

# papir

Revija slovenske papirne in papirno predelovalne industrije

junij 2015 | 13 | XLIII

Izdajatelj in založnik revije PAPIR: Društvo inženjerskih in tehniških papirarstva Slovenije, Inštitut za celulozo in papir, GZS - Združenje za papirno in papirno predelovalno industrijo



*Gledamo v / na prihodnost ...*

**Izdajatelj in založniki:**  
Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije,  
Inštitut za celulozo in papir,  
GZS - Zdrženje papirne in papirno  
predelovalne industrije



**Uredništvo revije:**

**Glavni urednik:** Marko Jagodič  
**Odgovorni urednik:** Petra Prebil Bašin  
petra.prebil.basin@gzs.si

Uredniki področij:

► **O PAPIRNI PANOGI**

Petra Prebil Bašin  
► **NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE**  
Petra Prebil Bašin, dr. Tea Toplišek

► **RAZISKAVE IN RAZVOJ**

dr. Tea Toplišek, dr. Marjeta Černič,  
dr. Tjaša Drnovšek, mag. Klemen Možina,  
Alenka Ivanuš

**Drugi člani uredniškega odbora:**

Ana Sotlar, mag. Mateja Mešl, Metka Ševerkar,  
Leopold Scheicher, dr. Tea Toplišek, Tanja Bricelj

**Intervju:** Kolibri, Poslovne komunikacije,  
Tanja Bricelj, s. p., www.poslovnekommunikacije.si

**Tisk:** Medium, d. o. o.

**Naklada:** 1100 izvodov, Ljubljana, junij 2015

**Lektor:** Grega Rihtar

**Prevodi in lekture angleških besedil:**

Mingalaba prevajanje Mateja Žuraj s.p.

**Oblikovanje in grafična priprava:**

Studio U3NEK d.o.o.

Navodila avtorjem si lahko ogledate na

<http://www.icp-lj.si/ditp-revija-papir>

**Revija Papir sofinacira Javna agencija  
za raziskovalno dejavnost RS.**

**Revija Papir je vpisana v razvid medijev pod  
številko 700.**

**KAZALO**

**O PAPIRNI PANOGI**

Intervju s prof. dr. Janezom Posedijem .....	3
Bilanca leta 2014 za papirničarje ugodna, a na trgu že novi izzivi .....	6
Energija, NE prispevki! .....	8
Dober energetski menedžer lahko stroške podjetja zniža do 15 % .....	9
KocPI – znanje za konkurenčnost .....	10
Mladim predstavili zaposlitvene možnosti v papirništvu .....	13
Mednarodno srečanje slovenskega papirništva 2014: »Iz tradicije v prihodnost« .....	14
Evropski teden Papirja: »Vse je v konkurenčnosti« .....	16
Mladi slovenski raziskovalci na Evropskem tednu papirja 2014 .....	17
Izboljšajmo krogotok papirja .....	18
Odpadni (?) papir v krožnem gospodarstvu .....	19
Standard SIST EN 643:2014 v slovenskem jeziku .....	21
Radi imamo papir .....	22

**NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE**

Petkrat cenejša nanoceluloza – priložnost za gospodarstvo .....	24
Papirnica Vevče prejela nagrado Werner von Siemens .....	25
Količevo Karton zamenjuje ključne premazne agregate .....	26
Delamo in zaposlujeemo s polno paro .....	28
Mentorstvo, neprecenljivo zagotavljanje prenosa znanja .....	29
Ponovno obratovanje pilotnega papirnega stroja .....	30
ICP partner pri InnoRenew, projektu za razvoj obnovljivih materialov .....	31
To je »zelena« miza .....	32
Nova doktorica s področja papirništva .....	33
Novice iz tujine .....	34

**RAZISKAVE IN RAZVOJ**

Reciklabilnost embalažnih izdelkov iz papirja in kartona .....	36
Uporaba odpadnega papirniškega mulja v gradbeništvu .....	41
Serial Sectioning Of Coated Paper As A Novel Method To Analyze Binder Penetration .....	45
Povzetki iz tuje strokovne literature .....	47

Klemen Možina



**UVODNIK**

Uvodnik

**Izumirajoči dinozaver ali uspešni kljubovalec času?**

Papir? Ozko specializirani dinozaver, ki ne bo preživel digitalizacije, ali medij, ki kljubuje času in omogoča številne možnosti uporabe ter s tem posledično zanika izumrtje? Vse navedeno poskušajo pripisati papirju in nas o tem prepričati že dobri dve desetletji. A če se ozremo okrog sebe kot uporabniki, spoznamo, da osebna potreba po papirju dejansko narašča in da smo od papirja vedno bolj odvisni.

Tiskani mediji so najbolj utrpeli škodo digitalizacije. Dnevni časopisi in druge publikacije so za večino izmed nas resda priločnejši na spletu, vendar tiskana beseda nosi v sebi vrednost in globino. To je nekaj, k čemur stremimo in česar si želimo. Napisana oziroma natisnjena beseda širi osebnost in nas ohranja mentalno vitalne. Zajete podatke iz »klasičnega« medija bolje in temeljiteje razumemo, predvsem pa se ohranijo dalj časa.

Človeški možgani so živ organ, ki zahteva nenehen trening. Pri mladih, ki jim je edini vir informacij splet, opažam, da je njihova sposobnost pomnjenja podatkov zastrašujoče nizka. Mladi so hitri pri pridobivanju podatkov, a če jim povezava s spletom le za trenutek ne deluje, niso več zmožni odgovoriti na splošna vprašanja, kot je na primer »Kdo je bil prvi predsednik Republike Slovenije?« Z navedenim se pedagogi dnevno srečujemo, kar pomeni, da moramo znanecem nenehno pojasnjevati in jih z argumenti prepričevati, zakaj si je še vedno koristno podatke zapisati na papir.

Človek je po naravi leno bitje, saj če izhajamo iz osnovnih fizikalnih zakonitosti termodinamike, vse stremi k neredu. Tudi okolica, v kateri bivamo, sledi osnovnim principom vesolja. Za ohranjanje reda je potrebna energija. Delovni oziroma domači prostori bi bili povsem kaotični, če jih ne bi nenehno, prostovoljno ali pod pritiskom, pospravljali. Enako se dogaja z našim umom in sposobnostjo dojemanja. Če brez začrtane poti in ustrezne hierarhije naključno vnašamo kopico podatkov v možgane, se možgani polenijo in postanejo pasivni. Rezultat je zbeganost in nezmožnost delovanja v okolici, ki zahteva maksimalno možno stopnjo urejenosti.

Evropska unija je obsedena s predpisi, direktivami, akti, standardi ipd. Dosegli smo stopnjo informacijske prenasičenosti. Vse je zapisano in določeno, a obenem se čudimo, kako da nečesa nismo naredili, ko pa je vse tako jasno opredeljeno. Ne pomnim, kdaj sem zadnjič bral dokument, ki se ne bi skliceval na vsaj deset drugih dokumentov. Kaj se zgodi, ko sledimo priporočenim desetim dokumentom, lahko sklepamo oziroma vemo iz prakse: kopica novih »pomembnih« dokumentov. Naletimo na tako imenovani piramidni sistem, v katerem se kaj kmalu lahko zapletemo.

Kako je do tega prišlo? Elita želi ustvariti poslušno množico ljudi, ki bo sledila navodilom za življenje, saj je vse zapisano na spletu in nič ni treba znati na pamet. Poudariti bi želel prav ta vidik, saj je dostopnost informacij na spletu najpogostejši argument mladih, kadar opravičujejo svojo lenobo pri učenju na pamet. Na srečo obstajamo mi, »papirničarji«<sup>1</sup>, ki s srcem in dušo verjamejo v prihodnost papirja in nanj zapisane besede. Zapis na papirju se ohranja že več kot 2.000 let. Veliko smo se iz njega naučili. Gre za obstojen medij, ki kljubuje času, pa tudi splošnim prepričanjem o njegovi zastarelosti. Ohranimo papir tudi v prihodnje v vsej njegovi barvitosti in raznovrstnosti in uživajmo v neverjetnem udobju, ki ga ponuja.

Klemen Možina, višji predavatelj  
Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

<sup>1</sup> V Evropski uniji je v papirno in papirni predelovalni panogi zaposlenih 185.000 ljudi. Vir: CEPI, letno poročilo za leto 2013, str. 10.

**RADEČEPAPER GROUP**

Pustite papirju, da dela za vas.

V večnamenski pisarniški papirji  
Grafični in specialni papirji  
Vrednostni papirji

rcopy. ECO

### A Dinosaur on the Verge of Extinction or a Medium Successful at Defying Time?

Paper? A niche dinosaur that will not survive digitization or a medium that defies time and offers a number of application options, thereby opposing extinction? All of this has been attributed to paper in attempts to convince us about it for over two decades. However, if we think about it as users, we realize that the personal need for paper has actually been on the rise and that we are increasingly dependent on it.

It was the print media that were most radically affected by digitization. Daily newspapers and other publications are for most of us more convenient to read online, however, printed words carry value and depth. And this is something we strive for and want. Written or printed words broaden our horizons and are indispensable in maintaining our mental vitality. Information obtained from 'conventional' media is easier to understand and the understanding more thorough and, above all, is also preserved for a longer time.

The human brain is a living part of our bodies that requires constant training. In observing young people, whose only source of information is the internet, I have noticed that their ability to memorize information is frighteningly low. Young people are very fast to obtain information, but if their internet connection fails for even a single moment, they are no longer able to answer general questions such as "Who was the first president of the Republic of Slovenia?" This is something that we as teachers deal with on a daily basis, which means that we have to constantly explain to future generation- and support it with compelling arguments – why writing information down on paper is still useful.

By nature, humans are lazy beings, since based on the basic physical laws of thermodynamics everything is directed towards disorder and chaos. The environment we live in likewise follows by the basic principles of the universe. Maintaining order requires energy.

Our work spaces and homes would end up totally chaotic, if we did not constantly, either voluntarily or under pressure, tidy them. The same goes for our mind and the ability of comprehension. If we enter large amounts of information into our brain without any sort of plan or a suitable hierarchy, the brain gets lazy and becomes passive, which results in confusion and the inability to function in an environment that calls for the utmost possible degree of orderliness.

The EU is obsessed with regulations, directives, acts, standards etc. We have reached the stage of information overload. Everything is written down and specified, yet we are at the same time wondering how we could have possibly failed to do something in spite of everything being so clearly defined. I cannot remember the last time I read a document that did not refer to at least ten other documents. What happens when we follow the recommended ten documents is a no-brainer and can be inferred from experience: a whole lot of new 'relevant' documents. We thus come across the so-called pyramid scheme, which we may soon get entangled in.

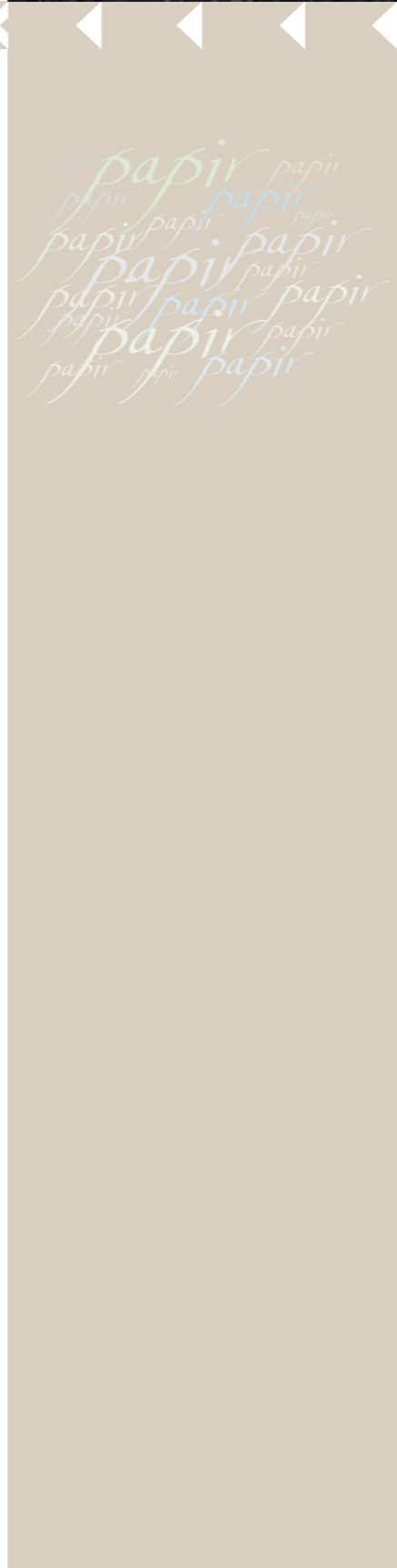
How did this happen? The elite's aim is to raise an obedient mass of people who will follow the instructions for life, as everything can be found on the internet and there is no need to know anything by heart. This is the aspect that I would especially like to point out since the availability of information on the internet is the most common argument offered by young people in justifying their laziness when it comes to learning by heart. Fortunately here we are, the papermakers, who believe with all our heart and soul in the future of paper and the words written on it. Texts written on paper have been preserved for over 2,000 years and a great deal has been learnt from them. This is a durable medium that not only defies time, but also the popular belief in the obsolescence of paper. Let us preserve paper for years to come in all of its colourful nature and diversity and enjoy the incredible comforts it provides us with.

Klemen Možina, Senior Lecturer  
Faculty of Natural Sciences and Engineering, University of Ljubljana

<sup>1</sup> In the European Union, the paper and paper converting industries employ 185,000 people. Source: CEPI, Annual Report 2013, p. 10.



Klemen Možina



## »TOVARNA CELULOZE JE EDINA GREENFIELD INVESTICIJA, KI BI BILA V SLOVENIJI REALNO MOŽNA«

### »A PULP MILL IS THE ONLY GREENFIELD INVESTMENT THAT COULD BE REALIZED IN SLOVENIA«

► ► ► ► ► ► ► ► ► **Intervju dr. Janez Posedi**

*Janez Posedi Ph.D., President of the Confederation of Trade Unions of Slovenia Pergam, a veterinarian, who was in charge of the Laboratory of Parasitology at the Veterinary Faculty. After this interview had been conducted, Mr Posedi also became the new Director of the Administration of the Republic of Slovenia for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection. As the President of Pergam he is very successful at representing trade unions within the public and private sectors. He is well-known for being an extremely tough negotiator, but is at the same time always on the lookout for solutions and focused on encouraging dialogue. 'There is always more that can be done', he says, adding that he has no intention of extending his term as the President of Pergam, which will come to an end in September. In December 2014, he brought together the trade unions and the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia to work together in preventing the introduction of additional environmental strains for energy-intensive businesses.*

**Gost tokratnega intervjuja je dr. Janez Posedi, predsednik Konfederacije sindikatov Slovenije Pergam, veterinar, ki je do marca na Veterinarski fakulteti vodil laboratorij za parazite, nato pa je prevzel vodenje Urada za varno hrano. Kot predsednik Pergama uspešno zastopa sindikate javnega in zasebnega sektorja. Slovi kot izjemno trd pogajalec, a obenem vedno išče rešitve in spodbuja k dialogu. »Vedno se da še kaj narediti,« pravi in dodaja, da svojega predsedniškega mandata, ki traja do septembra, ne namerava podaljšati. Lani decembra je povezal sindikate in GZS, da so tedaj skupaj preprečili uvedbo dodatnih okoljskih obremenitev za energijsko intenzivna podjetja.**

**Preživel je štiri vlade v štirih letih, sodeloval pri uskladitvi dveh velikih reform – pokojninske reforme in reforme trga dela, med svoje največje dosežke pa šteje podpis nove kolektivne pogodbe za papirno industrijo. Lani decembra je bil glavni pobudnik skupnega shoda proti uvedbi dodatnih okoljskih obremenitev za energijsko intenzivna podjetja. Omenjeni shod je bil prvi primer protivladnega protesta v zgodovini samostojne Slovenije, s katerega so sporočilo vladi skupaj poslali sindikati in GZS, torej delavci in delodajalci oziroma vodstva podjetij. Sporočilo je bilo jasno: Če bo šlo dobro gospodarstvu, bo šlo dobro vsem. Vlada je po tem dogodku ukrepe odložila in jih omilila, zato Janezu Posediju, predsedniku konfederacije sindikatov Pergam, namenamo tokratni intervju.**



(Foto: Nebojša Rejic, STA)

**Shod proti dodatnim okoljskim obremenitvam, na katerem ste z ramo ob rami hodili vi, kot predstavnik sindikatov, in g. Samo Hribar Milič, predsednik GZS, kot predstavnik delodajalcev, je bil prvi primer takega povezovanja pri nas. Kako je do njega sploh prišlo?**

Z GZS oziroma s predstavniki delodajalcev smo že imeli dobro izkušnjo pred nekaj leti, ko je ena od vlad načrtovala dvig DDV-ja na tiskane medije in knjige. Takrat smo skupaj s sindikatom novinarjev, GZS in pomembnejšimi časopisnimi hišami organizirali upor (organizirali novinarsko konferenco in opravili razgovore na vladi) ter bili z uveljavljanjem svojih zahtev tudi uspešni.

Pergam je namreč edini sindikat, ki je prisoten v podjetjih v verigi »papir – tisk – knjiga – založništvo« in zato seveda toliko bolj vpet v dogajanja na tem področju. Tudi tokrat smo po informacijah iz papirnih podjetij ocenili, da bi bilo dodatno obremenjevanje energijsko intenzivnih podjetij škodljivo za delavce, zato smo se odločili, da organiziramo protestni shod. Veseli nas, da se nam je pridružila tudi Gospodarska zbornica Slovenije z vpletenimi sekcijami. Pred shodom smo izkoristili vse druge možnosti komunikacije, od seje ekonomsko-socialnega sveta do pogovorov z ministrom za gospodarstvo in ministrom za finance, vendar v teh pogovorih ni bilo mogoče najti razumne rešitve oziroma nismo dobili jamstev, da bodo neke razumne rešitve po pogovorih tudi sprejete.

**Jamstva zdaj so?**

Po protestu so na vladi znova proučili vsebino in nekaj ukrepov odložili v prihodnost, do nekaterih predvidenih obremenitev pa je vendarle prišlo, tako da vseh naših zahtev nismo dosegli v celoti. Toda najbolj pomemben učinek shoda se mi zdi predvsem v tem, da so na vladi sploh začeli razmišljati nekoliko drugače o vlogi in ceni energije v nekaterih delih našega gospodarstva. Vedeti namreč moramo, da ima ne le Slovenija, ampak celotna Evropa resen problem s ceno energije, ki je v primerjavi s svetovno konkurenco izjemno draga. Zagotovo je to odraz ozaveščenosti in izjemnega vpliva okoljevarstvenih organizacij, ki imajo svoje legitime zahteve, a vendar je treba najti neko vmesno pot.

**Shod je bil v javnosti zelo odmeven. V novinarskih naslovih smo lahko prebrali, da »ko so na cesti skupaj delavci in direktorji, pade vlada ...«, pa do tega, da gre za kanibalizem ...**

Odnos sindikatov in delodajalcev je od nekdanj bil in bo zanimiv, s tem, da se tukaj včasih skuša razredni konflikt prenesti ravno v tej smeri: med delodajalce in delojemalce. Vendar v resnici ne gre za to; gre za kapital in delo. Ni nujno, da so delodajalci tudi predstavniki kapitala. A ker v Sloveniji dandanes kapitala praktično nihče nima (kapital je praviloma tuj, domači pa so samo dolgovi do tujega kapitala), je ta odnos z delodajalci verjetno nekoliko lažji.

Poleg tega pa lahko opazujemo povezovanja v javnem sektorju. Kot veste, Pergam združuje tudi tri sindikate v javnem sektorju, kjer so koalicije precej pogoste. Na primer minister in šef policije ter policijski sindikat so na isti strani in tam je bolj običajno, da delodajalec in zaposleni najdejo neko skupno točko proti nekemu tretjemu. V gospodarstvu je to za zdaj še izjema, v prihodnosti pa bo tega povezovanja zagotovo vedno več.

Pri Pergamu imamo številne pogovore z različnimi delodajalskimi organizacijami, kjer je pomembno, da vidimo neki skupni interes. Na ekonomsko-socialnem svetu se namreč sooblikujejo tudi razne gospodarsko-ekonomske politike in ob tem je uveljavljanje interesov tistih, ki so vanj vključeni, seveda njihova pravica. Temu je nenazadnje ESS tudi namenjen.

**V papirni panogi se pogosto sprašujemo, kako ohranjati konkurenčnost podjetij kljub visokim okoljevarstvenim obremenitvam ...**

Kriteriji za proizvodne procese v papirništvu so tako visoki, da to ne predstavlja več nekega resnega

problema, kot je to v preteklosti veljalo na primer za tovarne celuloze. Slovenska papirna industrija je izjemno veliko vlagala v zmanjševanje izpustov in v OVE, zato je bilo vprašanje o smiselnosti decembrskih vladnih ukrepov toliko bolj na mestu. Razumljivo je, kadar je neki ukrep sprejet zato, da motivira k zmanjševanju izpustov ali k investiranju v OVE, ko pa je to že opravljeno, pa se še vedno nalagajo neke obremenitve, je to nerazumljivo. Mogoče bi tu morali vključiti temeljni razmislek o tem, kakšno industrijo želimo imeti v Sloveniji. Absolutno ni racionalno uničevati papirne industrije.

**Kako bi po vašem mnenju lahko okrepili papirno industrijo?**

Z ustreznim, temeljnim izobraževalnim programom na področju papirništva, verjetno po nekem novem izobraževalnem modelu ... Čeprav so tako podjetja kot gospodarska zbornica in tudi ministrstvo za to, se na tem področju še ni nič zgodilo. Poklici, povezani s papirništvom, so perspektivni poklici. Notranje izobraževanje je le en del, z vidika sindikata pa si želimo javnih izobraževalnih programov in javnoveljavnih spričeval in diplom, ki omogočajo prost prehod zaposlenih in tudi bistveno bolj ugodno vplivajo na ceno dela. Javni izobraževalni programi namreč nosijo s seboj pomemben del razvoja, saj denimo višje- ali visokošolski program kot na primer inženir papirništva ali procesni inženir papirništva pomeni tudi oblikovanje nekega oddelka ali katedre na univerzi, kjer bi se potem lahko ukvarjali z razvojem in pomembno vplivali na kakovost in hkrati konkurenčnost celotnega segmenta.

Ocenjujemo tudi, da ICP dela dobro in si želimo, da bi ga država in podjetja še bistveno bolj podpirala in spodbujala, zlasti v segmentu celuloze, kjer v Sloveniji pogrešamo tovarno celuloze. Mislimo, da je to edina greenfield investicija, ki je v Sloveniji teoretično in praktično možna, saj imamo še iz preteklosti veliko znanja na tem področju. Verjamemo, da bi tu lahko našli investitorja, ki bi postavil tovarno in na nekem območju zaposlil na primer 300 ljudi. Še posebej zato, ker se na področju celuloze tehnologije radikalno in dramatično spreminjajo (celuloza iz alg ali planktona) in bi v ta namen zagotovo bilo mogoče pridobiti evropska sredstva, tako razvojna kot investicijska.

**Pogosto poslušamo, da papir nima prihodnosti, vi pa praviate, da so papirniški poklici perspektivni. Pa vi, po kateri knjigi raje sežete, po papirnati ali e-knjigi?**

Poglejmo samo trend prodaje prek spleta. Papirnata embalaža bo še vedno

potrebna, tako kot nekatere posebne vrste papirja. Res je, da se knjiga digitalizira in tudi o prihodnosti papirja se veliko špekulira, a delež embalažnih papirjev raste, še posebej zaradi možnosti recikliranja. Pričakujemo, da bodo tudi druga papirna podjetja, tako kot na primer Papirnica Količevo, našla svojo nišo in da bo tudi tistim podjetjem, ki delajo na segmentu higienskih papirjev, uspelo doseči svoje cilje.

