rendszerének fejlesztése, és a vevői igények kompromisszumán alapuló gyártási paraméteroptimalizálás a Budafilter 94 Kft.-nél

Kenedi Szilvia

Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar,

Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet

A szakdolgozat egy hulladék feldolgozó üzem gyártásának szabályozási, valamint termékeinek minőségi problémáit ismerteti, a munka célja ezek megoldása. A gyártási folyamatok összehangolásával a hatékony működés feltételeit mutatom be, továbbá a másod-felhasználású polietilén-tereftalát alapú pántolószalag minőségjavításának megvalósítását egy optimalizálási technika segítségével.

Céлом egy összehangolt szabályozási rendszer kiépítése, mely az MSZ EN ISO 9001:2009-es szabványnak való megfelelés mellett valósul meg. A rendszer megfelelő működésén túl elengedhetetlen feltétel a kiváló minőségű termék gyártásának biztosítása és a vevői igények maximális kielégítése, melynek megoldását a Harrington-féle kompromisszum függvény alkalmazása és értékelése segíti elő.

A gyártásra vonatkozó szabályozási rendszer kiépítését segíti az erre készített eljárás vázlat és a technológiai utasítások. A munkautasítás jellegű dokumentumok a folyamat lépései mellett a kijelölt ellenőrzési pontokat, kapcsolódó dokumentumokat és megbízott felelősöket ismertetik. A megfelelő szabályozási rendszer működéséhez a termék azonosítása és nyomon követhetősége szükséges, melyet egy kidolgozott cikkszámrendszer tesz lehetővé.

A gyártás során feldolgozott adatok és információk objektív értékelését, a hatékonyság növelése érdekében a minőségmutatók rendszerének kidolgozásával szükségszerű megvalósítani. E mutató rendszer lehetővé teszi a hibaforrások és hibahelyek

megismerését, melyekre ez által intézkedéseket kell bevezetni. Az adatok értékelésének kidolgozása szükséges, melyet adott időközönként, meghatározott személy végez a minőségcélok összehangolásával egyetemben.

A termék minőségében jelentkező problémák rangsorolása Pareto-elemzés elvégzésén alapszik, mely során egyértelműsíthető, hogy mely hibákra kell elsődlegesen intézkedéseket hozni. Az elemzés eredményéből látható, hogy a termék méretbeli egyenletlenségének szabályozása szükséges, továbbá a termék alapanyag vizsgálata igényel nagyobb odafigyelést.

A másodnyersanyagként szolgáló hulladék műanyagok felhasználásával készült termékek egyenletes minőségét biztosítani kell, melynek módját anyagtudományi ismeretek segítségével vagy tapasztalati úton szükséges meghatározni. A gyártás folyamata során az anyagtulajdonságok és tulajdonság-változások ismerete nagyon fontos, mely által az adalékanyagok megfelelő használata kiváló minőségű terméket eredményezhet. Ennek hiánya minőségi problémákhoz vezet, így meg kell határozni azt az optimális adagolási arányt, mely minőségi termékgyártáshoz vezet a vevői igények maximalizálása mellett. A kompromisszum függvény kidolgozása a vevői igények felmérésén alapszik, meghatározva ezzel a gyártási optimumot.

Az elvégzett munka eredménye, hogy a folyamatok szabályozása, valamint az ellenőrzési pontok meghatározása által a kritikus hibaforrások és problémák beazonosíthatók, így a felesleges erőforrások használata elkerülhető. A termék minőségének biztosítása során meghatározottá vált az az optimális adalékanyag adagolási arány, mely egyenletes, kiváló minőségű terméket eredményez és a vevői igényeket kielégíti.

Termékbiztonsági audit alapján történő fejlesztések a

MATRO Kft. adottságaival összhangban

Lovász Márta

Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar,

Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet

Munkám témájául a termékbiztonsági audit szolgáltat, melyet évente egyszer tartanak a Matro Kft.-nél, ahol nyári szakmai gyakorlatomat is töltöttem.

A Matro Kft bemutatása után a termékbiztonság alapjairól, céljáról írok, majd a vállalatnál évenként egyszer lezajló PSA termékbiztonsági auditra helyezem a hangsúlyt.

A tavaly decemberben tartott audit folyamán kiderült a vevő számára is, hogy hiányosak a dokumentációk még további nem-megfelelőségekkel egyetemben. Néhány eltérésre születtek intézkedések, egy részében én is tevékenyen részt vettem. Az egyik, és számomra leglényegesebb problémára a kockázatelemzés, azaz hiba és hatáselemzés hiányára akartam megoldást találni. Ebből kiindulva elkészítettem egy projekttervet, majd a probléma forrását, a gyökérokat, és további okokat táblázatba gyűjtöttem és Ishikawa módszer használatával strukturáltam. Majd az FMEA szabályozását eszközöltem a projektterv segítségével. Az FMEA ülésekre időtervet készítettem. A továbbiakban a szabályozás eredményességét igyekeztem felmérni, hogy milyen változások történtek a bevezetése óta. Erre egy minőségügyi mutatót dolgoztam ki és idősor mentén szemléltettem is. Ezenfelül továbbfejlesztettem az FMEA formanyomtatványt is a legújabb nézőpontokat figyelembe véve.