Glede knjig pa doma raje sežem po papirnati, sabo pa raje nosim e-knjigo, a odkar sem poleg svoje službe še predsednik Pergama, v glavnem povprašujem po zvočnih knjigah, a je ponudba v slovenskem jeziku zelo skromna. Seveda pa zna biti prihodnost (tudi glede papirja) precej drugačna, kot si danes predstavljamo.

**Sindikati bodo še?**

Jaz sem prepričan, da bodo sindikati še obstajali. Enako sem prepričan, da bodo obstajali delodajalci in da bo obstajalo delo. Kakšen bo odnos med njimi, bomo še videli. Mi si želimo čim boljšega. Mogoče gremo spet v čas, ko bodo zaposleni bistveno bolj vpeti v menedžment in ko bomo znali nove oblike dela uskladiti s človekovimi pravicami.

**Za vas velja, da negujete kulturo dialoga. Kako sodelujete z delodajalci?**

Za nas velja, da se znamo skregati, a se znamo po konfliktu še vedno pogovarjati naprej. Ja, seveda je to del dialoga, nismo še imeli situacije, ko po konfliktu ne bi bil možen dialog. So pa odnosi z vodstvi podjetij zelo različni. Od relativno solidnih in zelo odprtih v podjetjih, kjer lahko brez večjih težav dobimo tudi podatke, ki bi jih nekdo morda označil za poslovno skrivnost, pa do takih, kjer nas imajo nekateri člani uprav skoraj za razrednega sovražnika. Prvi se zavedajo, da lahko s tem, ko se borimo za svoje člane, bolje dosežemo tudi skupne cilje, drugi (praviloma mlajši) pa zaradi najrazličnejših razlogov težje ugotovijo, da je kolektiv kompleksna zgodba.

**Na kateri dosežek ste v Pergamu najbolj ponosni?**

Tega je bilo v mojem mandatu, ki gre proti koncu, kar veliko. Poleg obeh reform in socialnega sporazuma, meni osebno veliko pomeni, da smo sklenili novo kolektivno pogodbo za papirno industrijo, saj je bila to edina kolektivna pogodba, v kateri sem tudi osebno sodeloval pri pogajanjih. Zato sem bil vesel, da je tudi delodajalska stran s svojo predsednico omogočala zelo kakovostno pogajanje in da je bil zaključek pogajanj tak, da je bil nazadnje res sprejemljiv za vse.

**Kaj bi si od delodajalcev (poleg višjih plač) še želeli? Kaj bi papirna branža še lahko naredila?**

V odnosu delodajalci–delojemalci bi pričakovali, da bi se glede kolektivne pogodbe dialog nadaljeval. Trenutno se ne, saj v tem delu delodajalci očitno ne vidijo potrebe po dialogu. Naše izhodišče pa je, da se vedno najde kakšna zadeva, ki je v interesu obeh strani in jo je mogoče »zapreti«, tudi če ni možno nič narediti na materialnih pravicah, bodisi da v nekem trenutku za to ni možnosti ali pa volje. Na Pergamu

smo posredovali tudi uradno pobudo, a je bila tudi uradno zavrjena.

Glede plač pa je tako, da na primer tisti, ki imajo papirnice v Sloveniji in kje drugje, ne uporabljajo enakih standardov za Slovenijo in tujino, še posebej ne, kar se tiče dohodkov zaposlenih. Neodvisno od produktivnosti in donosov izhajajo pač s stališča, da plačujejo okolju primerne plače, in to kljub temu, da bi, če bi upoštevali vse tisto, kar bi morali, lahko plačevali bistveno več.

**Kako ocenjujete pred kratkim podpisan socialni sporazum in kaj prinaša papirni dejavnosti?**

Socialni sporazum ima eno veliko pomanjkljivost in to je, da med podpisniki ni GZS. Vsebinsko prinaša nekaj dobrih rešitev, ki bodo dober temelj za nadaljnje dosežke v letih 2017 in 2018, saj se nam zdi glede časovnega obdobja premalo ambiciozen. Glede papirništva pa je pomembno, da je ta branža uvrščena v gozdno-lesno verigo, kar se je v preteklosti pozabljalo. Vedeti moramo, da gre za izjemno pomembno panogo in da je potencialni doprinos te industrije eden tistih, kjer lahko država z najmanj aktivnosti daleč najbolj poveča učinek na DBP.

Tanja Bricelj, Kolibri, s.p.

Paper is  
 precious natural  
 innovative essential  
 natural renewable precious  
 essential innovative  
 natural essential  
 innovative precious  
 renewable  
 natural  
 innovative  
 essential  
 The Values of Paper

*Konfederacija sindikatov Pergam v zasebnem sektorju združuje sindikate papirne, grafične, časopisno-informativne in založniške dejavnosti ter kopenskega prometa in cestnega gospodarstva, v javnem sektorju pa tri sindikate, in sicer s področja zdravstva in socialnega zavarovanja ter sindikat centrov za socialno delo.*

**ME - JAN d.o.o.**  
 regalna in mostna dvigala  
 Vače 67b, 1252 Vače, Slovenija

**Podjetje za proizvodnjo, servis in popravilo regalnih in mostnih dvigal, inženiring, trgovino, izvoz – uvoz in zastopanje tujih firm.**

**Za vsak Vaš delovni proces in vsako breme Vam nudimo primeren proizvod:**

- Mostna dvigala,
- Konzolna dvigala,
- Monorail dvigala,
- Regalna dvigala,
- Talne transportne vozičke,
- Nosilke,
- Grabilke,
- Specialna prijemala

Tel: 01 / 898 00 86  
 Faks: 01 / 897 67 44  
 E-pošta: [info@me-jan.si](mailto:info@me-jan.si)  
 Spletna stran: [www.me-jan.com](http://www.me-jan.com)

**PROJEKTIRANJE IN SVETOVANJE – IZDELAVA IN MONTAŽA – SERVIS IN VZDRŽEVANJE**

# BILANCA LETA 2014 ZA PAPIRNIČARJE UGODNA, A NA TRGU ŽE NOVI IZZIVI

## 2014 WAS A SUCCESSFUL YEAR FOR PAPERMAKERS, BUT THERE ARE NEW CHALLENGES WAITING IN THE MARKET

### Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

In 2014, the business performance of enterprises within the paper and paper converting industry was stable, positive and largely export-oriented. The industry generated revenue of € 751 m and € 530 m in export, and also increased the value added per industry employee to € 43,729. In comparison with the previous year, paper production was in 2014 increased by 8.3% and the production within the entire industry by 2.3%. Companies were in large measure hindered by indeterminate amounts of (new) taxes to be paid, limited access to financial resources, poor payment discipline and bureaucratic obstacles in Slovenia. Year 2015 started off in completely changed economic circumstances, largely influenced by a 'strong dollar'.

#### Key points:

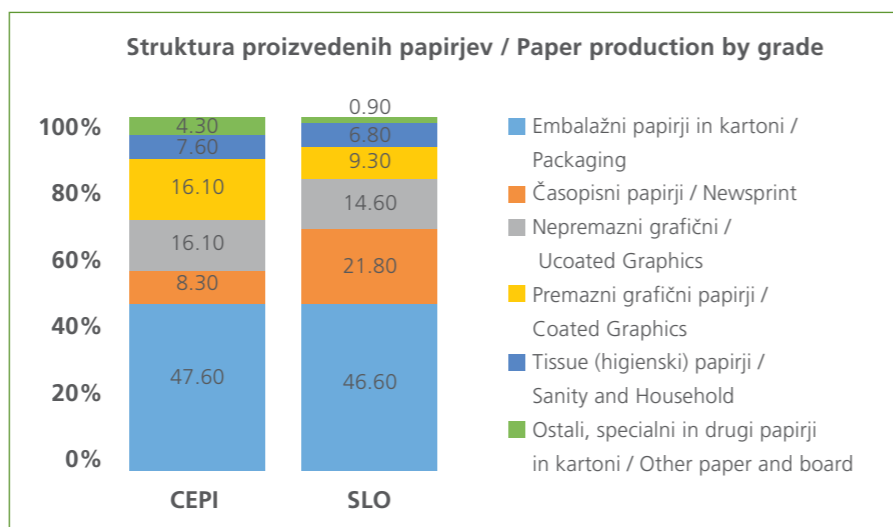
- ▶ A stable business performance of the paper and paper converting industry in 2014; the industry was - like in previous years - again largely export-oriented.
- ▶ A 13.2-percent increase in the value added per industry employee was recorded in comparison with 2013.
- ▶ In Slovenia, the share of paper produced for packaging is on the increase.
- ▶ Within the entire paper converting industry (especially in the packaging sector), it has been observed that many manufacturers have established new commercial ties abroad.
- ▶ A special challenge for 2015 is a strong dollar, as a result of which raw materials are becoming relatively more expensive and in turn the selling prices of paper and paper products have come under pressure.

At the time of finalising the current Papir magazine issue, a new Chairman of the Management Board of the Slovenian Paper and Paper Converting Industry Association was appointed. In the next four-year period, this function will be performed by Tadej Gosak, the CEO of Paloma d.d. Mr Gosak will be presented in more detail in the next issue.

V sredini tekočega leta se sicer z zanimanjem oziramo na rezultate poslovnega leta 2014, a situacija na trgu se je v prvih mesecih leta tako zelo spremenila, da se zdi preteklo leto zelo daleč stran ... Kljub temu ugotavljam, da moramo biti s poslovnim letom 2014 zadovoljni: poslovanje podjetij papirne in papirno predelovalne panoge je bilo v letu 2014 stabilno in pozitivno, močno usmerjeno v izvoz. **Konec leta 2014 je papirna in papirno predelovalna panoga v Sloveniji štela 111 podjetij, ki so ustvarila skupno 751 mio. € prihodkov, kar je 3,2 % prihodkov vseh slovenskih predelovalnih dejavnosti, s skupaj 4071 zaposlenimi (+1,2 % na leto prej). Prihodki so se glede na leto 2013 povišali za 6,4 % ali vrednostno za 45 mio. €, od tega se je izvoz panoge povečal za 30,9 mio. € na skupno 532,7 mio. €, kar predstavlja 3,5 % izvoza vseh slovenskih predelovalnih dejavnosti.** Pomembno je bilo tudi povišanje skupne dodane vrednosti panoge SKD 17, ki znaša 178,036 mio. € ali 43.729 € na zaposlenega v tej dejavnosti. To pomeni 13,2-odstotni dvig glede na leto prej in predstavlja pomembno več od povprečja v predelovalnih dejavnostih, kot smo ga bili vajeni v preteklih letih

(38.276 €/zaposlenega). To seveda kaže na to, da podjetja delajo bolj učinkovito, saj je vrednost prihodkov narasla bolj kot odhodki ob nekaj večjem številu zaposlenih v dejavnosti. Pogled na poslovne rezultate podjetij v minulem letu pove, da je od vseh, torej 111-ih podjetij v panogi, z dobičkom poslovalo 90, z izgubo pa 21 podjetij. K dobrim poslovnim rezultatom je gotovo pripomogel tudi ponoven zagon

proizvodnje na PS 4 v Radečah aprila lani, ko je ponovno začela obratovati papirnica Radeče Papir Nova, kjer je delo dobilo okoli sto ljudi. Nekaj dni mesečno obratuje tudi PS 5, a zanj naročil ni moč dobiti tako preprosto. Leto 2014 je zaznamoval tudi žled, ki je prizadel Slovenijo, za papirnice, ki odkupujejo les, pa je imel tudi pozitivno plat, saj so zaradi večje ponudbe lahko več lesa kupile v Sloveniji. Podjetja so



Struktura proizvedenih papirjev, Vir: CEPI, ZPPPI  
The structure of manufactured paper types. Source: CEPI, ZPPPI

Poslovanje panoge SKD 17 – proizvodnja in predelava papirja

Business performance within SKD 17 activities (SKD - Standard Classification of Activities) – Manufacture of paper and other articles of paper and paperboard

Ime	Vrednost 2012	Vrednost 2013	Vrednost 2014
Število družb / No. of Companies	110	110	111
Prihodki / Revenues in €	678.173.648	706.002.698	751.112.015
Izvoz / Export in €	505.070.397	501.709.694	532.691.193
Odhodki	675.733.377	693.203.959	733.116.130
Neto čisti dobiček/izguba / Net profit/loss	7.276.023	7.483.810	19.703.351
Dodana vrednost na zaposlenega (EUR) / Value added per Employee	37.958	38.615	43.729
Stroški dela v dodani vrednosti (%) / Labour costs in the value added (%)	62,2	61,4	56
Povp. št. zaposlenih po del. urah / No. of Employees	3834	4024	4071

Vir: Kapos, GZS

sicer najbolj ovirali nedorečena višina in nepredvidljivost (novih) dajatev, omejen dostop do finančnih virov, slaba plačilna disciplina in birokratske ovire v Sloveniji.

Fizična proizvodnja izdelkov, papirja in izdelkov iz papirja se je v letu 2014 povišala za skupaj 2,8 % glede na leto poprej, kar skupaj predstavlja 914.000 ton papirja ter izdelkov iz papirja in kartona, od tega na področju proizvodnje papirja beležimo 8,3-odstotno rast ali 713.000 ton. Takšna rast letnega obsega proizvodnje papirja je nad povprečjem skupnega letnega obsega proizvodnje v Evropi, kjer CEPI poroča o 0,2 % manjšem obsegu količine proizvedenega papirja glede na leto 2013 (91 mio. ton). Svetovna proizvodnja papirja se je sicer povečala za 0,7 % v zadnjem letu, največjo rast pa beležijo v Rusiji (+4,2 %), Indiji (+3,9 %) in na Kitajskem (+2,8 %).

V strukturi vsega proizvedenega papirja v EU so embalažni materiali po podatkih združenja CEPI (Evropska konfederacija proizvajalcev papirja) ponovno povečali svoj delež, ki je konec leta 2014 znašal že 47,6 %, ter zabeležili 1,8-odstotno rast obsega proizvodnje. Tako embalažni materiali močno posegajo v vedno manjši delež papirja, ki se izdelava v grafične namene (-2,9 % glede na 2013).

#### Embalaža torej ima prihodnost.

Tudi v Sloveniji se delež papirja, ki je namenjen embalaži, vsako leto povečuje

in v letu 2014 predstavlja 46,6 % vsega izdelanega papirja. Največji porabnik embalaže je prehrabna industrija, ki svoj delež še povečuje.

V strukturi porabljenih materialov za proizvodnjo papirja se povečuje na eni strani delež reciklaže oziroma uporaba svežih vlaken za namen farmacije ter prehrabne industrije. Še vedno je prisotna težnja po lažji, tanjši in vse bolj izdelku prilagajoči embalaži, ki ima poleg varovalne predvsem prodajni namen. **Pomemben rastoči segment embalaže je na drugi strani tista embalaža, ki spremlja prek spleta naročeno blago od dobavitelja do kupca in ponovno v ospredje postavlja varovalno funkcijo embalaže.**

Pri slovenskih embalažerjih oziroma v celotni papirno predelovalni industriji je opaziti, da so mnogi našli nove prodajne vezi v tujini, saj se je delež proizvodnje za domačo predelovalno industrijo, prej njihovega največjega porabnika, močno skrčil, kar je bilo nujno, saj bi si doma le še medsebojno poslabševali položaj z zniževanjem cen. **Izvoz papirja se je povišal za 3,7 %, izvoz izdelkov iz papirja in kartona pa za 10,2 % glede na leto prej.** Podrobneje podatki o izvozu embalaže iz polnega kartona kažejo na povečanje za 5,4 % in skupno 3.832 ton, izvoz embalaže iz valovitega

#### Poudarki:

- ▶ Stabilno poslovanje papirne in papirno predelovalne industrije v letu 2014; tudi lani tradicionalno usmerjeno v izvoz.
- ▶ Zabeležili smo dvig dodane vrednosti na zaposlenega za 13,2 % v primerjavi z letom 2013.
- ▶ V Sloveniji se povečuje delež proizvedenega papirja, ki je namenjen embalaži.
- ▶ V celotni papirno predelovalni industriji (zlasti pa med »embalažerji«) je opaziti, da so mnogi našli nove prodajne vezi v tujini.
- ▶ Izziv za leto 2015 je močan tečaj dolarja, posledično surovine postajajo relativno dražje, prodajne cene papirja in izdelkov pa so se znašle pod pritiskom.

kartona pa je večji za 7,1 % glede na leto 2013 in obsega nekaj manj kot 10.000 ton. Kot zanimivost, v Slovenijo smo v letu 2014 tudi uvozili več embalaže, in sicer za okoli 11 % ali skupno skoraj 27.000 ton.

**Kaj pa leto 2015?** Zaradi hitre in močne krepitve tečaja dolarja ima papirna industrija nove izzive: surovine se večinoma kupujejo na dolarskih trgih, medtem ko prodaja podjetij večinoma poteka na evrskih trgih, kar pomeni, da surovine postajajo relativno dražje, prodajne cene papirja in izdelkov pa so se znašle pod pritiskom.

Dodatne začimbe »lonca, v katerem vre« so nepredvidljive cene energentov ter na splošno nepredvidljivo slovensko poslovno okolje, saj se včasih niti za naslednji mesec ne ve, kako bo s plačili različnih prispevkov. Sicer se menja lastništvo v dveh papirnicah (Paloma in Vipap Videm Krško), pred kratkim pa je novega lastnika, angleškega velikana na področju papirja in embalaže DS Smith, že dobila tudi največja skupina papirno predelovalnega dela panoge, tj. podjetje Duropack.

Petra Prebil Bašin, direktorica  
Združenje papirne in papirno predelovalne  
industrije

## RAZPIS

ZA IZJEMNO ZAKLJUČNO ZNANSTVENO / STROKOVNO DELO S PODROČJA PAPIRNIŠTVA IN SORODNIH VED ZA LETO 2015

je objavljen na spletni strani ZPPPI

[http://www.gzs.si/zdruzenje\\_za\\_papirno\\_in\\_papirno\\_predelovalno\\_industrijo/](http://www.gzs.si/zdruzenje_za_papirno_in_papirno_predelovalno_industrijo/)

V času zaključevanja redakcije je Združenje papirne in papirno predelovalne industrije dobilo novega predsednika Upravnega odbora. V prihodnjem štiriletnem obdobju bo to funkcijo opravljal Tadej Gosak, sicer predsednik uprave Paloma, d. d. Podrobneje ga bomo predstavili v naslednji številki revije Papir.

Opozarjamo ...

## ENERGIJA, NE PRISPEVKI!

### ENERGY, NOT CONTRIBUTIONS!

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

Unfortunately not much has changed when it comes to the taxation of energy products after last year's joint rally of the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia, energy-intensive businesses and trade unions, including the Confederation of Trade Unions of Slovenia PERGAM, which was in the history of relations between employers and employees the first such instance of joining forces against government measures. In terms of taxation of energy products, Slovenia still holds the first place in Europe; the failure to recognize exceptions results in energy-intensive companies more than anyone else ending up at a disadvantage. The Paper and Paper Converting Industry Association strives to point it out to the government that if the aim is to keep this industry in Slovenia alive (during the last crisis it was one of the most stable industries!) it is essential to create conditions comparable to those provided for competitive companies in other EU Member States. The only piece of good news is the reduced RES contribution as part of electricity costs; for large-scale consumers it will apply soon and will within the paper industry save approximately a million EUR in costs annually.

Slovenska papirna in druga energetska intenzivna industrija se v zadnjem času na področju energentov sooča z vedno kompleksnejšo problematiko. Vlada ji nalaga vedno nove davke na energente, pri čemer smo po obdavčenosti energentov v Sloveniji že danes na 1. mestu v Evropi. Situacija na področju predvidenih dodatnih dajatev, ki je konec minulega leta kazala na celo 6,2 mio dodatnih obremenitev za šest slovenskih papirnic, se je umirila šele takrat, ko je GZS v sodelovanju s pobudnikom, sindikatom Pergam in nekaterimi drugimi energetska intenzivnimi podjetji pred vlado izpeljala prvi protestni shod, na katerem so skupaj nastopili vodstva podjetij, zaposleni in sindikati. Vlada je tedaj obdavčitev s CO<sub>2</sub> dajatvijo, proti kateri smo protestirali, zgolj zamrznila za tri mesece, kljub pojasnjevanju, da so veliki porabniki energije že obdavčeni skozi vseevropsko ETS shemo in da takšno obdavčenje za ETS zavezanca pomeni dvojno obdavčitev izpustov toplogrednih plinov. Povrh je 31. marca letos v okviru državnih pomoči potekla tudi že podaljšana oprostitvev plačila za ETS zavezance.



pošten način obravnave izpustov toplogrednih plinov, ki bo v tej obliki v veljavi do l. 2020. Trenutna tržna cena kupona je rekordno nizka, okoli 6 €/ tona CO<sub>2</sub>, kar je po mnenju Evropske Komisije glavni razlog, da se v predvidene blagajne ne zlije dovolj sredstev, podjetja pa naj po mnenju nekaterih, zlasti okoljevarstvenikov, ne bi bila dovolj motivirana za intenzivnejše zniževanje izpustov. Podatki kažejo, da je prav industrija na področju izpustov že opravila največje delo, saj je delež izpustov od leta 1990 znižala občutno bolj kot drugi sektorji (npr. promet in kmetijstvo).

Prispevek za učinkovito rabo energije je novi prispevek, ki ga od novega leta plačujejo tudi ETS zavezanci in kjer država po novem zasleduje cilj, da bi bili prav vsi energenti na enoto z njim enakovredno obremenjeni. Zbrana sredstva gredo v Ekosklad, ki bo v prihodnjem obdobju podpiral predvsem sanacijo stavb in v manjšem delu nakup vozil na električen pogon. Tretji aktualni prispevek je prispevek za obnovljive vire energije. Ta se je leta 2013 povečal za preko 300 %, se nato za odjemalce na SN in VN odjemu znižal za 50 %, v sredini lanskega leta pa je prispevek OVE pri električni energiji »dobil bratca«, saj

Slovenske papirnice so od leta 2005 znižale izpuste CO<sub>2</sub> za 34,5 %.

se isti prispevek zdaj plačuje tudi pri ostalih fosilnih gorivih. »Fotovoltaični balon« je pač treba plačati in glede tega še ne bo kmalu bolje, rastoča shema OVE bo ta prispevek povečevala še kar nekaj let. Z veseljem lahko vsaj pri tem prispevku poročamo, da se bo v kratkem po dolgih pogajanjih s pristojnim ministrstvom ta prispevek uspel znižati za velike odjemalce energije, kar bo za papirnice pomenilo okoli 1 mio stroškov manj na letni ravni.

Spomnimo: papirnice sodijo med energetska najbolj intenzivna podjetja, cene energentov so na zgodovinsko nizkih ravneh, stroški energentov pa zadnjih pet let rastejo z večdeset-, ponekod celo večstodstotno rastjo. Dajatve, prispevki in trošarine na energente so v stroških energentov prevzeli večinski delež, zato je »bedenje« nad njimi postalo ena izmed najpomembnejših nalog združenja PPPI. Ker pa gredo različni prispevki v različne »vreče«, eni v proračun, drugi v posebne sheme (OVE, Ekosklad), pristojni žal izgubijo pregled nad dejansko obremenitvijo podjetij.

Petra Prebil Bašin, direktorica  
Združenje papirne in papirno predelovalne  
industrije, GZS

Aktualno ...

## DOBER ENERGETSKI MENEDŽER LAHKO STROŠKE PODJETJA ZNIŽA DO 15 %

### A GOOD ENERGY MANAGER CAN REDUCE COMPANY'S COSTS BY UP TO 15 %

► ► ► ► ► ► ► ► ► ► Energetika.NET

"Although it may seem that the energy efficiency of a company or organization is an independent field, it is far from it and has a very powerful impact on the company's business performance," was pointed out by Mr Tomaž Fatur from Solvera Lynx at one of the Energetika.NET events. A good energy manager, who is able to find all the means of streamlining energy use and minimize the risks, may significantly reduce the company's operational costs. Experts agree that the energy manager is by all means a profession of the future.

»Čeprav se morda zdi, da je energetska učinkovitost podjetja ali organizacije samostojno področje, je daleč od tega in ima zelo široke vplive na poslovanje podjetja,« je na enem od dogodkov Energetike.NET opozoril Tomaž Fatur iz Solvera Lynx. **Dober energetski menedžer, ki zna poiskati vse možnosti za racionalizacijo rabe energije in obvladovati tveganja, lahko podjetju občutno zniža stroške poslovanja.** Energetski menedžer je zagotovo poklic prihodnosti, se strinjajo poznavalci.

»Če boste v svojem podjetju redno zaposlili energetskega menedžerja, vas bo to na leto stalo okoli 35.000 evrov,« trdi Boris Sučić iz Centra za energetska učinkovitost na Inštitutu Jožef Stefan. A vložek vanj je smiseln. »Izkušnje kažejo, da podjetja oziroma organizacije, ki imajo energetskega menedžerja, na leto plačajo vsaj pet odstotkov manj za energijo in vodo kot tista podjetja oziroma organizacije, ki energetskega menedžerja nimajo,« pove Sučić. Ta odstotek pa je lahko tudi precej višji.

»Dokler v podjetju oziroma drugih organizacijah ne vedo, koliko plačajo za energijo in vodo, potem zanj zagotovo plačujejo preveč,« trdi Sučić. Za energente plačujejo preveč tudi tisti, ki nimajo izdelane bilance porabe energije in vode po posameznih procesih ali aktivnostih. »Zato je treba najprej vzpostaviti stalen proces celovitega spremljanja in obvladovanja energetskih tokov, saj je to edini način za precejšnje prihranke,« pravi Sučić. »Energetski menedžer pa je ključna oseba v tem procesu, saj na podlagi svojih znanj in izkušenj vodstvu podjetja ali organizacije predlaga ustrezno energetska politiko,« doda.

#### Kaj dela energetski menedžer

»V preteklosti so energetski menedžerji skrbeli predvsem za nemoteno oskrbo

z energenti, danes pa imajo veliko bolj kompleksno delo. Delo energetskega menedžerja, ki mora imeti tehnično visokošolsko izobrazbo, vključuje analizo stanja, načrtovanje in postavitev ciljev in strategij za njihovo doseganje ter nato vnovično vrednotenje doseženega na področju energetske in stroškovne učinkovitosti,« pove Boris Sučić. Pri tem gre za zelo vsestransko dejavnost, ki vključuje tako tehnične in ekonomske vidike rabe energije kot tudi organizacijske in motivacijske prijeme pri zaposlenih v podjetju. Doda, da sta pri tem pomembna sistematičen metodološki pristop in uporaba ustreznih orodij, še posebej v večjih podjetjih in okoljih. Največ dela ima energetski menedžer na začetku uvajanja sistema za ravnanje z energijo, ko je ta enkrat uveljavljen, pa njegovo delo postaja rutina in lahko prevzame tudi druge odgovornosti v podjetju.

Vsi strokovnjaki se strinjajo, da je vrednost energetskega menedžerja v podjetju velika, da pa jo je težko natančno izmeriti. Funkcija energetskega menedžerja je postala skoraj tako pomembna kot funkcija komercialne ali proizvodnje, zagotovo pa je zelo pomembno sodelovanje z vodstvom.

#### Energetskega menedžerja lahko tudi najamete

Podjetjem, v katerih stroški za energijo in vodo niso visoki, se bolj kot redna zaposlitev energetskega menedžerja splača njegov najem. »Ponavadi takšna podjetja ali organizacije sklenejo pogodbo z drugim podjetjem, ki zanje po vzpostavitvi sistema za ravnanje z energijo izvaja aktivnosti energetskega menedžerja,« pravi Boris Sučić.

Strokovna izobrazba je za energetskega menedžerja nujna, ni pa dovolj, ugotavljajo tako energetski menedžerji kot vodilni v podjetjih in drugih organizacijah.



Zelo pomembni so znanje in izkušnje na strokovnem in organizacijskem področju ter nenehno spremljanje stroke in izpopolnjevanje znanja.

Papirnica Vevče je certifikat ISO 50001 že pridobila, kar pomeni, da so tudi slovenske papirnice že začele aktivneje delati na tem področju.

Nov standard za energetska učinkovitost EN SIST 50001:2011 je v podjetja in organizacije prinesel sistematično uvajanje in zavezo za izvajanje ukrepov, povezanih s sistemom za gospodarsko ravnanje z energijo ter posledično lažje obvladovanje stroškov za energijo in vodo. »Obvladovanje stroškov za energijo in vodo pa je eden od temeljnih dejavnikov za uspešnost podjetij, zato se pomen sistema za gospodarjenje z energijo, torej energetskega menedžmenta, ter predvsem vloga uspešnega in strokovno usposobljenega energetskega menedžerja hitro povečuje,« pravi Boris Sučić.

Članek v celoti si preberite v reviji Energetika.NET in na portalu [www.energetika.net](http://www.energetika.net).

Andreja Šalamun,  
Energetika.NET

# KocPI – ZNANJE ZA KONKURENČNOST

## KOCPI - KNOWLEDGE FOR COMPETITIVENESS

KocPI

*KocPI was very active in autumn and spring. We organized two partners meetings, one in Bled at the Day of Slovene Paper Industry and another one in March 2015. In the meantime, we organized a Workshop by ISEGA entitled Materials in Contact with Food and we started to build our own network of Trainers for the PPI Academy. KocPI held a presentation of our work at the Faculty of Economic in Ljubljana. With an eye on the future, the PPI envisioned an Academy (as an upgrade of the KocPI project) where in the future the paper industry will be able to train and educate their employees with the aim of achieving greater competitiveness through more skilled employees.*

Po dnevih papirništva na Bledu novembra 2014 se je projektna pisarna pospešeno pripravljala na predstavitev projekta KocPI na delavnici Javnega sklada RS za razvoj kadrov in štipendije, kamor smo bili povabljeni kot primer dobre prakse. KocPI se je predstavil z našim pristopom k potrebam panoge. Naše osnovno izhodišče je sodelovanje partnerjev iz določene panoge. Vsako podjetje ima lastne poslovne cilje, naročnike, partnerje in konkurente. KocPI lahko povezuje tudi te. Kako se vzpostavi dinamika med partnerji, ki presega ozek poslovni interes? Kaj lahko naredi KocPI za panogo?

### Sodelovanje s partnerji

Redno se srečujemo na sestankih partnerjev. V marcu smo partnerjem predstavili trenutne dosežke in podali predloge za uspešen zaključek projekta. Glede na izhodiščne cilje (553 vključenih oseb, 2006 vključitev in notranja usposabljanja), lahko na tem mestu povemo, da smo vključitve (z oddanimi napovedmi) že dosegli. Trenutno dajemo poudarek vključenim osebam in notranjim usposabljanjem. Glede na načrte naših partnerjev, ki smo jih uskladili s cilji projekta, ne dvomimo, da nam do konca projekta ne bi uspelo doseči vseh zastavljenih ciljev. Na marčevskem predavanju se nam je pridružil tudi mag. Klemen Žibret, ki nam je predstavil svoje izkušnje s KOC-em Steklar, ki je bil dejaven v prvi generaciji kompetenčnih centrov.

### Notranja usposabljanja

V zadnjih mesecih projekta bomo posebno pozornost poleg predavateljev namenili tudi notranjim usposabljanjem,



Sestanek partnerjev marca 2015. Partners meeting in March 2015.



Na notranjem usposabljanju v podjetju Količevo Karton. Internal training in Količevo Karton.

ki so eden izmed ciljev projekta. V ta namen smo se z nekaterimi podjetji dogovorili o strokovnih predavanjih. Eno izmed takih predavanj je potekalo v podjetju Količevo Karton, kjer so zaposlenim iz podjetij Muflon, Količevo Karton in Radeče Papir Nova predstavili podjetje, mednarodno skupino, kamor spada Količevo Karton, njihove proizvode in seveda proizvodnjo.

V podjetju Muflon je potekalo notranje izobraževanje Vse o papirju, ki ga je izvedel Inštitut za celulozo in papir. Namen seminarja je zaposlene seznaniti s splošnimi dejstvi o papirju, predstaviti postopek izdelave in dodelave papirja ter predstaviti tiskanje na papir. Seminar so pripravili in izvedli sodelavci Inštituta za celulozo in papir Andrej Šinkovec, dr. Tea Toplišek in Leopold Scheicher.

### Materiali v stiku z živili

V januarju 2015 smo pripravili delavnico z naslovom Materiali v stiku z živili, ki jo je izvedel dr. Ralph Derra, direktor zavoda ISEGA. Zavod ISEGA je akreditirana ustanova za testiranje in certificiranje papirja, kartona, embalaže, plastike ter kemičnih surovin in je na področju papirništva že prisoten na slovenskem tržišču. Udeležbo smo morali zaradi velikega povpraševanja omejiti. Tako se je delavnice udeležilo okrog 80 slušateljev, kar nekaj pa smo jih morali zavrniti. Slušatelji so prišli iz papirne, živilske in kemične industrije, zdravstvenega inšpektorata, ministrstev, kemijskega inštituta. Tam so bili slušatelji iz državne uprave in nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano, Univerze v Ljubljani itd. Pridružili so se nam tudi slušatelji iz Srbije.

Na začetku enodnevnega seminarja, ki je potekal v angleškem jeziku, je bila predstavljena trenutno veljavna zakonodaja s področja materialov, ki prihajajo v stik z živili. Spoznali smo osnovne zahteve za različne materiale s poudarkom na papirju, kartonu in lepenki. Predstavljene so bile tudi zahteve materialov, ki vstopajo v predelavo (tiskarske barve, laki in lepila). Podrobno smo spoznali postopke za pridobivanje izjav o skladnosti oz. certificiranju proizvodov, ki prihajajo v stik z živili ter načine uradnega nadzora živil. Seznanili smo se tudi z osnovami toksikologije (merila sprejemljivosti za nove snovi v stiku z živili). Dr. Derra nas je seznanil s senzoričnimi testi materialov ter z mikrobiološkimi analizami za določanje kontaminacije embalažnih materialov. Pogovor ob zaključku seminarja je bil namenjen razpravi o

trendih, potrebah in izkušnjah slovenskih proizvajalcev z embalažami, ki prihajajo v stik z živili.

### Akademija za papirništvo

Na podlagi izkušenj in ciljev KocPI-ja je na Inštitutu za celulozo in papir vzniknila ideja o »Akademiji za papirništvo«. Vizija je, da Akademija v sklopu Inštituta postane središče znanja, ki s povezovanjem ekspertnega znanja iz podjetij in institucij zagotavlja trajno in celovito ponudbo programov izobraževanja in usposabljanja za potrebe panoge. Glavni strateški cilj je zagotoviti podjetjem dostop do programov temeljnega strokovnega ter specialističnega usposabljanja. Pomeni nadaljevanje projekta KocPI, preko katerega bomo vzpostavili temelje lastnega fleksibilnega sistema izobraževanja kadrov, kar pomeni predvsem usposabljanje predavateljev za prenos strokovnih znanj v podjetjih in izvajanje skupnih programov izobraževanja in vzpostavitve sistema za razvoj in izvajanje programov.

Prvi koraki so narejeni. Identificirali smo nosilce znanja v podjetjih in institucijah ter jih vključili v mrežo predavateljev. Na osnovi preverbe zakonodaje in pogovorov z ministrstvom in Centrom za poklicno izobraževanje smo zastavili načrt za vzpostavitev organizacije, ki bo najbolj ustrezala potrebam industrije. Pripravljamo programe za pridobitev javnih virov financiranja, nacionalnih in evropskih, za podporo pri nadaljnjem razvoju programov, organizacije in izvajanja usposabljanj.

### Predavatelji in mentorji

V januarju smo se zbrali na prvem srečanju predavateljev in mentorjev, ki bodo sodelovali pri Akademiji ICP. Zbralo se je 14 predavateljev iz slovenskih papirnic. Skupaj smo pregledali osnovne naloge in pričakovanja ter dorekli izhodišča za prihodnje sodelovanje.

Sledilo je usposabljanje v ABZ Steyrermühl. Predavatelji so v ABZ-ju preživeli tri dni, kjer so se v prvih dveh dneh seznanili s teorijo poučevanja skupin in posameznikov, torej deležni so bili intenzivnega usposabljanja Train the Trainer. Vsebinsko usposabljanje je bila razdeljena v naslednje sklope:

- ▶ komunikacija,
- ▶ dinamika skupine,
- ▶ moderiranje,
- ▶ konfliktni menedžment,
- ▶ metodologija in didaktika,
- ▶ prezentacijske tehnike in
- ▶ načrtovanje seminarja.

### Mnenja udeležencev na delavnici ISEGE:

»Delavnica je bila zanimiva, saj smo udeleženci dobili celovit pregled nad trenutno evropsko in nemško zakonodajo oz. predpisi s področja embalaže (s poudarkom na papirju) za kontakt z živili. Slednje je v pomoč vsem tistim, ki izdelujemo ali predelujemo papir, namenjen kontaktu z živili.

Mislim, da bi bilo smiselno take delavnice izvajati vsaj enkrat na dve leti, saj bi s tem vedno imeli aktualen pregled nad stanjem na tem področju.«

**dr. David Ravnjak, Papirnica Vevče**

»Delavnica je bila zelo izčrpna, koristna z vidika razjasnitve pojmov in zakonodajnih definicij (npr. DoC, SoC ipd.), vsebina podana zelo verodostojno s strani uveljavljenega strokovnjaka, ki sodeluje pri sprejemanju in spreminjanju dotične zakonodaje in standardov. Uporabno za konkretno vsakodnevno delo na področju izpolnjevanja zahtev kupcev, ki se tičejo spremne dokumentacije naših proizvodov.«

**dr. Leon Kaluža, Količevo Karton**

»Seminar je bil poučen, predvsem z vidika analize zakonodaje s področja materialov, ki prihajajo v stik z živili. Seznanila sem se s pridobivanjem izjav o certificiranju proizvodov, ki prihajajo v stik z živili. Zanimivo mi je bilo tudi, ko smo se pogovarjali o trendih in potrebah proizvajalcev embalaže s stikom z živili. Pohvalila bi rada še posebej organizatorko izobraževanja, ki je odprta za diseminacijo znanja mlajšim generacijam, saj se je na podlagi seminarja stkalo novo sodelovanje, tako da je mag. Lidija Zupančič delila svoja znanja s področja managementa učenja in znanja v papirni industriji (v ponedeljek, 2. marca 2015) tudi s študenti Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani. Seminar je bil kakovostno izveden in rada bi se zahvalila organizatorjem za zanimiva znanja, kot tudi spoznavanja.«

**asist. dr. Judita Peterlin, Ekonomska fakulteta, UL**



Delavnica ISEGA na Inštitutu za celulozo in papir. The ISEGA Workshop at the Pulp and Paper Institute.

Tretji – zadnji dan pa je bil namenjen praktičnemu delu. Naši predavatelji so svoje novo znanje, pridobljeno v prvih dveh dneh, uporabili na praktičnih primerih. Oblikovali so vsebine in urnike za delavnico z naslovom Od lesa do papirja.

V marcu smo imeli že tretje srečanje predavateljev. Na srečanjih smo že načrtali rdečo nit vsebin, ki so ključnega pomena za dobro usposobljene sodelavce. Nadaljujemo pa v začetku aprila.

### KocPI promovira

KocPI se je s svojim delom predstavil tudi na Ekonomski fakulteti v Ljubljani. V okviru predmeta Management učenja in znanja, pri profesorju dr. Dimovskem, smo predstavili naše cilje, izzive in rezultate.

KocPI skupaj z Združenjem papirno in papirno-predelovalne industrije tudi pripravlja projekt Izziv mladim, ki bo mladim med 15. in 29. letom ponudil priložnost, da se malo pobližje spoznajo z gospodarstvom in v tem primeru s slovensko papirno industrijo.

Lidija Zupančič,  
vodja projektne pisarne KocPI

### Mnenja udeležencev usposabljanja Train the Trainer

»Izobraževanje v Steyrrermühlju je bilo zanimivo z več vidikov. Odlična organizacija, dobra skupina izbranih predavateljev in visok nivo usposabljanja. Pred tem izobraževanjem sem bil malo skeptičen glede moje odločitve, da postanem predavatelj in mentor, sedaj pa te dileme ni več.«  
**Janez Per, Količevo Karton**

»Zame je bila zanimiva izkušnja. Spoznali smo, da pri predavanju ni pomembna samo strokovna vsebina, ampak tudi, kako jo podajamo slušateljem, da jo ti čim lažje razumejo.«  
**dr. David Ravnjak, Papirnica Vevče**

»Glede na moje predhodno znanje in izkušnje (andragoški tečaj in izpit ter večletno usposabljanje delavcev s področja varnosti in zdravja pri delu ter varstva pred požarom), sem bil z vsebino in načinom dela ge. Senzenberger zelo zadovoljen. Pridobil sem kar precej novih informacij, tehnik, metod, ki so potrebne za dobro poučevanje odraslih in »obvladovanje« udeležencev v času izobraževanja.«  
**Janez Kokalj, Količevo Karton**

»Na seminar Train the trainer sem se odpravil z mešanimi občutki, ker mi ni bilo popolnoma jasno, ali bo šlo za tehnično usposabljanje ali bolj za pristop k predavanju oz. podajanju snovi. Izkazalo se je, da je bil vsekakor glavni poudarek na podajanju snovi, motiviranju oz. ugotavljanju vzdušja med predavanji. Predstavljena mi je bila glavna razlika med učenjem otrok in odraslih oz. razlika med učenjem in treniranjem. Poudarjeni so bili elementi, ki so pomembni pri podajanju snovi (aktiviranje čim več čutil). Prav tako je bilo predstavljeno delovanje spomina in s tem povezan proces učenja in pomnjenja. Velik poudarek je bil tudi na komunikaciji med trenerjem in slušateljem in kako reševati konfliktno situacije. V drugem delu seminarja so bili praktični primeri kreiranja urnika, ki upošteva sosednje dogodkov oz. procesa. Prav tako smo praktično (v dveh skupinah) izvedli primer urnika in izvedbe enega dela ure. Poleg tega pa je bila še ocena stroškov posameznega seminarja. Vsekakor pa je zelo pomemben faktor spoznavanje sodelavcev, ker smo vsi prihajali iz slovenske papirne branže.«  
**Klemen Burgar, Goričane**



Foto: Grega Žunič

### »Sodelovanje v KocPI – odlična odločitev«

KocPI omogoča malim podjetjem dostop do znanj, ki jih sicer ne bi mogla pridobiti.

Manca Prešeren

Majhna podjetja se na področju izobraževanja pogosto srečujemo z dvema težkima vprašanji: najprej, kako priti do denarja, nato pa, kako ta denar najbolje porabiti. In če že imamo sredstva za tehnološki razvoj podjetja, se pogosto zgodi, da za dodatno izobraževanje denarja preprosto zmanjka. Pridobivanje dodatnih kompetenc je prepogosto izpuščeno z liste prioritete, zato ima KocPI tu pomembno vlogo. Malim podjetjem omogoča, da lažje dostopamo do znanj in kompetenc, ki jih sicer ne bi mogli pridobiti.

V letu 2013 smo se v podjetju Atum odzvali povabilu in se pridružili kompetenčnemu centru za razvoj kadrov v papirni industriji, kar se je izkazalo za odlično odločitev v zadnjih nekaj letih. S finančno in organizacijsko podporo kompetenčnega centra so nam bila dostopna številna izobraževanja, ki se jih sicer zagotovo ne bi mogli udeležiti. Tako smo se udeležili tečajev AutoCAD osnovni, AvtoCad 3D, izdelovanje spletnih strani v Dreamweaverju, izdelovanje aktivnih spletnih strani v PHP-ju, izobraževanje za pridobitev certifikata Strokovnjak za pripravo in izvedbo projektov. Tečaji so bili sofinancirani iz evropskih sredstev. Poleg tega smo se udeležili tudi tečaja za notranje prosojence za sistem vodenja kakovosti ISO 90001 in ISO 120001. V prihodnje načrtujemo tudi udeležbo na tečaju Excel za napredne uporabnike.

S tem smo pridobili dodatne kompetence, ki so v današnjem času v gospodarstvu odločilnega pomena. Poleg finančne pomoči se mi zdi pomembno omeniti tudi to, da se nekajkrat na leto vsi člani KocPI-ja družimo, na teh druženjih pa so se spletle tudi poslovne vezi, ki so konkurenco združile v potencial za uspešna poslovna partnerstva. Prav zaradi vsega naštetega priporočamo sodelovanje v KocPI-ju vsakemu podjetju, ki deluje na področju papirne panoge.

Manca Prešeren, Atum, d. o. o.

Predstavljamo se ...

## MLADIM PREDSTAVILI ZAPOSLOITVENE MOŽNOSTI V PAPIRNIŠTVU

### YOUNG PEOPLE WERE PRESENTED THE EMPLOYMENT OPPORTUNITIES IN THE PAPER INDUSTRY

GZS, Združenje papirne in papirno predelovalne industrije

Earlier this year, the Slovenian Pulp, Paper and Paper Converting Industry Association (of the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia) took part at the Informativa career fair for the second year in a row. At the fair, they presented young people the numerous employment opportunities offered by Slovenian paper mills and paper-converting companies.



Foto: Petra Prebil Bašič

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS je letos drugo leto zapored sodelovalo na sejmu Informativa, kjer je mladim predstavljalo bogate zaposlitvene možnosti, ki jih omogočajo naše papirnice in papirno-predelovalna podjetja.

V Združenju papirne in papirno-predelovalne industrije pri GZS so po lanski pozitivni izkušnji ocenili, da je sejem Informativa odlična priložnost za promocijo papirne industrije in bogatih zaposlitvenih možnosti, ki jih ponuja. Izkazalo se je, da so imeli prav, saj mladi obiskovalci praviloma slabo poznajo zaposlitveni potencial slovenske papirne industrije, a so pozitivno presenečeni, ko dobijo o njej več informacij.

»Na vprašanje, ali poznajo kakšno slovensko papirnico, so mladi praviloma prikimali, potem pa našli Mladinsko knjigo, DZS in podobno ...« pove **Petra Prebil Bašič**, direktorica ZPPPI. Ko so s kolegicami iz združenja nato začele s pojasnjevanjem, se je marsikateremu šolarju in dijaku odprl povsem nov pogled na papirno panogo. Tudi njihovi starši so bili presenečeni in so pogosto priznali, da niso vedeli, kako razvejana je slovenska papirna industrija in koliko zaposlitvenih priložnosti ponuja.

Marsikdo je vprašal, v katero šolo se je treba vpisati, da bi postal »papirničar«, in tu se je znova začelo pojasnjevanje. Kadri se za papirniško stroko izobražujejo neposredno v podjetjih, kjer se specifičnih znanj priučijo bodisi na internih izobraževanjih ali na izobraževanjih v tujih papirnicah. Papirna industrija najpogosteje povprašuje po biologih, kemikih, strojnikih in mehatronikih. Njim so vrata v papirnice in papirno-predelovalna podjetja na široko odprta, kasneje pa je predvsem od interesov posameznika odvisno, kakšno karierno pot si bo izbral.

Med številnimi srednjimi šolami in fakultetami je razstaveni prostor ZPPPI izstopal tudi zaradi svoje zanimive urejenosti. Sestavljen je bil iz kartonskih škatel, ki so tvorile ozadje in oblikovale tudi sprejemni pult. Among the many secondary schools and faculties, the booth of the Slovenian Pulp, Paper and Paper Converting Industry Association stood out owing to its interesting orderliness. It was composed of paperboard boxes that made up the background and the visitor reception desk.

Tanja Bricej,  
Kolibri, s.p.