A kódolás megváltozott funkciói

Dranka Mária

Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyvtári és Környezetmérnöki Kar, Médiatechnológiai és Könyvtári Intézet

Rohanó világunkban alig tudunk lépést tartani a technikai fejlődéssel. Szinte naponta hallani valami olyan újdonságról, ami segíti, megkönnyíti az emberek munkáját, kényelmesebbé teszi életét. A gyors léptékű innováció hajtómotorja a piacgazdaság és az egyre nagyobb követelményeknek való megfelelési kényszer, a befektetők-üzemeltetők profitorientáltsága. Egy-egy újdonság „okosabb”, gyors megoldás alkalmazásával napi életünk megszokott részévé válik. A fogyasztóknak is folyamatosan bővítenie kell ismereteiket, s ennek megfelelően változtatni fogyasztási szokásaikon. Nincs ez másképp a QR kóddal sem.

A szakdolgozat témája a kétdimenziós kódok szerepének vizsgálata, milyen céllal vezetik be a vállalatok, és ezek a kétdimenziós kódok a fogyasztók számára milyen előnyöket hordoznak, és milyen könnyen elérhető háttér tartalommal rendelkeznek.

A munka célja a QR kód alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata: hol lehet kihasználni ennek a jelképnek a sokrétűségét, hasznosságát, valamint milyen új területeken alkalmazható. Célkitűzéseim között szerepelt, hogy megvizsgáljam, jelenleg hazánkban milyen népszerűségnek örvend, és mennyire alkalmazzák szakszerűen a cégek, milyen kreatív magyar ötletekkel ruházzák fel a „pepitamintás negyzetet”.

A dolgozat első része a GS1 Magyarország Nonprofit Kft. bemutatását, a termékazonosítást és a termékazonosító módokat tartalmazza. A munka során foglalkoztam a lineáris vonalkóddal, többek között szót ejtek a hagyományos vonalkód meghatározásáról, a történetéről, az alkalmazási területeiről, funkcióiról és típusairól. Ismertetem a lineáris vonalkód műszaki adottságait, a méretét, elhelyezését, a nyomtatását, a vonalkód ellenőrzését és a szkennerek általi leolvasását. A szakdolgozat részletesen leírja a QR kód meghatározását, történetét, felhasználási területeit, a QR kód felépítését és generálását. Bemutatom a kód méreteit, az esztétikai változások lehetőségeit, elhelyezését, az ellenőrzésről tudni való ismereteket, és azt, miként lehet egy ilyen „képet” leolvasni. A szakdolgozat kitér a QR kód gyakorlatban alkalmazott megoldásaira, és példák alapján bemutatja azokat. Érdekességekről tájékoztat, valamint elemzi a 2D kód hatását a lakosságra. Jövőbeni fejlesztéseket ismertet, amelyek akár a következő évben megvalósulhatnak. Zárásként összegzem gondolataimat, elképzeléseimet a QR kóddal kapcsolatban.

EPS hab nedvességtartalmának csökkentése, minőségfejlesztés a habüzemben

Berecz Anita

Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyvtári és Környezetmérnöki Kar, Médiatechnológiai és Könyvtári Intézet

A vevői igények folyamatos bővülésével a minőségi termékekre való igény is egyre növekszik. A megrendelők úgy várják el a minőség növekedését, hogy közben az árak ne növekedjenek. Ezért is célszerű folyamatos fejlesztéseket alkalmazni egy olyan cégnél, mint a Ferro-Press Kft., hiszen a rövid határidős gyártás, a modern technológiák használata modern szemléletet igényel.

Rendkívül fontos, hogy a termelés költséghatékony legyen hibaköltségek és veszteségek csökkenését a termelés eredményességének növelésével egy időben. Egy új látásmódot kell kialakítani a szervezetenél. Az eredmény az alkalmazottakon múlik és azon, hogy a vezetők hogyan irányítják és motiválják a vállalat egyik legfontosabb értékteremtő erőforrását.