## »IZ TRADICIJE V PRIHODNOST« MEDNARODNO SREČANJE SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA 2014

### “FROM TRADITION TO THE FUTURE” INTERNATIONAL MEETING OF SLOVENE PAPER INDUSTRY 2014

DITP in ZPPPI pri GZS

*The 2014 International Meeting of Slovene Paper Industry was held in Grand Hotel Toplice Bled on 19 and 20 November under the slogan “On the Road from Tradition to the Future”. Papermaking has a long history and is considered a capital and energy intensive activity, which keeps on changing, adjusting to new ways of thinking and thus successfully proves that it is a “role model of industrial continuity.” The focus of the central papermakers’ meeting in Slovenia in 2014 was on the future, including the technological challenges of the paper and paper converting industry and business environment developments in Slovenia and abroad. The organisers would also like to use this opportunity to thank our faithful sponsors, who continue to support us year after year.*

Mednarodno srečanje slovenskega papirništva je 19. in 20. novembra 2014 potekalo v Grand Hotelu Toplice na Bledu pod geslom »Iz tradicije v prihodnost«. Papirništvo velja za tradicionalno, kapitalsko in energetsko intenzivno dejavnost, ki se ves čas spreminja, prilagaja novim načinom razmišljanja in tako uspešno dokazuje, da gre za »vzročen primer trajnosti v industriji«. Na osrednjem papirniškem druženju v Sloveniji smo se tokrat še posebej posvetili pogledu v prihodnost, tako tehnološkim izzivom papirne in papirno-predelovalne dejavnosti kot tudi razvoju poslovnega okolja doma in v tujini. Ob tej priložnosti organizatorji izrekamo tudi zahvalo našim zvestim sponzorjem, ki nam vsako leto stojijo ob strani.

Prvi del dvodnevne dogodka smo začeli z 18. Dnevom slovenskega papirništva. Po otvoritvenem govoru Marka Jagodiča, predsednika društva DITP, in Sama Hribarja Miliča, predsednika GZS, je besedo prevzela predsednica upravnega odbora združenja papirništva pri GZS Jožica Stegne, ki je predstavila poslovanje papirne in papirno-predelovalne dejavnosti v Sloveniji. Njen prispevek je poudaril predvsem brezciljno politiko naše države na področju stroškov energentov, ki pod vprašaj spravlja celo obstoj katerega od energetsko intenzivnih podjetij. Prav v času Mednarodnega srečanja slovenske papirne industrije so se namreč odprla vprašanja kar treh energijskih davkov, ki naj bi jih država povišala, nekatere celo izključno za energetsko intenzivno industrijo, kamor sodi tudi proizvodnja papirja. Sicer je predsednica povedala,

da slovenska papirna industrija deluje spodbudno, povečuje svoj delež na izvoznih trgih, se pa zaveda, da stroškovno obremenjujoče poslovno okolje v Sloveniji pomeni dolgoročno veliko pomanjkljivost, saj omejuje in celo onemogoča razvojno možnosti podjetij.

Kljub temu, da je papirna industrija z dolgoletnim sistematičnim delom danes model sonaravne industrijske panoge, se bolj kot kdaj koli zaveda potrebnih sprememb in proaktivnosti v svojem delovanju.

#### Zabeležili smo rekordno udeležbo prijateljev papirne industrije

Novi direktor Evropske konfederacije papirne industrije iz Bruslja (CEPI), vedno odlični govornik našega dogodka, Marco Mensink, nam je razkril, kakšne bodo tehnologije prihodnosti za papirno industrijo. Rezultati CEPI-jevega vsepanožnega projekta the Two Team Project predstavlja osem poti, kako do leta 2050 izdelovati papir, ob tem pa povečati dodano vrednost za 50 % in znižati izpuste CO<sub>2</sub> za 80 % glede na danes.

Kljub temu, da predvidene tehnologije, ki posnemajo kemijske, biološke in fizikalne zakonitosti iz narave ali drugih panog, danes še niso preprosto izvedljive, pa nakazujejo pot k cilju, ki je manjša poraba energije in vode ob izdelavi papirja. To pa so tudi ključni izzivi te industrije.

Nadalje nam je Marco Mensink predstavil novo sodelavko na CEPI-ju,

Slovenko Metko Čavka, ki nam je predstavila sestavo novega Evropskega parlamenta in nasploh delovanje bruseljske administracije, kar je bilo zanimivo za marsikaterega udeleženca osrednjega srečanja slovenske papirne industrije. Sicer pa sta bila predstavnika CEPI-ja navdušena nad odlično udeležbo na slovenskem dnevu papirništva.

Nagrada za najboljšo zaključno delo na področju papirništva za leto 2014 je prejela dr. Tanja Trafela za doktorsko disertacijo z naslovom Karakterizacija zgodovinskega papirja s spektroskopskimi metodami in kemometrično obdelavo podatkov. Povzetek dela objavljamo v nadaljevanju revije.

Sledil je odmor in zelo zeleno druženje papirničarjev med razstavljalci, sponzorji našega dogodka. Poleg tega smo v tem času v Grand Hotelu Toplice organizirali tiskovno konferenco papirne industrije na temo nespametnosti politike vlade glede napovedi dviga stroškov energentov za papirnice.

S svojimi izjavami smo želeli javnost, predvsem pa pristojne na ministrstvih in v vladi prepričati v nespametnost napovedanih novih obremenitev, ki konec koncev celo ogrožajo delovna mesta v podjetjih, velikih izvoznikih v slovenskem merilu, ki so v veliki meri tudi v tujem lastništvu. Dodatne obremenitve bi bile slab zgled za potencialne nove vlagatelje v Slovenijo ob že tako pogostih slabih uvrstitvah Slovenije na lestvicah konkurenčnosti.

Čenjeni prof. dr. Peter Novak nam je v svojem referatu predstavil vpogled na energetsko situacijo v svetu, Evropi in Sloveniji ter navedel,



Tiskovne konference so se udeležili direktorji ali predstavniki vodstev vseh slovenskih papirnic ter predsednik sindikata Pergam. Od leve: P. Prebil Bašin (ZPPPI, GZS), B. Rožič (Količevo Karton), T. Gosak (Paloma), J. Stegne (Vipap Videm Krško), M. Jagodič (Papirnica Vevče), S. Dolar (Radeče Papir Nova), J. Gale (Goričane), dr. J. Posedi. The press conference was participated in by managing directors and management representatives of all Slovenian paper mills and the president of the Pergam Trade Union. From left to right: P. Prebil Bašin (Paper and Paper Converting Industry Association, Slovenian Chamber of Commerce), B. Rožič (Količevo Karton), T. Gosak (Paloma), J. Stegne (Vipap Videm Krško), M. Jagodič (Papirnica Vevče), S. Dolar (Radeče Papir Nova), J. Gale (Goričane), Dr. J. Posedi.

»Veliki izvozniki, kamor se s povprečjem 88,2 % izvoza papirja uvrščajo slovenske papirnice, se na trgu soočajo s tekmeci, ki so bistveno manj obremenjeni z davki in prispevki na energente, zato od vlade pričakujejo »le« konkurenčne pogoje poslovanja v Sloveniji,« je bilo sporočilo tiskovne konference.

“Export-based companies, including Slovenian paper mills, which on average export 88.2% of their products, face competitors which are substantially less encumbered with taxes and energy charges. This is why they expect the government to provide ‘only’ favourable conditions within the competitive business environment in Slovenia,” was the press conference’s message.

kakšne so pričakovane spremembe za energetsko intenzivne dejavnosti v zvezi z energenti. Njegov prispevek je bil vsebinsko zelo zanimiv, kot gost papirniške srenje pa nikakor ni želel le ugajati, temveč je povedal, da se bo morala industrija novi dogmi »zelene Evrope« prilagoditi ali pa se bo zaradi visokih stroškov preprosto zaprla. Povedal je tudi, da se v prihodnje lahko pričakuje dvig cen energentov, zlasti zaradi naraščajočega deleža elektrike iz obnovljivih virov energije, kot tudi potrebe po investicijah v obstoječih, tradicionalnih elektrarnah.

Ker embalaža predstavlja enega najbolj perspektivnih segmentov za papirno industrijo v prihodnje, nam je izkušnje z izborom embalažnih materialov ter potrebnim sledenjem vse obsežnejši

regulativi na tem področju podal Matic Ceglar, razvojni tehnolog za embalažo v podjetju Žito, d. d. Povedal je, da trende na področju embalaže vsekakor krojita »zelena zakonodaja« in moderno »eko« potrošništvo, ki si želi izgleda naravnega. Pri tem je omenil zanimivo besedno zvezo »paper look«, ki predstavlja embalažo s potiskom, da je videti kot papirna, a ni iz papirja, temveč najpogosteje iz plastike. Poudaril je, da na izbor embalažnega materiala pomembno vpliva oblikovalec embalaže.

Dopoldanski del dogodka smo sklenili z zanimivo strokovno razpravo na temo: V prihodnost: z revolucijo ali evolucijo? Moderator razprave Goran Novkovič iz GZS je za omizje povabil vse govorce dopoldanskega dela prireditve, razpravi pa se je pridružil tudi Jurij Vertačnik z Ministrstva za infrastrukturo RS. Poudarki zanimive razprave med zanimivimi govorniki so bili zlasti, da Evropa stopa v igro najbolj zelene celine v smislu najrestriktivnejših pravil za prebivalstvo in industrijo na svetu. Slovenija ji kot del Evropske unije mora slediti in to bo le še zaostrovalo poslovno okoljske in energetske stroške podjetjem, ki bodo resnično prisiljena zniževati porabe energentov in nenehno vlagati v povečevanje svoje učinkovitosti. Večina odločitev v tem smislu je politične narave in predstavnika CEPI-ja sta poudarila, da Slovenija kljub dvomilijonskemu prebivalstvu ima vpliv in bi Slovenci morali to možnost boljše izkoristiti, kot dejansko jo. Spremembe v smeri povečevanja učinkovitosti so brezizhodne.

Popoldne je sledil začetek 41. Mednarodnega letnega simpozija DITP, ki je bil vsebinsko zelo obsežen, razdeljen na naslednje programske sklope: Proizvodi

in uporaba, Optimizacija rabe energije, Učinkovita priprava snovi, Izboljššan proces proizvodnje papirja, Nove analize metode in Dodana vrednost iz blata.

Organizatorjem so udeleženci podali veliko pohval glede vsebine in organizacije dogodka, mi pa se, kot že rečeno, zahvaljujemo tako vsem udeležencem kot tudi sponzorjem lanske prireditve ter vabimo na Bled vse »papirničarje po duši« 18. in 19. novembra letos, ponovno v Hotel Golf na Bledu.

Petra Prebil Bašin  
v imenu organizacijskega odbora za pripravo  
Dneva papirništva



## »VSE JE V KONKURENČNOSTI«

## »IT IS ALL ABOUT COMPETITIVENESS«



European Paper Week 2014

The European Paper Week 2014 took place in late November 2014, a week after the Day of Slovene Paper Industry. The focus of the event was on competitiveness of the industry and its role in times of the new, green EU and the new Juncker's governance. The paper industry is at present one of the most proactive and relevant industries, which is in terms of future primarily interested in development. For this purpose, the industry presented the legislators in Brussels with a symbolic document titled 'A Time for a Pact', wherein it emphasizes that the industry will only be able to implement its ambitious plans if competitive conditions are provided by the EU.



»Zmagovalec« razstave inovacij je bil avtomobilski malček Biofore podjetja UPM, izdelan iz biomaterialov osnovanih na lesnih in celuloznih vlaknih, ki je tudi v živo krasil avlo hotela Throne v Bruslju. »The winner« of the exhibition of innovations was UPM's Biofore Concept Car made of biomaterials based on wood and cellulose fibres, which was on display in the lobby of the Throne hotel in Brussels.

Evropski teden papirništva je potekal konec novembra 2014, teden dni po slovenskih dnevih papirništva. V ospredju je bila konkurenčnost papirne industrije, njena vloga v času nove, zelene Evropske unije in nove, Junckerjeve vladavine. **Papirna industrija je danes ena najbolj proaktivnih in aktualnih panog, ki jo v prihodnji perspektivi v prvi vrsti zanima razvoj.** S novcem bruseljske zakonodaje je v ta namen predala simboličen dokument »A time for a pact«, kjer poudarja, da bo svoje ambiciozne načrte lahko izpeljala le, če bodo v EU zagotovljeni konkurenčni pogoji poslovanja.

Veliko je bilo povedanega o letu 2014, kot letu novega zasedanja EU parlamenta, nove Junckerjeve vlade ter gospodarske situacije v EU, nad katero so bile zaskrbljene zlasti tradicionalne stabilne države članice, kot sta Nemčija in Francija, zaradi ničelnih ali celo negativnih gospodarskih rasti. **Cilji aktualnega predsednika Evropske komisije so balzam za industrijo: nova delovna mesta, rast deleža industrije v BDP EU in industrijska konkurenčnost.** Inicijative skupnih interesov industrije v kampanji Industry Renaissance – cilj je 20 %

industrije v BDP EU do 2020 – se odvijajo pod naslovom One Voice.

**Papirni sektor aktivno spremlja dogajanja v ekonomskem in političnem okolju. S 75 mrd. evrov prihodkov, 90,8 mio. ton proizvedenega papirja, ki predstavlja okrog 20 % svetovne proizvodnje papirja, 180.000 zaposlenimi iz ruralnih področij Evropske unije in ogromnim razvojnim potencialom na področju bioekonomije je zagotovo zanimiv tudi za vladajočo strujo. Sama papirna industrija, ki se še vedno konsolidira, napoveduje v naslednjih petih letih 5 mrd. evrov investicij. Zato je bil eden ključnih momentov dogodka poziv papirne industrije vladajočim v obliki pobude »Time for a pact«. V njej so na eni strani zaveze, da se bo v papirni industriji investiralo preko 5 mrd. evrov in trajnostne procese, recikliranje, prebojne tehnologije, nova delovna mesta, bioekonomijo in izobražene kadre, na drugi strani pa zahteva, da je za vse to treba zagotoviti potrebne pogoje in konkurenčno poslovno okolje v Evropi.**

**Evropska unija je »investicijski polj«; ZDA investira 30 mrd. evrov letno v inovacije; Kitajska nas za 10- do 20-krat prekaša po vložkih v R&D letno, medtem ko je Juncker napovedal, da bo v Evropski uniji za R&D namenjenih 3,5 mrd. evrov do 2020!**

To nikakor ni lahka naloga ob dejstvu, da so stroški energentov 3-krat višji kot v ZDA, ter da Evropska unija ne namerava prepustiti vloge najbolj ambiciozne celine v boju proti podnebnim spremembam. Tako papirno industrijo upravičeno skrbi novi klimatski

paket do leta 2030, ki zasleduje cilj 40 % znižanja izpustov CO<sub>2</sub> glede na leto 1990. Ta prinaša spremembo sheme ETS – trgovanje z emisijami CO<sub>2</sub>, ki bo zagotovo ambicioznejša od tiste, ki je uveljavljena do leta 2020. Glavni motiv panoge na tem področju je obdržati status »carbon leakage« sektorja; motiv je, da se 50 % prihodkov od kuponov ETS reinvestira v nizkoogljčne tehnologije; uveljavitev povračila za indirektno emisije na sistemski ravni ter bolj podprti in nagraditi inovacije in investicije v novi ETS shemi.

**Za izboljšanje konkurenčnosti evropske industrije bi bilo predvsem potrebno znižati cenovno vrzel med cenami energije v Evropski uniji in konkurenčnimi regijami.**

Poleg stroškov energije bo za papirno industrijo pomembno tudi področje okoljevarstva. Predvsem gre za uveljavljanje IED direktive ter BREF dokumentov za srednje in velike kurilne naprave. Pri problematiki učinkovite rabe virov bo potrebno nadaljnje zavzemanje za obnovljivost in reciklabilnost celuloze in papirja, kot tudi status CO<sub>2</sub> nevtralnosti biomase. Na dogodku se je napovedala tudi harmonizirana zakonodaja na ravni EU za papir, ki prihaja v direkten stik z živili, pregledal pa se je tudi osnutek nove uredbe o odpadni embalaži, ki je kljub že doseženemu cilju recikliranja papirja v višini 71,6 % še nadalje ambiciozen na področju papirja.

Poseben del programa je pripadel mladim raziskovalcem, kar je predstavljen v naslednjem članku, celoten dogodek pa je popestrila tudi razstava inovacij s področja papirne industrije, ki je bila izjemno zanimiva.

Petra Prebil Bašin, direktorica Združenje papirne in papirno predelovalne industrije, GZS



## MLADI SLOVENSKI RAZISKOVALCI NA ETP 2014

## A YOUNG RESEARCHER FROM SLOVENIA AT THE EUROPEAN PAPER WEEK

At the European Paper Week, Urška Kavčič, a young researcher from Slovenia, presented a type of smart packaging that offers a number of new areas of application by means of 2D codes, RFID tags and thermochromic displays.

Evropski teden papirja (EuropeanPaperWeek), ki se je odvijal konec lanskega novembra v Bruslju, je bil že tretje leto zapored delno posvečen tudi mladim, ki raziskujejo na področju papirništva. Organizatorji so jih povabili naj predstavijo njihove raziskave, dosežke, aktivnosti in vizije na področju papirne industrije. Izmed vseh prijavljenih na razpis so izbrali 15 mladih raziskovalcev iz celotne Evrope ter jim dali priložnost, da predstavijo svoja dela. Med njimi je bila kot edina iz Slovenije izbrana Urška Kavčič, mlada raziskovalka iz gospodarstva zaposlena v podjetju Valkarton Rakek d.o.o.

Natečaj in predstavitev najboljših del mladih raziskovalcev, ki ga je pred leti iniciralo Evropsko združenje raziskovalnih organizacij na področju papirništva (EFPRO) in se sedaj izvaja v soorganizaciji s CEPI, postaja eden najbolj obiskanih in navdušujočih dogodkov na Evropskem tednu papirja. Vsako leto se povečuje tudi število prijav mladih raziskovalcev iz vse Evrope, ki želijo predstaviti svoje dosežke svojim potencialnim naročnikom ali delodajalcem. Med skoraj 60 prijavljenimi raziskovalci je bilo za predstavitev na EPW 2014 izbranih 15 kandidatov z različnimi temami. Dva raziskovalna projekta predstavljata nadaljevanje raziskav za uporabo najprodnarnejše nove tehnologije, izbrane v okviru Cepijeva projekta »Two Team Project« (predstavitev projekta je bila objavljena v jesenski številki revije Papir in na Dnevih papirništva 2014). Gre za uporabo topila DES (Deep AuthenticSolvent), ki po prepričanju raziskovalcev predstavlja trajnostno alternativo obstoječim postopkom pri proizvodnji celuloznih vlaken, z minimalno porabo energije in vplivom na okolje.

Mladi raziskovalci prihajajo iz različnih držav. Tradicionalno in močno so zastopane severne države (Švedska, Finska, Norveška, Nizozemska, Danska), Nemčija, Francija, v lanskem letu pa so



Urška Kavčič, mlada slovenska raziskovalka, je predstavila pametno kartonsko embalažo. Urška Kavčič, a young researcher from Slovenia, presented a type of smart packaging.

se jim pridružili tudi mladi raziskovalci iz Slovaške, Hrvaške in Slovenije. Vse predstavitve so pozele veliko zanimanje in podporo. Ob že omenjenem projektu Deep Authentic Solvent, ki je bil tudi zmagovalec natečaja, pa bi omenili še dve predstavitvi, ki sta po svoji vsebini nekoliko odstopali od sicer prepoznanih tem. Raziskovalna skupina iz Finske je predstavila projekt »Bio-ekonomija v praksi«, ki vključuje celoten koncept razvoja avtomobila z uporabo bio plina in celuloznih materialov v konstrukciji (BioforeConcept Car). Avto je bil tudi predstavljen na razstavi inovacij. Druga predstavitev pa je predstavila nov koncept v papirništvu, usmerjen v uporabo različnih materialov za različne produkte (Multi-input/multi-OutputPaperMill).

Med izbranimi mladimi raziskovalci je bila prvič tudi raziskovalka iz Slovenije, Urška Kavčič, mlada raziskovalka iz gospodarstva zaposlena v podjetju Valkarton Rakek d.o.o, ki v sodelovanju z Naravoslovnotehniško fakulteto pod mentorstvom prof. dr. Tadeje Muck raziskuje na področju pametne embalaže. V svojem prispevku je predstavila pametno kartonsko embalažo, ki z vključitvijo 2D kod, tiskanih RFID značk, termokromnih

zaslonov in drugih funkcionalnih elementov postane interaktivna. Ta embalaža lahko uporabniku nudi dodatne informacije o izdelku, zaščito, dekorativnost ali omogoča hitrejšo identifikacijo. Pametna embalaža odpira mnoga vprašanja na področju grafičnih tehnologij, industrije tiska in elektronske industrije, pa tudi širše, zato so raziskave na tem področju ključne za njen razvoj.

Glede na veliko zanimanje obiskovalcev konference iz različnih evropskih podjetij verjamemo in upamo, da se bo za vsakega izmed izbranih mladih raziskovalcev, polnih navdušenja, idej in znanja s področja papirništva in embalaže, po končanem izobraževanju našla primerna zaposlitev. Le tako se nam namreč ni potrebno bati za razvoj in obstanek papirne in embalažne industrije.

Več na spletni strani CEPI <http://www.cepi.org/EPW> ali EFPRO <http://www.efpro.eu/index.php?id=stmsreports201200>

Tadeja Muck, mentorica Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Mateja Mešl, direktorica Inštitut za celulozo in papir

CEPI

# IZBOLJŠAJMO KROGOTOK PAPIRJA

## LET US IMPROVE THE PAPER LOOP

Inštitut za celulozo in papir

The statutory regulation that governs the collection, sorting and use of paper for recycling is generally acceptable, however, there are some shortcomings that need to be addressed. In this context, it is necessary to avoid excessive standardisation, as this may become an obstacle to development. Listed below are the recommendations for the policy of management of paper for recycling as defined within the EcoPaperLoop project

**Zakonodajna ureditev, ki se nanaša na zbiranje, sortiranje in uporabo papirja za recikliranje, je na splošno sprejemljiva, obstajajo pa pomanjkljivosti, ki jih je treba odpraviti. Pri tem se je potrebno izogibati pretirani normiranosti, saj to lahko postane ovira razvoju. V nadaljevanju navajamo priporočila za politiko ravnanja s papirjem za recikliranje, kot so bila definirana v okviru projekta EcoPaperLoop.**

V času mednarodnega projekta iz programa Central Europe EcoPaperLoop (Ecodesign for the Enhancement of Central Europe Paper Based Products Recycling Loop), katerega partner je bil tudi ICP (Inštitut za celulozo in papir), so se izoblikovala naslednja priporočila za politiko ravnanja s papirjem za recikliranje:

- ▶ Ambiciozni cilji na področju recikliranja so dosegljivi le, če bo zagotovljen celovit pristop k oblikovanju in izvajanju politike, ki bo promovirala trajnostne cilje med vsemi udeleženci v krogotoku papirja; spodbujala okoljsko oblikovanje (ekodizajn) in proizvodnjo reciklabilnih produktov ter višjo raven zbiranja, ustrezno sortiranje in dostop do kakovostnega papirja za recikliranje.
- ▶ Vsi deležniki v vrednostni verigi imajo možnost izboljšati kakovost recikliranega papirja. Zato je potrebno, da so odgovornosti vsakega deležnika jasne, prepoznane in sorazmerne njegovemu vplivu na kakovost papirja za recikliranje.
- ▶ Strategije in sistemi zbiranja papirja za recikliranje v posameznih državah in regijah se razlikujejo. Enotne strategije zbiranja ne obstajajo in tudi ne morejo obstajati zaradi različnih lokalnih pogojev, pokrajine in prebivalstva, poselitvene in stanovanjske strukture in podobnih pogojev. Kljub temu strategije zbiranja morajo slediti skupnim ciljem

in načelom čistih tokov odpadkov, učinkovitega sortiranja in sledljivosti.

- ▶ Obstoječe politike se bolj osredotočajo na fazo odpadka v celotnem življenjskem krogu papirja, premalo pa promovirajo in spodbujajo okoljsko oblikovanje produktov.
- ▶ Zelena javna naročila so pomembno orodje za spodbujanje recikliranja, vendar morajo tudi pri tem biti v ospredju načela trajnosti. Potrebna je preusmeritev pozornosti z deleža

recikliranih vlaken v proizvodni do reciklabilnosti proizvoda.

- ▶ O novi ureditvi in merilih za prenehanje statusa odpadka je treba razpravljati z vidika zagotavljanja trajnosti in učinkovite rabe naravnih virov ter zagotavljanja dostopa do kakovostne surovine za papirno industrijo.

Mateja Mešl, direktorica  
Mija Sezun, raziskovalka  
Inštitut za celulozo in papir

Tu smo zato, da vam pomagamo  
s strokovnostjo in znanjem



# silvija trade

Ljubljana, Ulica Željka Tonija 5, +386 31 894 968

ob tem pozdravljamo in predstavljamo

Paper Testing Technology

Aktualno ...

# ODPADNI(?) PAPIR V KROŽNEM GOSPODARSTVU

## WASTE(?) PAPER IN A CIRCULAR ECONOMY

GZS, Služba za varstvo okolja

Even though Europe is becoming an increasingly recycling society, recycling is not always practical. Experts warn that insisting on having all waste recycled is not the only way towards an environmentally sustainable concept of a modern economy. This paper presents the legislative foundations in the field of collection and recycling paper, especially the changed lists of waste types, which will enter into force in June 2015.

Čeprav se Evropa vse bolj usmerja v reciklabilno družbo, pa recikliranje ni vedno ekonomično. **Strokovnjaki opozarjajo, da vztrajanje pri reciklaži vseh odpadkov ni edina pot do sonaravnega okoljskega koncepta sodobnega gospodarstva.** V prispevku predstavljamo zakonodajne temelje s področja zbiranja in predelave papirja, zlasti spremenjene sezname odpadkov, ki stopajo v veljavo na začetku junija letos.

Odhajajoča Evropska komisija je pod taktirko nekdanjega komisarja za okolje, Janeza Potočnika, oblikovala predlog prehoda v krožno gospodarstvo z ambicioznimi cilji ponovne uporabe in predelave komunalnih odpadkov. Visoki cilji bi postali zavezujoči s spremembo šestih direktiv, in sicer: 2008/98/ES o odpadkih, 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži, 1999/31/ES o odlaganju na odlagališčih, 2000/53/ES o izrabljenih vozilih, 2006/66/ES o baterijah in akumulatorjih ter odpadnih baterijah in akumulatorjih in elektronski opremi.

Predlog je ob objavi sredi l. 2014 naletel na precejšnje mero neodobranja, saj so bili visoki cilji za ponovno rabo in reciklažo odpadkov ocenjeni kot nerealni ter povezani s pretiranimi dodatnimi stroški, ob vprašljivej izplenu. Na podlagi že obstoječe t. i. »Eco-design direktive« 2009/125/EC o vzpostavitvi okvira za določanje zahtev za okoljsko primerno zasnovane izdelke, povezanih z energijo so za določene skupine proizvodov že izdelana skupna okoljska merila, ki med drugim zapovedujejo čim enostavnejšo razgradnjo izdelkov, ko jih potrošnik odvrže, kar pa ni vedno tudi ekonomično.

Tako je okoli 90 % žlahtnih kovin v ravnem televizijskem ekranu možno zajeti, če njegova razgradnja poteka ročno, vendar mora biti izvedena v manj kot 11 minutah, da bi bila taka razgradnja tudi ekonomična.

Predstavniki nove komisije so lanski predlog že zavrnil, pri čemer ugotavljajo, da ambiciozni cilji na področju odpadkov

in njihove reciklaže niso smiselni, če bo njihov poglavitni učinek le ta, da se bo več članic znašlo v sodnih postopkih zaradi kršenja skupne okoljske zakonodaje. Ideja o krožnem gospodarstvu je še vedno živa, vendar je treba cilje ponovno pretehtati. Nova komisija ugotavlja, da previsoki cilji reciklaže predstavljajo večje tveganje, da bo reciklirani material slabše kakovosti. Novi pristopi morajo biti prilagojeni posameznemu snovnemu toku. Čeprav so cilji pomembni, ocenjujejo, da lahko k večjemu deležu ponovne rabe in reciklaže prispevajo ekonomska orodja, kot so datjave in investicije.

**Odpadni papir in lepenka sta snovni tok, ki bi ga marsikdo želel rešiti odpadkarskih povezav, saj sta bila surovini za proizvodnjo papirja davno prej, kot sta dobila oznako in obravnavo odpadka v evropski zakonodaji.**

Odpadek je definiran kot snov ali predmet, ki ga imetnik zavrže, namerava zavreči ali mora zavreči. Z naraščajočim deležem embalaže v toku odpadnega papirja, ki je nemalokrat onesnažena z ostanki hrane in drugimi sestavinami in primesmi, ki otežujejo reciklažo, je oznaka odpadka vse bolj upravičena.

### Spremenjeni sezname odpadkov veljavni od začetka junija

Odpadni papir se glede na izvor večkrat pojavi v evropskem seznamu odpadkov. S prvim junijem 2015 stopajo v obvezno uporabo spremembe na področju seznama odpadkov, ki jih je komisija potrdila s sklepom 2014/955/EU, 18. decembra 2014. Spremembe se nanašajo predvsem na razvrščanje nevarnih odpadkov, ki se mora uskladiti z novo zakonodajo na področju kemikalij.

Odpadni papir se glede na možne vire nastanka še vedno razvršča v podpoglavja:

- ▶ **03 03 Odpadki iz proizvodnje in predelave vlaken, papirja ter kartona in lepenke**
  - ▶ 03 03 07 Mehansko ločeni reječki iz razpuščanja odpadnega papirja ter kartona in lepenke
  - ▶ 03 03 08 Odpadki iz sortiranja papirja ter kartona in lepenke, namenjenih za recikliranje
- ▶ **15 01 Embalaža (vključno z embalažo, ločeno zbrano kot komunalni odpadki)**
  - ▶ 15 01 01 Papirna in kartonska embalaža ter embalaža iz lepenke
  - ▶ 15 01 10\* Embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je onesnažena z nevarnimi snovmi
- ▶ **15 02 Absorbenti, filtrirna sredstva, čistilne krpe in zaščitna oblačila**
  - ▶ 15 02 02\* Absorbenti, filtrirna sredstva (vključno z oljnimi filtri, ki niso navedeni drugje), čistilne krpe in zaščitna oblačila, ki so onesnaženi z nevarnimi snovmi
  - ▶ 15 02 03 Absorbenti, filtrirna sredstva, čistilne krpe in zaščitna oblačila, ki niso navedeni v 15 02 02
- ▶ **18 01 Odpadki iz porodništva, diagnostike, zdravljenja ali preprečevanja bolezni pri ljudeh**
  - ▶ 18 01 03\* Odpadki, ki z vidika preprečevanja okužbe zahtevajo posebno ravnanje pri zbiranju in odstranjevanju
  - ▶ 18 01 04 Odpadki, ki z vidika preprečevanja okužbe ne zahtevajo posebnega ravnanja pri zbiranju in odstranjevanju (npr. obveze, mavčni povoji, oblačila za enkratno uporabo, plenice)
- ▶ **18 02 Odpadki iz raziskav, diagnostike, zdravljenja in preprečevanja bolezni v veterinarski dejavnosti**

- ▶ 18 02 02\* Odpadki, ki z vidika preprečevanja okužb zahtevajo posebno ravnanje pri zbiranju in odstranjevanju
- ▶ 18 02 03 Odpadki, ki z vidika preprečevanja okužb ne zahtevajo posebnega ravnanja pri zbiranju in odstranjevanju

▶ **19 12 Odpadki iz mehanske obdelave odpadkov (kot so npr. sortiranje, drobljenje, stiskanje, peletiranje), ki niso navedeni drugje**

- ▶ 19 12 01 Papir ter karton in lepenka

▶ **20 01 Ločeno zbrane frakcije (razen 15 01)**

- ▶ 20 01 01 Papir ter karton in lepenka.

**Zmanjšanje odpadkov je mogoče, če se to upošteva že pri zasnovi embalaže**

Papir in lepenka predstavljata pomemben delež toka odpadne embalaže, ki jo ureja posebna evropska direktiva, ki je bila sprejeta že 1994. Zanimivo je, da direktiva že v naslovu omenja embalažo in odpadno embalažo, kar nakazuje, da je možno učinkovito zmanjšanje količin in ravnanje z odpadki le, če se razmišlja o tem že pri zasnovi embalaže, z upoštevanjem njenega celega življenjskega cikla. Direktiva je določila državam članicam obvezujoče cilje deležev zbiranja in predelave najpogostejših odpadnih embalažnih materialov, med drugimi tudi za papir.

Direktiva je opredelila bistvene zahteve, ki jih mora izpolnjevati embalaža, ki je prisotna na trgu EU. Te se nanašajo na sestavo embalaže, z omejevanjem vsebnosti težkih kovin in nevarnih snovi; zagotovljeno snovno in/ali energijsko in/ali organsko predelavo embalaže.

Evropska komisija je podelila CEN mandat za pripravo standardov, ki dajejo napotke za doseganje skladnosti z bistvenimi zahtevami. Sledenje harmoniziranim standardom pomeni domnevno skladnost z bistvenimi zahtevami. Krovni standard je SIST EN 13427, daje vpogled v bistvene zahteve in smiselno povezuje standarde, ki posamezne zahteve podrobneje opredeljujejo:

- ▶ SIST EN 13428: Embalaža – Posebne zahteve za proizvodnjo in sestavo – Preventiva z zmanjševanjem pri izvoru
- ▶ SIST EN 13429: Embalaža – Večkratna uporaba
- ▶ SIST EN 13430: Embalaža – Zahteve za embalažo, primerno za predelavo s snovnim recikliranjem
- ▶ SIST EN 13431: Embalaža – Zahteve za embalažo, primerno za energetsko predelavo, vključno z določitvijo najnižje spodnje kurilne vrednosti
- ▶ SIST EN 13432: Embalaža – Zahteve za embalažo, primerno za kompostiranje in biorazgradnjo –

Preskusna shema in ovrednotenje meril za sprejemljivost embalaže;

- ▶ SIST CR 13695-1 Embalaža – Zahteve za merjenje in overjanje štirih težkih kovin in drugih nevarnih snovi v embalaži ter njihov izpust v okolje – 1. del: Zahteve za merjenje in overjanje štirih težkih kovin in drugih nevarnih snovi v embalaži
- ▶ SIST CEN/TR 13695-2 Embalaža – Zahteve za merjenje in overjanje štirih težkih kovin in drugih nevarnih snovi v embalaži ter njihov izpust v okolje – 2. del: Zahteve za merjenje in overjanje nevarnih snovi v embalaži ter njihov izpust v okolje.

Leta 2013 so bili objavljeni tudi ISO standardi s podobnimi vsebinami kot našeti EN standardi:

- ▶ ISO 18601:2013 Embalaža in okolje – splošno,
- ▶ ISO 18602:2013 Optimizacija embalažnih sistemov,
- ▶ ISO 18603:2013 Večkratna uporaba,
- ▶ ISO 18604:2013 Snovno recikliranje,
- ▶ ISO 18605:2013 Energetska predelava,
- ▶ ISO 18606:2013 Organsko recikliranje,

vendar ti za zdaj še niso harmonizirani.

Nemalokrat se proizvajalci embalaže (nosilne vrečke) radi pohvalijo, da je njihovo embalažo možno večkrat uporabiti. Standard SIST EN 13429 narekuje, da tisti, ki daje embalažo skupaj z blagom na trg, lahko uporablja oznako »reciklabilna embalaža« tedaj, če zagotavlja sistem, ki omogoča kroženje embalaže. V sistemu mora biti opredeljen lastnik embalaže, odgovornost za njeno zbiranje, čiščenje, popravilo, spremljanje, kolikokrat je šla v uporabo itd. V primeru odločitve za embalažo, ki ima možnost večkratne rabe, mora embaler predvideti eno ali več možnosti predelave te embalaže, ko postane odpadek.

**Razširjena odgovornost proizvajalcev**

Odpadna papirna embalaža je primerna tako za energijsko kot tudi organsko predelavo, vendar je z vidika ohranjanja virov in visoke reciklabilnosti papirja za odpadno papirno embalažo najbolj primerna snovna predelava, za katero določa splošne smernice in priporočila standard SIST EN 13430.

Prav na področju embalaže se je prvič uveljavila razširjena odgovornost proizvajalcev, čeprav ta ni izrecno zapisana v direktivi o embalaži in odpadni embalaži. Razširjena odgovornost proizvajalcev je koncept, ki ga je zasnoval Thomas Lindhqvist na začetku devetdesetih let, in ki naj bi spodbudil proizvajalce k zmanjšanju vplivov proizvoda na okolje s tem, da jim nalaga odgovornost za okoljske vplive proizvoda skozi ves njegov življenjski cikel, še posebej, ko postane odpadek. Razširjena

odgovornost se izvaja na različne načine in lahko nalaga proizvajalcem administrativne ter ekonomske obveznosti in/ali obveznosti informiranja.

Pri embalaži morajo torej proizvajalci embalaže oziroma embalerji, uvozniki ... zagotoviti ustrezno ravnanje z embalažo, ki jo dajejo na trg (z izdelkom) tudi, ko jo potrošnik odvrže. To razširja njihovo odgovornost za embalažo tudi v popotrošniškem delu življenjskega cikla embalaže. To naj bi spodbudilo vključitev okoljskih vidikov, ki se nanašajo na enostavnejšo predelavo odpadka, že med zasnovo (eko dizajn) embalaže.

**Vključevanje v skupne sisteme za ravnanje z odpadno embalažo**

Najpogosteje se podjetja, ki dajejo embalirane izdelke na trg, odločijo za vključitev v skupne sisteme ravnanja z odpadno embalažo, ki jih pri nas upravljajo družbe za ravnanje z odpadno embalažo. V resnici se na ravni EU upravljajo skupne sheme zelo različno tako med posameznimi državami kot tudi med shemami, ki pokrivajo različne tokove odpadkov v isti državi. Vse države EU imajo enega ali več upravljavcev shem za embalažo in odpadno embalažo, električno in elektronsko opremo, izrabljene avtomobile ter baterije in akumulatorje.

Veliko držav terja izvajanje razširjene odgovornosti tudi za druge odpadne tokove, kjer ni skupne evropske zakonodaje. Na Švedskem, Finskem in v Franciji so vzpostavljene sheme za zagotavljanje razširjene odgovornosti za papir. Zanimivo je, da shemi na Švedskem in Finskem pokrijeta stroške zbiranja in predelave odpadnega papirja brez dodatnih prispevkov proizvajalcev, medtem ko francoska shema ni finančno samozadostna.

Ob množici skupnih shem v Evropi za zagotavljanje razširjene odgovornosti proizvajalcev za različne proizvode je zelo malo informacij o vplivu teh shem na okoljsko zasnovo proizvoda, največkrat tudi zato, ker se v skupnih shemah, ki vključujejo več proizvajalcev, prizadevanja posameznih proizvajalcev za okoljsko primernejšo zasnovo porazgubijo.

Okoljsko zasnovano si različni akterji predstavljajo zelo različno, za nekatere je to proizvod z nizkim ogljičnim odtisom; za druge proizvod, ki ga je možno reciklirati; spet za tretje proizvod, ki je sestavljen iz recikliranih materialov; za četrte proizvod, ki je trajen in ima dolgo življenjsko dobo itd. Možnosti je veliko, nekateri so si medsebojno nasprotujoči tako, da vsem kriterijem ni možno zadostiti istočasno. Evropa se očitno odloča za reciklabilnost, kar posledično pomeni, da bo predvsem na področju embalaže na voljo več materialov s specifično večjo maso in višjim ogljičnim odtisom.

Antonija Božič Cerar, Služba za varstvo okolja GZS

Aktualno ...

**STANDARD SIST EN 643:2014 V SLOVENSKEM JEZIKU**

**SIST EN 643:2014 IN SLOVENIAN LANGUAGE**



*In February 2015, members of the Technical Committee for Pulp, Paper, Paperboard and Products at the Slovenian Institute for Standardisation - SIST/TC VPK (<http://www.sist.si>) reviewed, coordinated and confirmed with consensus the Slovenian version of the SIST EN 643:2014 standard: Papir, karton in lepenka – Seznam evropskih standardnih vrst papirja, kartona in lepenke za recikliranje (Paper and board – European list of standard grades of paper and board for recycling). After proofreading and a final confirmation, the publication of the standard SIST EN 643:2014 in Slovenian language is to follow in June.*

**Člani Tehničnega odbora za vlaknine, papir, karton in izdelke pri Slovenskem inštitutu za standardizacijo – SIST/TC VPK (<http://www.sist.si>) smo februarja 2015 pregledali, uskladili in s konsenzom potrdili prevod standarda SIST EN 643:2014: Papir, karton in lepenka – Seznam evropskih standardnih vrst papirja, kartona in lepenke za recikliranje (Paper and board – European list of standard grades of paper and board for recycling). Po lekturi, korekturah in končni potrditvi bo do meseca junija sledila objava standarda SIST EN 643:2014 v slovenskem jeziku. Prevod standarda, ki ga je pripravila dr. Marjeta Černič, je financiral ICP v okviru projekta EcoPaperLoop.**

SIST EN 643:2014: Papir, karton in lepenka – Seznam evropskih standardnih vrst papirja, kartona in lepenke za recikliranje (Paper and board – European list of standard grades of paper and

board for recycling) je pripravil Tehnični odbor CEN/TC 172 »Vlaknine, papir, karton in lepenka (Pulp, paper and board)« v okviru administracije, ki jo vodi DIN. Pri pripravi so sodelovale evropske institucije: CEPI, Združenje evropske papirne industrije (Confederation of European Paper Industries); ERPA, Evropsko združenje za predelavo papirja (European Recovered Paper Association) in FEAD, Evropska zveza za ravnanje z odpadki in dejavnosti varovanja okolja (European Federation of Waste Management and Environmental service).

Seznam evropskih standardnih vrst papirja, kartona in lepenke za recikliranje je namenjen za uporabo strokovnjakom v industriji, organizacijam in posameznikom, ki sodelujejo na področju recikliranja papirja. Namenjen je za pomoč pri postopkih nakupa in prodaje te vrste surovine, ki je namenjena recikliranju v proizvodnji papirja, kartona in lepenke, brez

potrebne nadaljnega zbiranja in razvrščanja pred uporabo v papirnicah.

V povezavi z vsebino predhodnega standarda EN 643:2001 so izvedene spremembe glede na zakonodajo o odpadkih, modificirana je terminologija, klasifikacija je dopolnjena z novimi lastnostmi (nepapirne sestavine, neželene snovi).

Papir, karton in lepenka, primerni za recikliranje, so razvrščeni v pet osnovnih skupin in sistematično oštevilčeni s kodo (npr.: Vrsta papirja - EN 643 - 2 - 03 - 01), ki določa vrsto, opis in standardno oznako:

- ▶ Skupina 1: Navadne vrste (Ordinary grades),
- ▶ Skupina 2: Vrste srednje kakovosti (Medium grades),
- ▶ Skupina 3: Vrste visoke kakovosti (High grades),
- ▶ Skupina 4: Kraft vrste (Kraft grades),
- ▶ Skupina 5: Posebne vrste (Special grades).

**Definicije**

**Papir, karton in lepenka za recikliranje:** papir v kakršnikoli obliki, izdelan iz naravnih celuloznih vlaken; izdelki lahko vključujejo tudi druge sestavine, ki niso bile odstranjene v suhem postopku razvrščanja (premaži in laminati, spiralne vezi).

**Izvor papirja za recikliranje:** proizvajalec papirja zaprosi dobavitelja za izjavo o poreklu materiala v povezavi z nacionalnimi predpisi ali standardnimi zahtevami za papir in karton za recikliranje. Priporočena je uporaba Evropskega identifikacijskega sistema "European Recovered Paper Identification System" (2008). Papir in karton za recikliranje izvirata iz večstopenjskega sistema zbiranja, ki vsebuje samo material, ki je primeren za recikliranje. Ni dopustno, da se papirji pomešajo z drugimi vrstami. Papir z odpada ni primeren za uporabo v papirni industriji.

**Prepovedane snovi:** snovi, ki predstavljajo nevarnost za zdravje, varnost in okolje, kot so medicinski odpadki, onesnaženi izdelki za osebno nego, nevarni odpadki, organski odpadki, ki vključujejo živila, bitumen, toksičen prah in podobno.

**Nepapirne sestavine:** vsaka tuja snov v papirju, kartonu in lepenki za recikliranje, ki ni sestavni del izdelka in se lahko ločuje v postopku suhega razvrščanja, kot so: kovine, plastične mase, steklo, tekstil, les, pesek in različne sintetične snovi.

**Papir, karton in lepenka, ki so škodljivi za proizvodnjo:** opisane vrste so bile ponovno uporabljene ali obdelane na način, ki ni primeren za recikliranje in za izdelavo novih vrst papirja in kartona na standardnih proizvodnih napravah. Lahko povzročijo poškodbe na napravah oziroma njihova prisotnost povzroči popolno neuporabnost celotne količine proizvedenega papirja. Za deinking postopek recikliranja je uporaba vseh papirjev, ki vsebujejo rjava, nebeljena celulozna vlakna, neprimerna oz. je škodljiva.

**Izdelki iz papirja, ki so primerni za deinking:** primernost za uporabo v deinking postopku recikliranja je značilna za tiskane izdelke iz papirja. Postopek evalvacije oz. primernosti je opisan v Vrednotenju sposobnosti recikliranja tiskanih izdelkov – ocena sposobnosti za uporabo v deinking postopku odstranjevanja tiskarske barve (Assesment of Print Product Recyclability – Deinkability Score -User's Manual, provided by the European Recovered Paper Council:[www.paperrecovery.eu](http://www.paperrecovery.eu)).

**Neželene snovi:** snovi, ki niso primerne za proizvodnjo papirja in kartona in vključujejo sestavine, ki niso iz papirja; vrste papirja, ki niso usklajene z definicijo posameznih vrst; vrste papirja, ki so škodljive za proizvodnjo; izdelki iz papirja, ki niso primerni za uporabo v deinking postopku recikliranja.

Osnovno merilo je uporabnost papirnih izdelkov, ki so primerni za recikliranje. Pri upoštevanju tega merila je spremenjena angleška terminologija standarda EN 643 pri nadomeščanju izraza »Papir, karton in lepenka za predelavo – »Recovered paper and Board« z izrazom »Papir, karton in lepenka za recikliranje – »Paper and Board for recycling«.

Uvedena je nova klasifikacija posameznih vrst papirja, kartona in lepenke, ki upošteva direktivo o odpadkih 2008/98/ES: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:EN:PDF> in uvaja postopke in kriterije za določitev končnega odpadka (End-of-Waste, EoW), ki zahteva skladnost z EN 643

pri zagotavljanju celostne informacije o snoveh, ki so prenehale biti odpadki, in o izvajanju sistema spremljanja in vodenja kakovosti.

Definicije za »prepovedane materiale« in mejne vrednosti sestavin, ki niso iz papirja, zagotavljajo smernice in podporo uradnikom v carini in pri trošarinah, ki zahtevajo razlikovanje teh vrst surovin od odpadkov, v povezavi z nadnacionalno zakonodajo pri spremljanju in kontroli kakovosti posameznih pošiljk odpadnih snovi.

Primerjava s predhodnim standardom EN 643:2001 je prikazana v priporočilu CEPI: European List of Standard Grades of Paper and Board for Recycling, 2013

([http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2013/CEPI\\_EN%20643\\_brochure\\_FINAL.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/recycling/2013/CEPI_EN%20643_brochure_FINAL.pdf)).