A Ferro-Press Kft-nél a legtöbb gond a habüzemben merült fel, ezt támasztják alá a vevői reklamációk is, mert jelentős részük az EPS termékekről szól. A hibák összegyűjtése és kategorizálása után a hibák létrejöttének okát vizsgáltam. A problémák elemzésnek köszönhetően, láthatóvá vált a hibák fő oka. A probléma megszüntetésére összeállított és végrehajtott projektterv sikeresnek bizonyult, hiszen a kezdeti 22%-os nedvességtartalom értékhez képest a gépről leeső EPS habok nedvességtartalma kevesebb, mint felére csökkent: 9,5%-ra.

A formahabok csomagolása is módosításra került, ezzel két problémát is megoldottunk. Elsősorban azt, hogy a hab nincsen teljesen lezárva, azaz tud szellőzni és ezáltal még a csomagolást követően is képes veszíteni a nedvességtartalmából. Másodsorban pedig arra találtunk megoldást ezzel az újítással, hogy a hőmérsékletváltozás, ingadozás következtében a lefóliázott hab ne párosodjon be. Mivel az új csomagolás lyukasztott, így a páralecsapódás már nem lehetséges, ezáltal elkerülhetővé váltak a felületi nedvességből adódó problémák és reklamációk. Ezen kívül pedig a szárításból adódó része is megoldódott a problémának, azáltal hogy egy olyan szárító helyiség került kiépítésre, mely egy légszárító berendezéssel és a kazán hulladék hőjének hasznosításával éri el a kívánt hatást, tehát azt, hogy a késztermék nedvességtartalma egy műszak leteltét követően maximum 5% legyen. A befektetett munka meghozta gyümölcsét, mert a karbantartásoknak, és beruházásoknak köszönhetően sikerült megszüntetni a probléma kiváltó okait. Elértük a legfontosabb dolgot egy gyártó cég életében, még pedig azt, hogy az általunk gyártott termék megfelel a vevői elvárásoknak és ez, valamint a fejlesztések hosszabb távon vevői elégedettséget eredményeznek, ami a reklamációk számának minimálisra csökkenéséből is jól látható.

Mosogatógép tabletta adagoló doboz tervezése

Zvér Nóra

*Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar,
Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet*

Egy új csomagolás, új doboz tervezése sokrétű feladat. A tervezés megkezdése előtt tisztázni kell, milyen terméket csomagolunk, milyen feladatai, funkciói legyen a csomagolásnak, és mi a célja az új konstrukció megtervezésének.

Az általam tervezett csomagolás célja, hogy a mosogatógép tabletták felhasználása könnyebbé váljon, a tabletták kezelhetőbbek legyenek, és egyszerű legyen a fogyasztáson követése. A dobozból egyszerűen ki kell húzni a tablettát és le kell tépni, így nem kell a keskeny dobozba belenyúl- ni, ami kényelmetlen, nem kell keresgélni a tablettát, mert kéznél van. A fólián lévő számozás segítségével rögtön tudni lehet, mennyi tabletta van még a dobozban, ezzel időben lehet az utánpótlásról gondoskodni.

A tervezési folyamat során többször elkészítettem a dobozt, hogy kipróbáljam, valóban működik-e az ötlet. A lyuk tervezésénél felmerült, hogy a nyílást egy vékony műanyag fóliával vagy műanyag lappal erősítsük meg, hogy elbírja a tablettákat. A kipróbálás során azonban bebizonyosodott, hogy erre nincs szükség, mert a hullámlemez is elég erős, így nem bonyolódik a doboz gyártása, és nem kerül rá olyan anyag, amit a szelektív hulladékgyűjtés során el kellene távolítani a fogyasztónak.

A tervezés során folyamatosan ellenőriztem, hogy a követelményeknek megfelelően a csomagolás, ezért is volt fontos, hogy a tervezés előtt meghatározzam az alapvető követelményeket. A munka végén kialakítottam egy lehetséges egységgrakományszerű képzést is, ami a szállítás és a raktározás szempontjából fontos. Ennek a tervezésénél is figyelembe vettem, hogy a szabványos sík rakodólapon történő elhelyezésnek milyen kritériumai vannak és a tervezett elrendezés megfelel-e ezeknek a követelményeknek.

Papíripari szakembert tüntettek ki Gábor Dénes Díjjal

Horváth Csaba

Dr. Szikla Zoltán 2014. december 18-án az Országházban vehette át a kiemelkedő innovációs tevékenységért járó, nagy presztízsű Gábor Dénes Díjat.

Dr. Szikla Zoltán 1945-ben született Kál községben. 1970-ben a Helsinki Műszaki Egyetemen papírtechnológiai mérnök diplomát, majd ugyancsak Finnországban 1987-ben műszaki tudományok doktora címet szerzett. Felváltva dolgozott Magyarországon és Finnországban: 1971 - 82 között a Csepeli Papírgyárban, 1975-től annak főmérnökeként, majd 1983 - 91. között Finnországban, öt évig a Finn Papíripari Kutatóintézet kutatójaként, majd 3 évig a Jaakko Pöyry cégnél a know-how fejlesztésért és technológiai - intenzív projektekért felelős egyik vezetőként.