Uporaba dokumenta SIST EN 643:2014 je priporočljiva na vseh nacionalnih ravneh, v vseh uradnih poročilih in pri vsakodnevem delovanju podjetij. Varuje kakovost pri oskrbi in nabavi papirja, kartona in lepenke primerne za recikliranje v papirnicah preko dostopnih virov surovin za papirno industrijo.

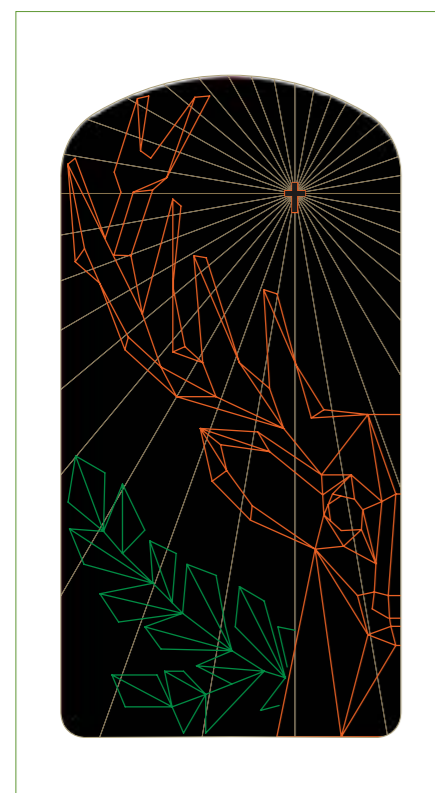
Marjeta Černič,  
predsednica SIST, Tehnični odbor za vlaknine,  
papir, karton in izdelke

## RADI IMAMO PAPIR

### WE LOVE PAPER

Papir je IN

The most famous herbal liqueur in the world just got more exciting with a limited 10,000-bottle series featuring a new label. The winning image was sought after by some 200 young designers, creating inspiring solutions for the limited label of a popular bitter liqueur. The winner was architecture student Domen Kalin, who became the first Slovenian to dress up the bottle of the most famous herbal liqueur in the world. The limited series is already available in stores.



### 2ndSkin oblikovalski izziv

Priljubljeni zeliščni liker na slovenskih policah že navdušuje z omejeno serijo 10.000 steklenic v osveženi podobi. Na natečaju za novo papirnato etiketo je sodelovalo 200 mladih oblikovalcev, ki so ustvarili navdihujoče rešitve za priložnostno etiketo priljubljene grenčice. Zmagovalec je Domen Kalin, študent arhitekture, ki je tako postal prvi Slovenec, ki je preoblekel podobo najbolj znanega zeliščnega likerja na svetu.

Oblikovalski natečaj 2ndSkin je mladim oblikovalcem omogočil izjemno priložnost, da izkažejo svoj kreativni navdih in oblikujejo novo podobo papirne nalepke, ki krasi embalažo slavne »lovske« alkoholne pijače.

Na oblikovalski izziv se je prijavi več kot 200 ustvarjalcev iz vse Slovenije. Zmagovalec bo za nagrado odšel na ogled tovarne ter obiskal Berlin, prejel pa je tudi 1.000 evrov denarne nagrade. Domen Kalin, sicer študent arhitekture, je na oblikovalskem natečaju sodeloval prvič. Kot bodoči arhitekt veliko dela z linijami, všeč mu je minimalističen slog, kar se vidi tudi v njegovi oblikovalski rešitvi.



Zmagovalec Domen Kalin  
Winner Domen Kalin

2ndSkin, zmagovalna papirna etiketa Domna Kalina  
2ndSkin – the winning paper label by Domen Kalin.

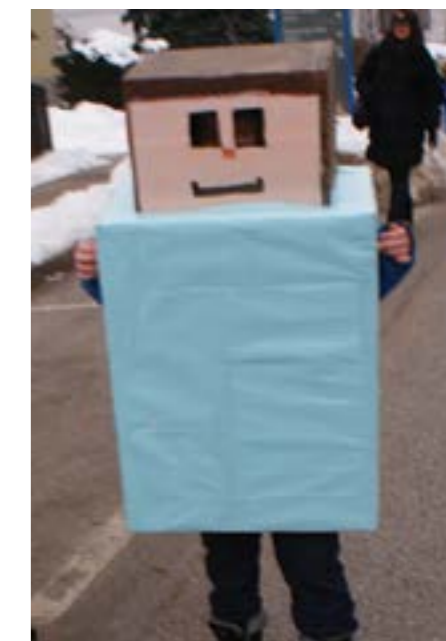
### Ko gre papir v maškare

Pustovanje je za otroke vedno zabavno, staršem pa včasih povzroča stres iskanje primerne kostuma. A če je človek domisel in namesto denarnice raje uporabi svojo kreativnost, nastanejo



pustne maske, izdelane zgolj iz kartonskih škatel, papirja, malo lepila in prave kombinacije barv. Simpatični policijski avto ali po domače marica je kar nekaj let sameval na podstrešju, ko ga je spomladi znova oživila njegova ustvarjalca Eva in ga podarila v nadaljnjo

uporabo. Kartonastega LEGO močilca pa je ustvarila Monika in tako je nastal inovativen in domiselni kartonast pustni par. Eva in Monika sta oblikovalki in postavljavki revije Papir, ki celo s svojimi karnevalskimi stvaritvami dokazujeta, da imata za ta material res smisel.



### Drugo življenje raztrganih škarniceljev

Se vam je že kdaj zgodilo, da se je papirnat škarnicelj, v katerega ste naložili samo eno jabolko preveč, raztrgal ravno na sredi trgovine? Medtem ko bi se večina med nami najbrž jezila, so v neki prodajalni na obrobju Ljubljane raztrganim papirnatim škarnicljem takole vdahnili novo življenje.

Gre za trgovino, v kateri je velik del ponudbe namenjen eko prehrani, zato je tak reciklabilni pristop k oglaševanju eko izdelkov toliko bolj primeren in predstavlja odličen način sporočanja njihove filozofije: sonaravnega življenja in ponovne rabe na videz odsluženih materialov. Papir s svojo vsestransko rabo namreč nikoli ni (in ne bo) "odslužen".



### Ko se ptički ženijo

Gregorjevo je praznik, ki z vztrajnim oživljanjem v zadnjih letih vedno bolj pridobiva na popularnosti. Gre za izvorno poganski praznik praznovanja pomladi, ljubezni in vedno daljšega dneva. Za razliko od Valentinovega pa ob Gregorjevem ne moremo zgolj kupiti kičastih izdelkov (še sreča!), zato nas ta praznik mnogo bolj spodbuja k lastni domiselnosti, pa tudi k razmisleku o tem, katere materiale uporabiti, da naši gregorčki ne bodo onesnaževali narave. Odgovor je kot na dlani: papir in karton ... Kot veste: gregorčki se 11. marca, na predvečer Gregorjevega, ob večernem mraku spustijo po potokih in rečicah in tako naznanijo, da je odslej dan dovolj dolg, da ne rabimo več umetne svetlobe.



### Kreativna uporaba odpadne kartonske embalaže

Sredi marca se je s podelitvijo nagrad najbolj inovativnim končal projekt Ekošole, v okviru katerega so vrtničarji, šolarji in dijaki vdahnili novo življenje odpadni kartonski embalaži za mleko in sokove. Projekt Eko-paket, ki so ga letos organizirali devetič, je namenjen pravilnemu ravnanju z odpadno embalažo za mleko in sokove ter spodbujanju izdelave uporabnih domiselnih izdelkov iz te vrste odpadne embalaže. V jesenskem obdobju so otroci in mladi ustvarjali voščilnice, darila in okraske, v ponovletnem času pa reliefe, globuse zemljevide in zastave. Organizatorji so prejeli več kot 200 izdelkov.



Globus, izdelan iz odpadne kartonske embalaže.  
A globe made from waste board packaging.

Dosežki raziskovalcev ...

## PETKRAT CENEJŠA NANOCELULOZA – PRILOŽNOST ZA GOSPODARSTVO

### 5-TIMES CHEAPER NANOCELLULOSE – AN ECONOMIC OPPORTUNITY

Kemjski inštitut Ljubljana

Researchers in the Laboratory for Polymer Chemistry and Technology at the National Chemistry Laboratory in Ljubljana have developed a method of nanocellulose preparation that makes preparing this promising material of the future up to five times cheaper. It is a simpler, friendlier to the environment and, foremost, much cheaper method, making "their nanocellulose" an interesting product for companies.

Raziskovalci Laboratorija za kemijo in tehnologijo polimerov pri Kemjskem inštitutu v Ljubljani so razvili metodo priprave nanoceluloze, ki omogoča kar petkrat nižje stroške priprave tega obetavnega materiala prihodnosti. Gre za preprostejšo in okolju prijaznejšo, predvsem pa za občutno cenejšo metodo, s čimer »njihova nanoceluloza« postaja bolj zanimiva tudi za uporabo v gospodarstvu.

Več kot 10 let izkušenj na področju utekočinjanja lesa oz. biomase ter

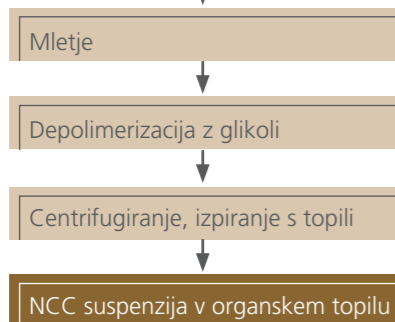
odlično sodelovanje z industrijo je botrovalo k najnovejšemu dosežku raziskovalcev iz Laboratorija za kemijo in tehnologijo polimerov pri Kemjskem inštitutu v Ljubljani. Razvili so metodo priprave nanoceluloze, ki za razliko od dosedanjih ne obremenjuje okolja in uporablja preprosto, tehnološko nezahtevno tehnologijo, predvsem pa je kar za petkrat cenejša.

»Postopek je nastal na osnovi bogatih spoznanj, pridobljenih pri utekočinjanju lesa oz. biomase. Pred dvema letoma

smo ugotovili, da lahko tak postopek uporabimo tudi za pridobivanje nanoceluloze in v nadaljnjih raziskavah postopek še optimirali. Rezultati so dobro izhodišče za slovensko lesno industrijo, saj omogočajo uporabo lesne biomase, lesnih odpadkov in celuloznih odpadkov na nov način, s predelavo v izdelke z visoko dodano vrednostjo. Nanoceluloza je namreč predmet intenzivnih raziskav po svetu, saj gre za naravni material, ki je biorazgradljiv in ima izjemne mehanske lastnosti. Znani so primeri, kjer so nanocelulozo uporabili kot ojačitev v polimernih kompozitih, kot nosilec zdravilnih učinkovin, uporabili so jo že v papirništvu in premazni industriji. Ker pa so bili dosednji postopki pridobivanja dragi in zahtevni, je bila tudi cena nanoceluloze za gospodarstvo previsoka. Ocenjujemo, da je novi postopek tako inovativen, da bo odmeven tudi v svetovnem merilu,« je povedal **dr. Matjaž Kunaver** iz Kemjskega inštituta.

Tudi mednarodna presoja patentne prijave (PCT) je postopek ocenila kot inovativen in uporaben za industrijo, kar je precejšnja redkost. Na Kemjskem inštitutu imajo z omenjenim postopkom velike ambicije, saj so možnosti uporabe nanoceluloze ogromne. Med prvimi se je na njihov dosežek odzvala slovenska papirna industrija in multinacionalna PPG iz ZDA, proizvajalka premazov za avtomobilsko industrijo. V Laboratoriju za kemijo in tehnologijo polimerov poudarjajo, da je postopek na voljo partnerjem iz gospodarstva, ki bi jih uporaba nanoceluloze zanimala.

Tanja Bricelj,  
Kolibri, s.p.



Slika: Nov postopek pridobivanja nanoceluloze  
Figure: New nanocellulose preparation procedure

Novice iz papirnic ...

## PAPIRNICA VEVČE PREJELA NAGRADO WERNER VON SIEMENS

### PAPIRNICA VEVČE RECEIVES WERNER VON SIEMENS AWARD

Papirnica Vevče d. o. o.

The 2014 Werner von Siemens award, handed out for efficiency in the processing industry and the field of energy and water supply, went to Papirnica Vevče for its project to upgrade the drying process on a coating machine.



V imenu Papirnice Vevče so nagrado prevzeli (od leve proti desni) Marko Jagodič, Aleš Čarman, Aleš Zierer in Boštjan Smrekar.  
The award was on behalf of Papirnica Vevče accepted by (from left to right) Marko Jagodič, Aleš Čarman, Aleš Zierer and Boštjan Smrekar.

Nagrado Werner von Siemens, ki nagraduje učinkovitost v predelovalni industriji ter na področju oskrbe z energijo in vodo, je za leto 2014 prejela Papirnica Vevče za projekt nadgradnje sušenja na premaznem stroju.

Ključni kriterij za pridobitev nagrade je učinkovito ravnanje z energenti, k odločitvi pa vplivajo tudi kompleksnost projekta, večanje produktivnosti in poslovni učinki. Pomemben kriterij je seveda tudi širina uporabljenih produktov in uporaba novejših ter zahtevnejših Siemensovih rešitev. Nagrado podeljuje podjetje Siemens Slovenija, ki pri razvoju nagrade Werner von Siemens sodeluje s Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, ki zagotavlja strokovno podporo, ter s časnikom Finance, ki skrbi za promocijo projekta.

Med finalisti za nagrado Werner von Siemens v letu 2014 je zmagala Papirnica Vevče.

#### Učinki so:

- ▶ do 25 % nižja poraba zemeljskega plina na tono proizvedenega papirja,
- ▶ 14 % višja produktivnost proizvodnje – premazni stroj proizvaja pri hitrosti 1.250 m/min,
- ▶ povračilo investicije preko prihrankov energenta v manj kot treh letih,
- ▶ izboljššan okoljski odtis.

Najvišje priznanje so dosegli s predstavitvijo projekta nadgradnje sušenja na premaznem stroju. Izpušni plini iz sušenja z infrardečimi gorilniki, ki so prej šli neposredno v atmosfero, gredo sedaj v sušilne havbe.

Projekt je bil izveden na podlagi v letu 2013 realizirane velike investicije v menjavo krmiljenja in pogonov na aktualno stanje tehnike. Tehnološki del in programiranje je dobavilo podjetje Voith, elektrooprema in oprema za vodenje procesa pa sta Siemensovi. Montažo so izvedli domači izvajalci.

Aleš Čarman,  
Tehnika

Novice iz papirnic ...

# KOLIČEVO KARTON ZAMENJUJE KLJUČNE PREMAZNE AGREGATE

## THE COMPANY KOLIČEVO KARTON ABOUT TO REPLACE THE KEY COATING AGGREGATES

Količevo Karton, d.o.o.

In the company Količevo Karton, preparations for the reconstruction of the coating section of the paperboard machine 3 (KS3) have been in full swing since the beginning of this year. Following an extremely successful renovation of the wet parts of the same machine in late 2011, the company decided to invest in modernizing the coating part of the machine, the section that has a decisive impact on the smoothness, opacity, brightness, gloss and printability of board sheets, as well as a new board reel.

V podjetju Količevo Karton so že od začetka letošnjega leta v polnem teku priprave na rekonstrukcijo premaznega dela kartonskega stroja 3 (KS3). Po izjemno uspešno izvedeni prenovi mokrega dela istega stroja konec leta 2011, so se v podjetju tokrat odločili investirati v modernizacijo premaznega

dela, sekcije stroja, ki odločilno vpliva na gladkost, opaciteto, belino, sijaj in potiskljivost kartonskega lista, poleg tega pa tudi v nov navijalnik kartona.

Z omenjeno prenovno na KS3 so si v Količevo Kartonu odprli vrata v družbo proizvajalcev kartona najvišje kakovosti, saj so bile prav nenehne

zahteve trga po še višji kakovosti in 'zmogljivosti' premaznih kartonov povod za razmišljanja o nadaljnjih korakih.

Podjetje je novo premazno tehnologijo izbiralo na podlagi zahtevnih kriterijev in visokih ciljev ter med ponudniki, ki so prišli v ožji izbor, izbralo rešitev uglednega finskega proizvajalca Valmet Oy. **Gre za state-of-the-art, najnaprednejšo rešitev s področja nanašanja premazov na kartonske liste, ki jo sestavljata premazna zavesa (Curtain Coater) ter »blade« agregat.**

Način nanašanja premazov na osnovno površino s pomočjo zaves je že uveljavljen postopek v drugih panogah na primer v foto industriji in v slaščičarstvu, medtem ko je bila prva premazna zavesa v kartonski industriji nameščena leta 2010 v papirnici Mayr Melnhofa v Frohnleithnu.

Osnovni princip nanosa predstavlja okoli 20 centimetrov visoka zavesa premazov, prosto padajoča iz 300-mikronske šobe, ki se razteza čez vso širino kartonskega lista. Odlična viskoelastičnost ter odsotnost zraka v premazu zagotavljata dobro prekrivnost, precej boljšo kot jo dosega zračni nož, medtem ko konturni nanos premazov zagotavlja višjo opaciteto in odlične potiskovne lastnosti.

Odločitev za investicijo v novi navijalnik kartona, zadnji tehnološki sklop v fazi izdelave kartonskega lista, se je posledično zdela skoraj samoumevna. Z novim Master Reelom proizvajalca Voith se bo zmanjšala pogostost menjav matičnih zvitkov (tamburjev), manj bo tehnološkega izmeta, zaradi specifik navijalca, ki omogoča operativno hitrost vse do 600 m/min ter premer zvitka vse do 3800 mm, pa bo (lahko) povečan tudi obseg proizvodnje.

Trenutno v Količevo Kartonu že potekajo gradbena dela za premazno kuhinjo, ki bo skoraj v celoti prenovljena, povsem nov bo

način priprave premazne mase, vključno z odzračevanjem in temperiranjem, z vsemi dozirnimi napravami in napeljavami ter celotnim krmiljenjem.

Do začetka julija 2015, ko bo količevski velikani za 10 dni obmiroval, se načrtuje še dokončanje vseh pripravljanih del in dograditev vse infrastrukture, potrebne za ključni finale, ki bo predstavljal nov mejnik v uspešni zgodbi Količevo Kartona.

Podjetje si tudi od te prenove veliko obeta: nova premazna sekcija bo omogočala izdelavo kartona tako za lasersko kot ink-jet kodiranje, omogočena bo uporaba različnih vrst pigmentov, izboljšane bodo ključne vizualne in potiskovne lastnosti kartona. Vsekakor velja omeniti tudi energetske učinkovitost rešitve, možnost dviga obsega proizvodnje in ne nazadnje tudi dejstvo, da bo s tem posegom Količevo Karton,

ki letos praznuje že 95 let delovanja, kot izjemno uspešno in konkurenčno podjetje še naprej ostajalo v samem vrhu proizvajalcev premaznih kartonov.

Irena Rupnik,  
vodja servisa kupcev / Mill Service Manager  
MSM Količevo Karton

1.



**OptiCoat Layer**

Coater with layering curtain application

2.



**OptiCoat Jet**

Blade coater with jet application



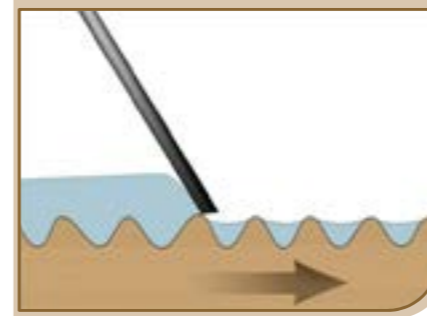
Vir: Valmet Oy, Voith

1. **OptiCoat Layer** – premazovalnik, ki deluje po principu nanašanja premazov s pomočjo premazne zaves  
2. **OptiCoat Roll** – blade premazovalnik, ki se uporablja za valjično nanašanje premazov

1.

### Blade coating

- Smooths the surface for curtain coating
- Base paper without or less white fibers

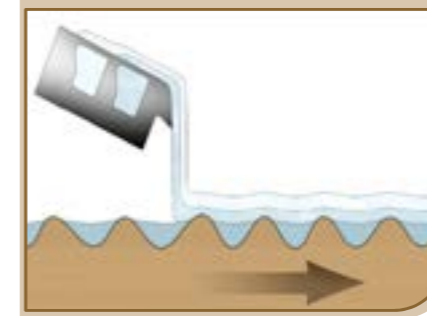


1. Blade premazovanje

2.

### 2-layer curtain coating

- Under layer covers the brown base sheet
- Top layer shade can be matched the top blade layer

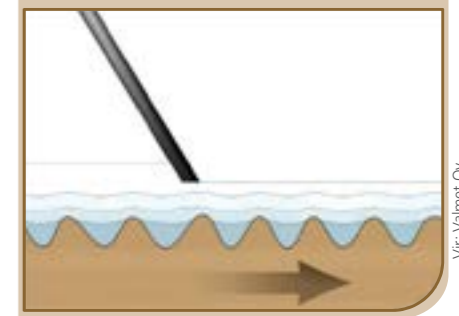


2. Dvoplastno nanašanje premazov s pomočjo premazne zaves

3.

### Blade coating

- Final smoothness and gloss
- No mottling, peaks and valleys covered



3. Blade premazovanje

Vir: Valmet Oy

# En.management 015

Ljubljana, 11. november 2015

Pridružite se nam na že **10. srečanju energetskih menedžerjev Slovenije!**

Tudi tokrat bomo prisluhnili dobrim praksam energetske učinkovitosti v industriji in javnem sektorju, preverili kakšni so trendi in kako do sredstev za zmanjševanje rabe energije.

Več na [www.energetika.net](http://www.energetika.net)!

 Energetika.NET

Novice iz papirnic ...

## DELAMO IN ZAPOSLUJEMO S POLNO PARO

### FULL STEAM AHEAD AS FAR AS WORKING AND HIRING IS CONCERNED

Radeče Papir Group

*A year after the restart of Radeče Papir Nova, the Group's business performance is proving to be very strong, according to Georges Berbari, Executive Director of Radeče Papir Group. "In 2015, we are well on the way of achieving the annual plan of 40 million EUR," says Berbari. Radeče Papir Group is working at full, even at a 102-percent capacity, mainly owing to business in relation to security papers produced for clients from Canada, the Middle East and Africa. The company has recently set up its own research and development department and is therefore looking for experienced, capable and enterprising experts and researchers in the field of papermaking.*

Vizija, ki so si jo pred enim letom postavili novi lastniki Radeče Papir Group, je postati eden izmed ključnih igralcev na trgu, ne le v regiji, temveč v mednarodnem smislu. Pokrivajo tri področja: proizvodnjo papirja, zlasti zaščitenega in specialnega papirja ter papirja za bankovce, proizvodnjo samolepilnega papirja (klasičnega in specialnega z zaščitami) in proizvodnjo končnih zaščitnih izdelkov, kot so na primer potni listi, osebne izkaznice, bančne listine in podobno. Zlasti z integralnimi rešitvami za centralne banke, vladne in državne potrebe radeški papirničarji vstopajo na velik, mednarodni trg in si iz tega naslova obetajo trajnostno rast za naslednjih 15 let. Omenjeno vizijo potrjuje dejstvo, da že sodelujejo v skupnih podjetjih, ki so na tem področju mednarodno uveljavljena.



Vir: istockphoto.com

### Na dobri poti za doseg cilja

»Letni načrt za leto 2015 je 40 milijonov evrov in smo na dobri poti, da ga dosežemo. Zadnje mesece smo celo rahlo presegle svoje zmogljivosti, saj beležimo 102-odstotno zasedenost kapacitet na ravni skupine,« z zadovoljstvom pove Berbari. Glavni naročniki prihajajo iz Kanade, Bližnjega vzhoda in Afrike, in sicer predvsem z naročili za specialne in zaščitene papirje.

Berbari tudi omeni, da s strani države niso prejeli nikakršnih subvencij, ki so jim bile celo pisno obljubljene. »Kljub temu, da širimo svoje poslovanje, da na novo zaposlujemo, da smo svoje zaveze izpolnili, država Slovenija ni držala besede in svojih obljub glede finančnih spodbud ni izpolnila,« še dodaja Berbari.

### Oblikovali oddelek za R&R, iščejo strokovnjake

*R&D department set up, the company is seeking experts*

**V Radeče Papir Group (Muflon in Radeče papir nova) zaposlujejo 260 ljudi in še vedno iščejo izkušene kadre s področja papirništva, tako v proizvodnji kot v komerciali. Pred kratkim so oblikovali tudi lasten oddelek za raziskave in razvoj, zato pospešeno iščejo raziskovalce in papirniške strokovnjake za razvoj novih produktov. Med slednjimi posebej izpostavljajo razvoj lastnih zaščitnih elementov, samolepilne materiale z zaščitami in implementacijo zaščit v končne produkte. Iščejo ljudi različnih profilov, ki se hitro učijo ali imajo specialna znanja, zlasti tehnologe, razvojnike in oblikovalce vodnih znakov.**

**Za zainteresirani za delo lahko svojo prijavo za delovno mesto oddate na elektronski naslov: [matej.drascsek@radecepapir-group.si](mailto:matej.drascsek@radecepapir-group.si).**

### Pogled usmerjajo naprej

V Radeče Papir Group želijo v prihodnjih desetih letih doseči položaj resnega mednarodnega ponudnika celovitih integriranih rešitev na področju vrednostnih in drugih zaščitnih papirjev.

Ta cilj nameravajo zasledovati s trajno rastjo, kar bo pozitivno vplivalo na kraj, regijo in celotno državo.

Tanja Bricelj,  
Kolibri, s.p.

Novice iz papirnic ...

## MENTORSTVO, NEPRECENLJIVO ZAGOTAVLJANJE PRENOSA ZNANJA

### MENTORING, PRICELESS GUARANTEE OF KNOWLEDGE TRANSFER

Paloma d. d.

*Faced with a dynamic work and business environment and challenging economic times, Paloma devotes special attention to mentoring as an important model of knowledge transfer, aimed at improving, educating and training employees. Latest research shows that most companies employ over 25 % of workers who are over 55 years old. A similar challenge to that of the ageing society is thus faced by Slovenian companies and it is becoming a central and major social issue. Ageing of the majority of employees means that retiring colleagues take with them the many years of experience, skills and knowledge, which are not written down, documented or collected in any other way. This is why mentorship in Paloma represents a priceless channel for knowledge transfer.*

V dinamičnem delovnem in poslovnem okolju ter gospodarsko zahtevnem času Paloma posebno pozornost namenja mentorstvu kot pomembnemu modelu prenosa znanja, ki služi razvoju, izobraževanju in usposabljanju zaposlenih. Zadnje raziskave kažejo, da je v večini podjetij več kot 25 odstotkov zaposlenih starejših od 55 let. Tako se, ob fenomenu staranja prebivalstva v državi, s podobnim izzivom soočajo tudi slovenska podjetja, kar postaja osrednja in pomembna tema družbenega dogajanja. Staranje večine zaposlenih v podjetjih namreč pomeni upokojevanje sodelavcev z dolgoletnimi izkušnjami, veščinami in znanjem, ki ni nikjer zapisano, dokumentirano ali kako drugače zbrano. Prav zato je mentorstvo v Palomi neprecenljiv kanal prenosa znanja.

### Prevzemanje odgovornosti za lasten razvoj

Paloma je na poti velikih sprememb, katerih hitrost se bo v prihodnje še stopnjevala. V letu 2015 je pred nami prestrukturiranje: zahteven in obširen poseg v organizacijo, strukturo, procese dela na eni strani in spremembo kulture podjetja na drugi strani. Obenem v tem letu pričakujemo naraven odliv zaposlenih, ki imajo edini v Sloveniji znanje za upravljanje papirnih strojev in druge infrastrukture v papirni industriji, saj šola, ki bi lahko ponujala to znanje, ne obstaja. Z namenom prenosa znanja na mlajše generacije se načrtno in preudarno pripravljamo na izvajanje programa mentorstva.

Prepričani smo, da je s prenosom znanja in izkušenj mogoče dolgoročno zagotoviti nemoten potek procesa dela na vseh področjih, kakovost naših izdelkov in učinkovitost ter



V Palomi so zagnali projekt mentorstvo. Poleg upravljanja znanja mentorstvo tudi izboljšuje produktivnost, ohranja intelektualni kapital v podjetju, vzdržuje motivacijo med zaposlenimi, izboljšuje komunikacijo, razumevanje in vzdušje v podjetju, omogoča hitrejše prilagajanje podjetja na spremembe in je tudi stroškovno učinkovito.

*The Mentorship project was launched in Paloma. Apart from knowledge management, mentorship improves productivity, retains intellectual capital in the company, maintains employee motivation, improves communication, understanding and atmosphere in the company and also allows for faster adjustments of the company to changes. It is also cost-effective.*

uspešnost prodaje. Zato smo v letu 2014 vzpostavili temelje modela mentorstva kot stalno obliko prenosa znanja. Pričeli smo z identificiranjem in izobraževanjem mentorjev ter jih na ta način pripravljamo na celoten mentorski proces, ki bo uveden za vsa področja dela in vse nivoje poslovanja. Zaposleni v Palomi smo tovrstno obliko prenosa znanja prepoznali kot prevzemanje odgovornosti podjetja za lasten razvoj in se na uvedene spremembe zelo

pozitivno odzvali. Svoje znanje in izkušnje želimo deliti ter jih posredovati mlajšim oziroma manj izkušenim sodelavcem. Mentorstvo dojemamo kot privilegij, ki ni dan vsakomur in tudi nima vsakdo priložnosti, da ga uresniči.

Mentorstvo v Palomi tako postaja eden izmed načinov za pridobivanje merljivega in nadzorovanega prenosa znanja med zaposlenimi, ki bo imel v prihodnosti še druge pozitivne učinke. Ob upravljanju znanja mentorstvo



izboljšuje produktivnost, ohranja intelektualni kapital v podjetju, vzdržuje motivacijo med zaposlenimi, izboljšuje komunikacijo, razumevanje in vzdušje v podjetju, omogoča hitrejše prilagajanje podjetja na spremembe in je ne nazadnje tudi stroškovno učinkovito.

### S programi mentorstva na vseh nivojih delovanja

V Palomi smo model mentorstva zastavili in implementirali s pomočjo in v sodelovanju s Fundacijo za izboljšanje zaposlitvenih možnosti Prizma. Oblikovali smo pilotno skupino mentorjev z različnih področij dela, proizvodnje papirja, proizvodnje konfekcije, logistike, vzdrževanja, računovodstva in financ ter kadrovskega področja. Lani smo od maja do oktobra izvajali srečanja v obliki eksternih in internih delavnic ter individualnih coachingov. V času pilotnega projekta smo z mentorji in mentoriranci, ki so prav tako sodelovali v projektu, pripravili program uvajanja za delovno mesto v proizvodnji papirja in dve delovni mesti v vzdrževanju.

Cilj pilotnih skupin mentorjev je bil pripraviti programe mentorstva za ključna delovna mesta na vseh področjih in nivojih delovanja. Mentorstvo, kot model prenosa znanja, bo namreč v prihodnje izjemnega pomena za vzpostavitev sistema nasledstev, kariernega razvoja zaposlenih in razvoja ključnega kadra. V Palomi ocenjujemo, da bo letošnje leto leto prestrukturiranja, popisa procesov, prenove sistemizacije delovnih mest in implementacije novega plačnega modela, tem aktivnostim še posebej naklonjeno.

### Teorija mentorstva v praksi

Za novozaposlene sodelavce mentorstvo s programom uvajanja v Palomi že prakticiramo, prav tako za sodelavce ob prezaposlitvah na drugo delovno mesto, za dijake in študente pri opravljanju obvezne prakse ter študentskem delu. Za vse, ki se znajdejo v vlogi mentorja, smo pripravili Priročnik za mentorje v Palomi. Besedilo bralca na preprost način vodi skozi poslanstvo mentorja in ponuja praktične napotke, kako

pripraviti program uvajanja in kako ga implementirati v praksi.

Temelji mentorstva so se postavljali z mislijo na starogrško mitologijo, ki pojem definira kot prijatelj, modrec, zaupanja vreden in spoštovan mož, mož z znanjem in izkušnjami, ki jih deli in posreduje mlajšim. Še danes velja, da vsakdo potrebuje nasvet, sveže znanje, mnenje, podporo, usmeritev, vodenje na poti k doseganju svojih ciljev. Želimo, da mentorstvo v Palomi zajema vse to, hkrati pa se mu trudimo dodati še tisto posebno osebno noto, ki ji rečemo **pomembnost medsebojnih odnosov.**

Suzana Krajnc,  
vodja projektov na kadrovskega področju

## PONOVNO OBRATOVANJE PILOTNEGA PAPIRNEGA STROJA

### THE PILOT PAPER MACHINE IS BACK IN OPERATION

Inštitut za celulozo in papir

*In 2014, the Pulp and Paper Institute made an investment in the reconstruction of the existing steam boiler room and the necessary improvements to the pilot paper machine, whereby the requirements have been met to obtain an operating license and the re-operation of the paper machine.*

Inštitut za celulozo in papir je v letu 2014 izvedel investicijo v rekonstrukcijo obstoječe parne kotlovnice in potrebne izboljšave na pilotnem papirnem stroju. S tem so bili izpolnjeni pogoji za pridobitev obratovalnega dovoljenja in ponovno obratovanje papirnega stroja.

Papirni stroj predstavlja pomembno infrastrukturo Inštituta za celulozo in papir, saj omogoča praktična testiranja raziskovalnih dognanj in rešitev do pilotne proizvodnje.

Papirni stroj je v preteklih letih pomenil tudi pomemben segment tržnih storitev inštituta, saj omogoča proizvodnjo specialnih papirjev v manjših količinah, ki jih papirnice ne pokrivajo. Trženje

specialnega papirja ponovno postaja pomemben del strategije razvoja inštituta, saj omogoča nadaljnje investicije in redno vzdrževanje te pomembne infrastrukture, ki je unikatna v širšem evropskem prostoru.

S ponovnim zagonom in aktivnejšim trženjem je inštitut v enem letu po investiciji pridobil naročila na vseh prepoznanih tržnih segmentih:

- ▶ vpojni in krovni papir za laboratorijsko izdelavo listov in testiranja za papirnice, proizvajalce laboratorijske opreme in druge naročnike;
- ▶ arhivski (brezkislinski trajni) papir za arhiviranje, namenjen arhivom, muzejem, knjižnicam ...;

- ▶ specialni tehnični papir (sterilizacijski, lakmus, nitrocelulozni ...) za različne uporabe v industriji;
- ▶ specialni grafični papir (dokumentarni papir s posebnimi zaščitami in zahtevami za diplome, certifikate in podobno).

Med večjimi naročniki na začetku letošnjega leta so Univerza v Ljubljani za specialni grafični papir, proizvajalec papirniške laboratorijske opreme Frank PTI iz Avstrije za krovni papir ter podjetje Milan Blagojević iz Srbije za specialni tehnični papir.

Inštitut se z lastnim razvojem usmerja tudi na nova področja, tako pravkar poteka razvoj papirja za zaščito in arhiviranje fotografij.

Mateja Mešl, direktorica  
Inštitut za celulozo in papir

### Novice iz ICP ...

## ICP PARTNER PRI INNORENEW, PROJEKTU ZA RAZVOJ OBNOVLJIVIH MATERIALOV THE PULP AND PAPER INSTITUTE OF SLOVENIA IS ONE OF THE PARTNERS IN INNORENEW, A PROJECT FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE MATERIALS

Inštitut za celulozo in papir

*The Pulp and Paper Institute is one of the partners in a consortium of Slovenian institutions, which have in collaboration with the world-renowned Fraunhofer Institute from Germany, succeeded in the EU 'Teaming' call for tenders for the development of research and innovation centres of excellence with their project on the development of renewable materials and healthy environments (InnoRenew).*

Evropska komisija je v okviru programa za raziskave in inovacije Horizont 2020 sprejela tudi program za krepitev odličnosti v znanosti in inovacijah s povezovanjem nacionalnih partnerjev in vodilnih mednarodnih RR institucij za prenos dobrih praks in krepitev raziskovalnih in inovacijskih kompetenc na prepoznanih strateških področjih v državi. Na razpis Teaming 2014 je bilo prijavljenih 169 projektov iz različnih držav, med njimi 17 iz Slovenije. Konzorcij partnerjev, ki ga vodi Univerza na Primorskem, se je s projektom InnoRenew »Center odličnosti za raziskave in inovacije na področju obnovljivih materialov in zdravega bivanjskega okolja« uvrstil med 31 izbranih projektov v prvi fazi izvajanja programa.

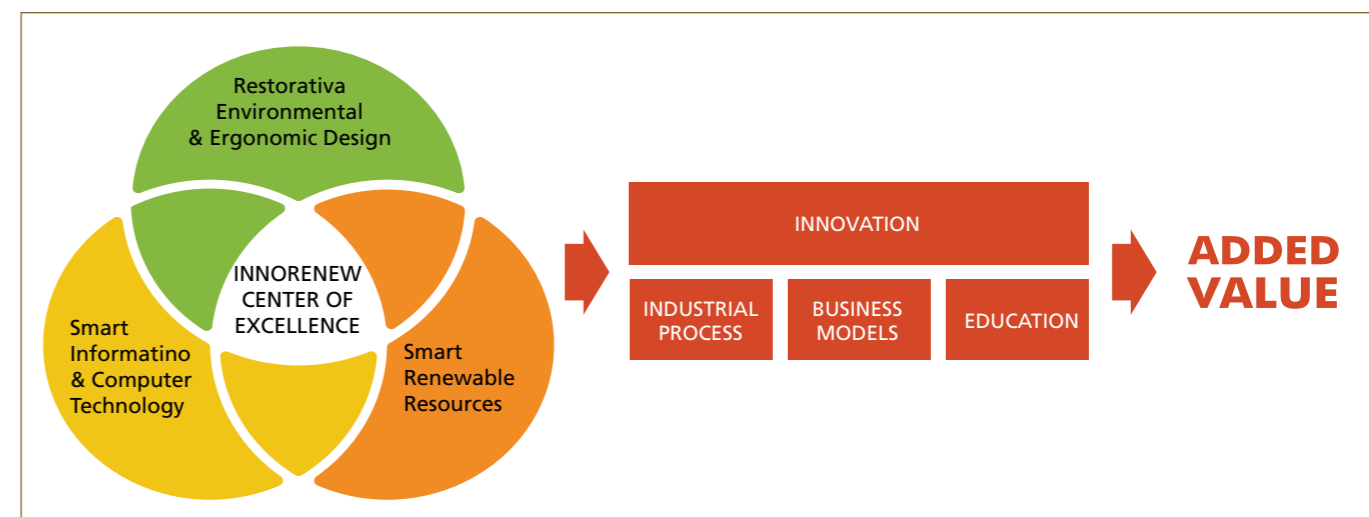
Projekt povezuje partnerje na številnih področjih, povezanih z obnovljivimi materiali, ki sledijo skupnemu cilju razvoja (znanost) in aplikacij (inovacije) znanja za uporabo obnovljivih virov za trajnostni razvoj, krožno gospodarstvo in blaginjo ljudi. V konzorciju ob vodilnem slovenskem partnerju, Univerzi na

Primorskem, in mednarodnem partnerju, inštitutu Fraunhofer za raziskave v lesarstvu, WKI Nemčija, sodelujemo še Inštitut za celulozo in papir Ljubljana, Zavod za gradbeništvo Slovenije, Univerza v Mariboru, Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Zavod EuroCloud Slovenija, Nacionalni inštitut za javno zdravje ter Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije. Temeljna področja so obnovljivi viri, okoljski in ergonomski dizajn ter informacijske in komunikacijske tehnologije. Projekt je usmerjen v raziskave in inovacije tako na področju industrijskih procesov (npr. okolju prijazna in snovno učinkovita predelava lesa in vlaken, recikliranje in predelava, gradbeni sistemi, biorafinerije), poslovnih sistemov in podpore (npr. upravljanje inovacij in intelektualnih pravic, novi poslovni modeli) ter izobraževanja (prenos temeljnega znanja v izobraževalni sistem, vključevanje mladih v raziskovalni proces). Pričakovani učinki projekta so razvoj spodbudnega okolja in kritične mase znanja za inovativno preobrazbo industrije, temelječe na obnovljivih virih

v konkurenčno, na znanju temelječo panogo, ki spodbuja vsestransko in izboljšano uporabo lokalnih naravnih virov za razvoj inovativnih izdelkov.

Program Teaming je zastavljen v dveh fazah. V prvi fazi zagotavlja financiranje priprave večletnega (pet do sedem let) poslovnega načrta za vzpostavitev in razvoj centra odličnosti, ki vključuje strateški načrt raziskav in razvoja na interdisciplinarnih področjih, poslovni model za povezovanje, prenos raziskav v industrijo in spodbujanje inovacij. Partnerji konzorcija bomo v enem letu, v sodelovanju z vsemi partnerji v obstoječih in potencialnih vrednostnih verigah, pripravili poslovni načrt, ki bo predmet ponovne evalvacije Evropske komisije. Najbolje ocenjeni poslovni načrti bodo izbrani za financiranje izvedbe načrtov. Predvideva se izbor med deset in petnajst centrov, za financiranje katerih je namenjenih okvirno 87 milijonov evrov v prihodnjem petletnem obdobju.

Mateja Mešl, direktorica  
Inštitut za celulozo in papir



Koncept Centra odličnosti InnoRenew  
The concept of the EnnoRenew centre of excellence

Novice iz papirnic ...

## TO JE »ZELENA« MIZA

## THIS IS A 'GREEN' TABLE

E-Stil d.o.o.

The Swedish tissue and Airlaid producer DUNI AB has introduced the world's first range of compostable unicolour products for table settings. It is the first in the market to introduce a complete assortment of napkins and table coverings. One of the partners of the Swedish company for the last quarter of a century has been the Slovenian company E-STIL d.o.o. from Brestanica, where one of their latest technological achievement from 2014 has been presented to us.

Podjetje E-Stil iz Brestanice predstavlja prvi celovit program biorazgradljivih oz. kompostirnih pogrinjkov na svetu, ki ga na slovenski trg uvaja kot dolgoletni partner skandinavske skupine DUNI AB, enega najpomembnejših pionirjev tehnološkega razvoja in inovacij na področju papirnatih pogrinjkov. Njihov najnovejši tehnološki dosežek, ki nosi letnico 2014, je program barvnih pogrinjkov, primernih za kompostiranje, prvi celovit program na svetu.



Kaj pomeni oznaka »OK Compost«?

Oznaka, ki jo podeljuje neodvisna evropska institucija, je namenjena usmerjanju uporabnikov pri ravnanju z odpadki. Odslej bo ločevanje organskih odpadkov lažje in učinkovitejše, saj bodo uporabniki lahko uporabljali barvne pogrinjke višjega kakovostnega razreda in jih nato preprosto odlagali skupaj z ostanki hrane, kar doslej pogosto ni bilo mogoče zaradi barvil, ki so preveč obremenjevala naravo. Oznaka »OK Compost« je torej dodatno jamstvo, da se bodo ti proizvodi razgradili skupaj z ostanki hrane in da so pri tem neškodljivi ne le za človeka, pač pa tudi za mikroorganizme, rastline in za zemljo.

#### Od kod zamisel o kompostirnih pogrinjkih?

Začelo se je s ciljem ekološko ozaveščenim potrošnikom omogočiti barvito in elegantno pogrnjeno mizo, pri tem pa upoštevati vse zahteve za ekološko razgradnjo pogrinjkov. Rezultat je globalno gledano prva celovita ponudba kompostirnih prtov, serviet in namiznih dekorativnih elementov visoke kakovosti. Nanjo smo upravičeno ponosni, saj nosi oznako »OK Compost«.

#### Kako je pravzaprav to področje urejeno?

Omenjeno področje regulira evropski standard EN 13432. Pri barvanih proizvodih so se v preteklosti namreč pojavljali dvomi, saj so tradicionalne barve vsebovale okolju škodljive kemične snovi. Od barv se pričakuje, da so obstojne, to pa pomeni, da so odporne proti mikroorganizmom in razgradnji. Pri izdelkih DUNI AB OK Compost pa gre za serviete in prte barvane z barvili, ki ne uničujejo



mikroorganizmov, potrebnih za razgradnjo. Tudi ta barvila pa so uporabljena v skrbno določenih in omejenih obsegih.

#### In kako je z ločevanjem v praksi?

Postopek ločevanja ostankov hrane in označevanja z oznako »OK Compost« je relativno nov, zato se ureditve tega področja v Evropi še razlikujejo. V lokalnem okolju se je treba pozanimati, kaj vse lahko odvržemo med organske odpadke. To je odvisno od tehnologije zbiranja, transporta, obdelave odpadkov in s tem povezane lokalne

zakonodaje. Proizvodi DUNI AB so bili dosledno testirani v industrijskih kompostarnah, kar pomeni, da izsledkov ne moremo posplošeno prenesti na vse domače kompostnike. Kljub vsemu pa tudi pri domači uporabi v kompostu ne morejo nastati škodljive sestavine, le čas razgradnje je za razliko od industrijskih kompostarn nekoliko daljši.

#### Skratka – idealno za okoljsko ozaveščene uporabnike, mar ne?

Vsekakor. Uvedba tega programa je pomemben pokazatelj našega

odgovornega pristopa k poslu. Lahko tudi rečemo, da gre pri tem inovacija, kakovost, varnost in skrb za okolje z roko v roki. Tudi nadaljevanje bo šlo v smeri okoljsko ozaveščenih rešitev, ki pa so ob enem funkcionalne in vabljive. Če še enkrat povzamemo bistvo oznake »OK Compost«: zaveza do potrošnikov je, da jim pomagamo krepiti okoljsko ozaveščenost, ne da bi se za to morali odreči barvitemu in elegantnemu pogrinjku. **Ali povedano drugače: poslej ni treba biti rjav, da bi bil zelen.**

Švedska skupina DUNI AB je ves čas svoje 70-letne zgodovine pionir tehnološkega razvoja in inovacij. Prva je predstavila barvni tissue papir, v pogrinjke uvedla nov material, izdelan po »suhem postopku« (Airlaid), nato pa razvila obsežno paleto namenskih materialov za opremljanje mize, ki temeljijo na celulozi iglavcev. Zadnji v tem nizu je pred tremi leti predstavljeni material Evolin®, namenjen za namizne prte. Tudi ta je nosilec prestižnega naslova "Inovacija leta", ki ga je prejel na sejmu Hotelympia v Londonu. Brestaniški E-Stil z njimi sodeluje že 25 let.

Z Milanom Cizlom, direktorjem E-Stil, d. o. o., se je pogovarjala Petra Prebil Bašin.



Nova doktorica Giovanna Piantanida  
New PhD Giovanna Piantanida

Giovanna Piantanida je v začetku lanskega leta na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani zagovarjala doktorsko disertacijo z naslovom »Vibracijske spektroskopske metode za karakterizacijo črnih in njihovih interakcij s papirjem« in si tako pridobila naziv doktorica znanosti na področju analitične kemije. V okviru projekta, ki je

## NOVA DOKTORICA S PODROČJA PAPIRNIŠTVA

### NEW PHD IN PAPERMAKING

Inštitut za celulozo in papir

Giovanna Piantanida finished her PhD in analytical chemistry at the University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, in January 2014. Her doctoral dissertation, titled »Vibrational spectroscopy for characterization of inks and their interaction with paper«, represents a significant achievement in the field of conservation of cultural heritage; the method has been proved to be suitable for a variety of materials.

bil delno financiran s strani italijanskega Centralnega Inštituta za restavriranje in ohranitev arhivske in knjižne dediščine (ICRPCAL), je proučevala uporabo tehnik vibracijske spektroskopije (mikro-ramanska in ATR-FTIR spektroskopija) za razvoj analitičnih metod, ki se uporabljajo brez predhodne obdelave vzorca ali vzorčenja materiala. Rezultati te raziskave

predstavljajo pomemben dosežek na področju ohranjanja pisne kulturne dediščine, sama analitična metoda pa se je izkazala za uporabno tudi za vrsto drugih materialov.