1992 - 2010 között az osztrák Prinzhorn Csoport magyarországi papírgyártásért felelős vezetője volt.

Irányításával ez idő alatt építették fel Európa egyik leghatékonyabb papírgyárát Dunaújvárosban. Közben 1-1 évet Finnországban a Helsinki Műszaki Egyetemen docensként, a Lappenranta Egyetemen pedig professzorként tevékenykedett. 2006. óta a Nyugat-magyarországi Egyetem címzetes egyetemi tanára. 2010. óta a dunaújvárosi papírgyár energiaellátásának a megújításán dolgozik. Vezetésével 2014-ben megkezdtek az ország legkorszerűbb szilárd tüzelőanyagokon alapuló, kapcsoltan hőt és villamos energiát előállító erőművének az építését. Szakmai munkássága mellett a hazai felsőoktatást is szívügyének tekinti, az Óbudai Egyetem Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézetének oktatási feladataiban rendszeresen részt vesz. Előadásai hozzájárulnak ahhoz, hogy a hallgatók korszerű ismeretekkel rendelkezzenek a papíripari technológiákról, a legújabb fejlesztésekről.



*Dr. Szikla Zoltán a Gábor Dénes Díjjal a Parlamentben (középen),
mellette a díjátadók: V. Németh Zsolt, környezetügyért felelős államtitkár (balra), és
Dr. Gyulai József akadémikus, a kuratórium elnöke (jobbra).*

Változások a Papíripari Kutató Intézetben

Keresztes János

2014. december 31-én változás következett be a nagy hagyománnyal és múlttal rendelkező Papíripari Kutató Intézet életében. Az Intézet vezetését és munkatársait kellett újraválasztani nyugdíjazás miatt. Ebből az alkalomból számolunk be röviden az Intézet munkatársainak Sopronban töltött éveiről. A Papíripari Kutató Intézet elmúlt 10 évében fokozatosan, több lépcsőben, jelentős változások történtek. 2009-ben a szervezeti átalakulásoknak és Csepelről való elköltözésnek eredményeképpen az Intézet korábbi munkatársaival és teljes műszerezettségével együtt Sopronba, a Nyugat-magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Karára költözött. Az Intézet mindennapi tevékenysége így az egyetemi kutatás és nemzetközi kapcsolatok révén új irányban is kiszélesedett. A papíripari rosttechnikai kutatások, új nanotechnológiás módosítási eljárások, újrahasznosított rostfeldolgozási technológiák, szennyvízkezelési megoldások mind hazai, mind pedig nemzetközi szinten komoly figyelmet kaptak és bizonyították, hogy az Intézet képes a megújulásra, alkalmazkodásra és az új igényekre alapozott kihívások megoldására. A vezetői feladatokat a költözés után továbbra is Lele István látta el, szakmai munkáját Lele Istvánné, Dr. Rab Attila, Gere Pál és Kádas Piroska segítette, akiknek munkáját ezúton is köszönjük.

A Sopronba költözött intézet korábbi háttere kiszélesedett, hiszen a Faipari Mérnöki Karon a több évtizedes múlta visszatekintő papíripari képzés, kutatási és infrastrukturális háttér is rendelkezésre állt. Így a kutatási területeken Dr. Csóka Levente és Dr. Halász Katalin, míg a vizsgálati szolgáltatásokban Ott Ágota és Keresztes János tette teljessé a személyi hátteret.

Ami a Papíripari Kutató Intézet további, jövőbeni feladatait illeti, meggyőződéssel továbbhaladni a megkezdett úton, folytatni elődeink munkáját, magas színvonalon támogatást nyújtani a hazai papír-, rost- és feldolgozóiparnak kutatás és fejlesztés témakörökben és bekapcsolódni más egyetemek, kutatóintézetek munkáiba nemzetközi szinten is. A Papíripari Kutató Intézet vezetői feladatait 2015 januárjától Keresztes János látja el, munkáját szakmai szempontból Ott Ágota, Dr. Halász Katalin és Dr. Csóka Levente segíti és néznek együtt az elkövetkező kihívások felé. Az Intézetet érdekli a jelen, a meglévő piaci fejlesztések és valóság a hazai papíriparban. Foglalkoztatja az is, hogy milyen irányban fog fejlődni, milyen kihívásokkal fog szembenézni az ipar az elkövetkező években mind társadalmi, mind gazdasági szempontokból, amelyhez megfelelő, magas szintű támogatást szeretne nyújtani.