Tea Toplišek, raziskovalka  
Inštitut za celulozo in papir

Novice iz tujega tiska ...

## NOVICE IZ TUJINE

## NEWS FROM ABROAD

## Zanimivosti

## Časopisni papir, ki rešuje življenja

## Newspaper Paper that Saves Lives

*A Sri Lankan newspaper came out with a brilliant idea as part of the national prevention week to combat the spread of dengue fever and used newspaper paper as prevention against mosquitoes. They printed the editions with ink with added mosquito repellent.*



Neki šrilanški časopis je v okviru nacionalnega tedna za boj proti širjenju tropske mrzlice denge prišel na briljantno zamisel in časopisni papir uporabil kot preventivo proti komarjem. Časnik so namreč natisnili s tiskarsko barvo, ki so ji dodali repelent.

V okviru tedna ozaveščanja in preprečevanja širjenja mrzlice denge, ki jo prenašajo komarji, so pri šrilanškem nacionalnem časopisu Mawimba skupaj z oglaševalsko agencijo Leo Burnett oblikovali edinstveno kampanjo proti dengi: časopis so natisnili s tiskarsko barvo, v katero so dodali esenco citronele, ki deluje kot repelent in odganja komarje. Prebivalci Šrilanke berejo časopise zgodaj zjutraj ali pozno zvečer, ko je tudi komarjev največ, zato je časopis nastopil v vlogi učinkovite zaščite pred njimi in s tem tudi kot pripomoček pri preprečevanju širjenja okužb z omenjeno boleznijo. Časopis, ki odganja komarje in rešuje življenja, je bil praviloma razprodan že pred 10. uro dopoldne.

**Mrzlica denge je nalezljiva tropska bolezen, ki jo prenašajo z virusom okuženi komarji. Cepiva zanjo ni, v zadnjih 50 letih pa v svetu dosega zaskrbljujoče število okuženih na leto. Tudi v Šrilanki so lani zabeležili več kot 30.000 obolelih, kar dosega raven epidemije. Mrzlica je v nekaterih primerih lahko smrtno nevarna, najbolj ogroženi pa so majhni otroci.**

## Podpredsednik Google svari: »Natisnite svoje fotografije!«

## Google's Vice-President Warns: "Have Your Photos Printed!"

*Paper has been proven to be the most reliable media for recording the past, whether we use it for printing our family photos or documentary photos of the major events in humanity's history. Google's Vice-president therefore suggests having the photos printed.*

Papir ostaja dokazano najbolj zanesljiv nosilec pričevanj preteklosti, pa najsi nanj natisnemo naše družinske fotografije, ali pa ga uporabimo za tiskanje dokumentarnih fotografij največjih dogodkov v zgodovini človeštva. Podpredsednik Google zato predlaga, da svoje fotografije natisnemo.

Skoraj neverjetno se zdi, da generacije čez 500 let o današnjem življenju ne bi imele skorajda nobenih zapisov in dokazov, a prav pred tem so posvarili predstavniki digitalnega giganta Google na februarški konferenci v Kaliforniji, ZDA. Skokovit razvoj tehnologij lahko

povzroči, da podatki, shranjeni na današnjih nosilcih, za nove rodove ne bodo več dostopni zaradi zastarelosti. Toda dokler imamo papir, bo vedno obstajala rešitev tudi za to.

Se spomnite floppy diskov ali starih VHS kaset? Predstavljajte si, da bi jih morali »prebrati« z danes aktualno tehnologijo »blu-ray«. Neizvedljivo! Marsikdo med nami je že digitaliziral svoje družinske posnetke iz preteklosti in podobno bomo v prihodnosti morali storiti tudi s sedaj aktualnimi tehnologijami. Podpredsednik Google, Vint Cerf, predlaga ustanovitev nekakšne e-knjžnice »v oblaku«,

v katero bi shranili zapise o vseh kdajkoli uporabljenih tehnologijah, in sicer tako o programski kot tudi o njihovi strojni opremi. Tako bi prihodnjim rodovom omogočili dostop tudi do zapisov v zastarelih oblikah.

Ob vsem tem papir ostaja dokazano najbolj zanesljiv nosilec pričevanj preteklosti, pa najsi nanj natisnemo naše družinske fotografije, ali pa ga uporabimo za tiskanje dokumentarnih fotografij največjih dogodkov v zgodovini človeštva. Tako shranjeni podatki in trenutki bodo na papirju vedno dostopni tudi generacijam zanamcev.

## Spletni Amazon prešel na papir?

## Online Amazon's Changeover to Paper?

*The marketing method of printing direct mail onto paper would not be worth writing about if it were not endorsed by the symbol of online trading – Amazon. The company printed a 12-page catalogue of toys before New Year and sent the promo materials to addresses of their buyers all over Europe.*

Marketinška poteza tiskanja direktne pošte na papir ne bi bila nič posebnega, če se zanjo ne bi odločil simbol spletnega trgovanja – Amazon. Pred novim letom so na 12 straneh izdali katalog igrač in ta promocijski material razposlali v nabiralnike svojih kupcev po vsej Evropi.

O številki natisnjenih izvodov sicer niso želeli govoriti, so se pa odzvali na vprašanja začudenih novinarjev.

Predstavnike medijev je zanimalo, zakaj pri Amazonu niso v celoti izrabili potenciala, ki ga ponuja internetno trženje, in ali ni kontradiktorno, da spletni gigant nove dobe uporablja komunikacijsko orodje iz časa faraonov.

»Uporaba papirja se nam nikakor ne zdi paradoksalna, pač pa komplementarna,« so pojasnili pri Amazonu in obenem dodali, da vedno iščejo in testirajo nove

rešitve in tehnike, ki bi bile za njihove kupce najbolj primerne. Dodali so še, da pri tem ne gre za to, kaj je boljše/moderneje in kaj je slabše/zastarelo, ampak kaj je v nekem primeru bolj primerno. Papirnate promocije se bodo še posluževali, če se bo tak način v določenih primerih pokazal za učinkovitega.

## National Geographic na recikliranem papirju

## National Geographic on Recycled Paper

*National Geographic Magazine made a substantial increase in the use of recycled paper for magazines last summer, as it began test prints of all of its published magazines – National Geographic Magazine, National Geographic Kids and National Geographic Little Kids – on paper with at least 5 % of recycled fibres.*

Lani poleti so pri reviji National Geographic poskrbeli za pomembno povečanje uporabe recikliranih vlaken pri revijalnem papirju, saj so vse svoje izdaje – National Geographic Magazine, National Geographic Kids in National Geographic Little Kids – začeli

poskusno tiskati na papirju z vsaj petimi odstotki recikliranih vlaken.

National Geographic mesečno natisne kar štiri milijone izvodov svojih revij, k uporabi recikliranih vlaken pa jih je spodbudilo tesno sodelovanje z neprofitno

organizacijo za promocijo trajnostnega življenja Green America in z ameriškim Svetom za zaščito naravnih virov.

*Tanja Bricelj, Kolibri, s.p.  
povzeto po FEPE novicah in CEPI*

# RECIKLABILNOST EMBALAŽNIH IZDELKOV IZ PAPIRJA IN KARTONA

## RECYCLABILITY OF PAPER AND BOARD PACKAGING PRODUCTS

Janja ZULČ<sup>1</sup>, Mija SEŽUN<sup>1</sup>, Matej ŠUŠTARŠIČ<sup>1</sup>, Marjeta ČERNIČ<sup>2</sup>

### IZVLEČEK

V članku je predstavljena sistematična določitev reciklabilnosti tipičnih papirnih, kartonskih in kompozitnih embalažnih izdelkov slovenskih proizvajalcev in uporabnikov. Analize smo izvedli v okviru projekta EcoPaperLoop v skladu z novo metodologijo vrednotenja reciklabilnosti. Kvantitativno smo določili najpomembnejše parametre, in sicer nepapirno snov, težko razvlakljive delce, lepljive nečistoče, vlakninski izkoristek in vizualno ocenili optično homogenost pridobljene vlaknine. Najboljšo reciklabilnost izkazujejo izdelki iz valovitega kartona, kartonske zloženke, spiralna in vlivana embalaža, medtem ko vsebujejo nosilne vrečke z ročaji, kompozitne vrečke in tekočinska embalaža previsoke koncentracije nezaželenih komponent in prenizek delež vlaken.

*Ključne besede: reciklabilnost, papirna in kartonska embalaža, ne-papirne komponente, lepljive nečistoče, vlakninski izkoristek*

### ABSTRACT

A systematic recyclability determination of typical paper, board and composite packaging products from slovenian producers and users is presented in the article. The analyses were conducted within the EcoPaperLoop project in accordance with the newly developed evaluation methodology. The most important parameters, such as non-paper components, difficult to disintegrate particles or flakes, sticky impurities and fiber yield were quantitatively determined while optical homogeneity of acquired fibers was visually assessed. Corrugated boxes, folding boxboard, wound and molded packaging samples proved to have highest recyclability potential while on the other hand shopping bags with handles, composite sacks and liquid packagings contained exceeded concentrations of unwanted components and insufficient portion of fibers.

*Key words: recyclability, paper and board packaging, non-paper components, sticky impurities, fiber yield*

## 1 UVOD

Recikliranje papirja in embalaže iz papirja in kartona predstavlja pomemben delež gospodarstva. Kljub zmanjševanju porabe papirja stopnja recikliranja v Evropi še naprej narašča in je v letu 2013 dosegla že 71,7 %. Hkrati s porastom zaznavamo trend zniževanja kakovosti surovine za recikliranje, kar gre pripisati pomanjkljivostim v sistemih zbiranja, neupoštevanju eko-dizajna, neustreznemu poudarku na pravilnem vrednotenju reciklabilnosti in nezadostni osveščenosti vseh, ki sodelujejo v vrednostni verigi uporabe papirja. Velik segment v sistemu recikliranja predstavlja embalaža iz papirja in kartona, katere delež se v zadnjih letih izrazito povečuje, v primerjavi z grafičnimi papirji, katerih prodaja in uporaba upadeta, in sicer predvsem zaradi prodora elektronskih medijev.

Papirna in kartonska embalaža se uporablja za transport in zaščito številnih izdelkov, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju. Prednost tovrstne embalaže je, da v njej prevladuje najbolj razširjeni biopolimer v naravi, to je lesna celuloza, ki je obnovljiva in reciklabilna surovina. Z recikliranjem podaljšujemo življenjsko dobo materiala, s čimer ohranjamo

gozdove in prispevamo k manjši porabi energije v primerjavi s proizvodnjo iz svežih celuloznih vlaken. Pomembno je, da se tudi poraba procesnih kemikalij in sveže vode s postopkom recikliranja zmanjšujeta, kar se odraža na čistejšem okolju. Z vračanjem izdelkov v ponovno predelavo slednji postanejo sekundarna surovina in ne odpadek, ki bi končal na odlagališčih oz. bi se uporabljal kot energent v sežigalnicah, kar je v skladu z Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Direktiva 2008/98/ES). Bistveno je, da je embalažni proizvod izdelan v skladu z eko-dizajnom, kar pomeni, da je zaradi tehnološkega postopka izdelave vpliv na okolje minimalen, hkrati pa je izdelek kakovosten, funkcionalen in reciklabilen [1].

Osnovna sestavina vlakninske embalaže so sveža ali reciklirana celulozna vlakna, ki jim dodamo plasti iz drugih materialov kot so kovina, sintetični polimeri in tekstilna vlakna. Kompozitno sestavljeni materiali pridobijo predpisane karakteristike in postanejo funkcionalni, kar je še posebej pomembno pri embalaži živil, kjer je potreben strog nadzor nad fizikalno-kemijskimi lastnostmi, kot so propustnost za kisik, vodo, vodno

paro, maščobe in mikroorganizme. Z vključevanjem nevlakninskih materialov v kompozitno strukturo se zmanjšuje sposobnost in primernost izdelkov za snovno predelavo oz. v najslabših primerih embalaža postane neuporabna za recikliranje v običajnih papirniških tehnoloških sistemih. Reciklabilen izdelek mora vsebovati čim manjšo vsebnost ne-papirnih komponent, težko razvlakljivih delcev oz. vlakninskih kosmov in ostankov embalažnih lepil, ki jih imenujemo tudi makro-lepljivi delci. Vlakninski izkoristek naj bo čim višji, da bo postopek predelave učinkovit [2–6].

V okviru projekta EcoPaperLoop smo vpeljali in optimirali laboratorijsko analizo metodo za kvantitativno vrednotenje omenjenih komponent. Metoda je simulacija priprave snovi v postopku recikliranja in je podrobno predstavljena v prispevku Zule et.al [7]. V sklopu analize gravimetrično določimo vsebnost nepapirne snovi (grobi rejekt) in težko razvlakljivih delcev (vlakninski kosmi), s pomočjo slikovne analize pa tudi vsebnost lepljivih nečistoč oz. makro-lepljivih delcev. Nato ovrednotimo preostala dva pomembna parametra reciklabilnosti, in sicer vlakninski

izkoristek in optično homogenost pridobljene vlaknine. Hkrati z vpeljavo metode smo določili vrednostne kriterije za določanje reciklabilnosti in definirali mejne in ciljne vrednosti za posamezne parametre.

Namen raziskave je bil sistematično ovrednotiti reciklabilnost najširše uporabnih embalažnih izdelkov iz papirja in kartona, ki so proizvedeni v Sloveniji ali prihajajo v večjih količinah na naše tržišče od drugod. Pri raziskavah smo se poslužili nove metodologije vrednotenja, ki smo jo skupaj s partnerji razvili v sklopu projekta EcoPaperLoop [7, 8].

## 2 EKSPERIMENTALNI DEL

V sklopu raziskave smo ovrednotili 29 vrst splošno uporabnih embalažnih izdelkov iz papirja in kartona različnih proizvajalcev, ki smo jih razvrstili v 9 kategorij. Vzorci smo zbirali neposredno pri proizvajalcih ali uporabnikih, in sicer pred polnjenjem vsebine in končnim zapiranjem embalažnega izdelka. Vsak vzorec je spremljal skrbno izdelan vprašalnik, ki vključuje podatke o proizvajalcu, vrsti izdelka, uporabljenih surovinah, tehnološkem postopku izdelave, površinski obdelavi in vrsti uporabljenega lepila ter tehniki lepljenja. Sodelovali so večji in manjši embalažerji, medtem ko sta bili tekočinska in vlivana embalaža pridobljeni od uporabnikov.

### 2.1 Vzorci embalažnih izdelkov

Izvedli smo analizo in vrednotenje reciklabilnosti za 9 skupin embalažnih izdelkov iz papirja, kartona in valovitega kartona kot je prikazano v Preglednici 1.

Embalažne škatle iz valovitega kartona (4 vzorci) za sekundarno in terciarno embalažo so izdelane iz dvo- in enoslojnega valovitega kartona; dva vzorca sta potiskana in površinsko zaščitena. Zloženke iz kartona, lepenke in mikrovalovitega kartona (5 vzorcev) so potiskane in površinsko oplemenitene. Kartonske zloženke za zamrznjeno hrano (2 vzorca) so v notranji plasti oplemenitene z zaščito za hrano. Nosilne vrečke z ročaji (4 vzorci) so izdelane iz papirja. Kompozitne vrečke (4 vzorci) so dveh vrst, ene so papirne vrečke s plastičnim oknom in druge so iz plasti potiskanega papirja in polimerne folije; vsi vzorci so namenjeni prehrabeni industriji. Navadne papirne vrečke (2 vzorca) so iz celuloznih vlaken. Vzorci tekočinske embalaže (4 vzorci) smo pridobili od uporabnikov (mlekarne, proizvodnja sadnih sokov). Vzorci vlivane embalaže (2 vzorca) so nosilna embalaža za jajca in zaščitna embalaža za steklenice, vse smo dobili od uporabnikov. V skupini spiralne embalaže (2 vzorca) smo testirali nosilne stročnice za higienski papir (brisače, wc) in darilne ovalne škatle s pokrovom.

### 2.2 Metode preskušanja

Reciklabilnosti izdelkov smo določali v skladu z laboratorijsko metodo, ki smo jo vpeljali v sklopu projekta EcoPaperLoop. Natančen opis metode je bil objavljen v Zule et.al [7]. Za posamezno analizo smo potrebovali 480 g a. s. vzorca. V skladu z metodo določanja reciklabilnosti smo izvedli naslednje standardne in nestandardne analize preskušanja: (i) vsebnost vlage (ISO 287), (ii) delež lepljene površine, (iii) vsebnost nepapirne snovi (grobi rejekt), ki smo ga gravimetrično

ovrednotili po predhodnem razpuščanju v laboratorijskem razpuščevalniku in prebiranju suspenzije skozi 10 mm sito, (iv) celotni izkoristek grobega prebiranja smo izračunali tako, da smo od celotne mase izdelka odšteli maso grobega rejeta, (v) vsebnost pepela v vlakninski suspenziji po grobem prebiranju (ISO 1762), kjer smo za analizo uporabili ostanek na filtru po določanju gostote vlakninske suspenzije, (vi) vsebnost kosmičev (težko razvlakljiva snov), ki smo jo določili v skladu z metodo ZELLCHEMING Leaflet V/18/62 po prebiranju skozi 0,7 mm sito, (vii)

Preglednica 1: Vzorci embalaže iz papirja, kartona, valovitega kartona in sestavljene embalaže  
Table 1: Samples of paper, board, corrugated board and composite packaging

Vrsta embalaže	Oznaka vzorca	Vrsta vlaken	Vrsta lepila	Ne-papirne komponente
Škatle iz valovitega kartona	ICP 9, 2-slojni (F 0201)	S	disperzija	/
	ICP 11, 1-slojni (mikroval)	S	disperzija	ofset tisk, lak (disperzijski)
	ICP 12, 1-slojni (mikroval)	S	škrob, talilno	ofset tisk, PvAc na površini
	ICP 13, 2-slojni	P	disperzija	/
Zloženke (karton, lepenka in valoviti karton)	ICP 1, enostranski premaz	S	disperzija	PVC okence
	ICP 3, 1-slojni, mikroval, enostranski premaz	S	disperzija	ofset tisk, lak (disperzijski)
	ICP 5, lepenka	P, S	/	ofset tisk
	ICP 10, 1-slojni (mikroval)	P	/	ofset tisk, lak (UV), vroči pečatni tisk
Kartonske zloženke za zamrznjeno hrano	ICP 2, enostranski premaz	S	disperzija	ofset tisk, notranjost (PE folija)
	ICP 29, enostranski premaz	P	/	ofset tisk, notranjost (vosek za živila)
Nosilne vrečke z ročaji	ICP 6	P	da (neznan izvor)	flekso tisk, polimerna folija
	ICP 7	P, nebelj.	disper, talilno	flekso tisk
	ICP 8	P	disper, talilno	flekso tisk
	ICP 21	P	disperzija	flekso tisk, polimerna folija
Papirne vrečke	ICP 15	P	škrobno	flekso tisk
	ICP 27	P	škrobno	/
Kompozitne vrečke	ICP 4	P	disperzija	flekso tisk, PE folija
	ICP 14, enostranski premaz	P	PE vroče lep.	flekso tisk, PE folija
	ICP 16	P, nebelj.	/	flekso tisk, plastično okno
	ICP 20	P	škrob	plastično okno
Tekočinska embalaža	ICP 18, tetrapack kompozit za mleko (PE, Al, PE, karton, tisk, PE)	P	/	PE in Al folija, več plasti, tisk
	ICP 19, tetrapack kompozit za sokove (PE, Al, PE, karton, tisk, PE)	P	/	PE in Al folija, več plasti, tisk
	ICP 25, kompozit za mleko (PE, karton, tisk, PE)	P	/	PE folija, tisk
	ICP 26, kompozit za mleko (PE, karton, tisk, PE)	P	/	PE folija, tisk
Vlivana embalaža	ICP 23, jajčna embalaža	S	/	/
	ICP 24, za steklenice	S	/	/
Spiralna embalaža	ICP 17, WC papir	S	disperzija	/
	ICP 22, enostransko premazan (zaščitne škatle)	S	da (neznan izvor)	tisk

Vrsta vlaken\*: P, primarna vlakna, S, sekundarna vlakna

vlakninski izkoristek, ki smo ga izračunali iz celotnega izkoristka po grobem prebiranju ob upoštevanju deleža pepela, (viii) vsebnost lepljivih nečistoč v vlakninski suspenziji po odstranitvi grobega rejekta, ki smo ga določali v skladu z metodo INGEDE Method 4 po prebiranju skozi 100 µm sito, nakar smo koncentracijo izoliranih, lepljivih delcev

določali po vizualizaciji delcev s pomočjo slikovne analize z uporabo sistema DOMAS, (ix) optično homogenost laboratorijskih listov, izdelanih iz vlakninske suspenzije po odstranitvi lepljivih nečistoč v skladu z ISO 5260-2 smo ocenili kot vizualni izgled. Vsebnosti nepapirne snovi, kosmičev in vlaken v embalažnih izdelkih smo izrazili kot

delež (%) v suhi snovi, medtem ko smo koncentracijo lepljivih nečistoč podali kot površino nečistoč na maso suhe snovi oz. embalaže (mm<sup>2</sup>/kg).

Predlagane mejne oz. še dopustne vrednosti parametrov reciklabilnosti smo partnerji projekta EcoPaperLoop definirali skupaj na osnovi rezultatov številnih testiranj reciklabilnosti tipičnih

embalažnih izdelkov, ki se proizvajajo oz. so prisotni na tržiščih srednje evropske regije.

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Posamezni vzorci oz. skupine vzorcev, ki smo jih testirali na Inštitutu za celulozo in papir se med seboj precej razlikujejo glede na vrednosti različnih parametrov reciklabilnosti. Rezultati določanja vsebnosti nepapirne snovi, kosmičev in vlakninskega izkoristka so zbrani in prikazani na slikah 1 do 3, rezultati določanja lepljivih nečistoč pa na sliki 4.

#### 3.1 Vsebnost nepapirne snovi, kosmičev in vlakninski izkoristek

Dobro reciklabilnost so izkazovali vzorci iz valovitega kartona in kartonske zloženke (slika 1). Le v dveh primerih smo opazili odstopanja od predlaganih še dopustnih vrednosti reciklabilnosti, ki so za te vrste embalaže naslednje: nepapirna snov – do 20 %, kosmiči – do 20 % in vlakninski izkoristek – nad 70 %. Vzorec škatle iz dvo-slojnega valovitega kartona (ICP13) je imel previsoko vsebnost kosmičev, in sicer 35 %, medtem ko smo pri kartonskih zloženkah ICP1 in ICP2 zaznali minimalno odstopanje vlakninskega izkoristka; izmerjena vrednost v obeh primerih je 69 %, torej ni dosegla limitne vrednosti 70 %.

Za nosilne vrečke z ročajmi je predlagana mejna vsebnost vlaken nižja, znaša 50 %, ker je precej izdelkov, ki se pojavljajo na tržiščih narejenih iz kompozitnih materialov. Papirni nosilec je običajno oplemeniten s polimerno folijo, ki polepša izgled. Pri vzorcih kompozitnih nosilnih vrečk ICP6 in ICP21 smo kljub nižjemu kriteriju zaznali prenizko vsebnost vlaken, in sicer 49 in 46 %. Vsebnosti nepapirne snovi in kosmičev sta bili v obeh primerih

zadovoljive, torej pod limitno vrednostjo 20 %. Rezultati so prikazani levo na sliki 2.

V kategoriji papirnih in kompozitnih vrečk opazimo nekoliko več odstopanj parametrov reciklabilnosti analiziranih vzorcev od mejnih vrednosti, ki so: nepapirna snov – do 20 % (papirne vrečke) in do 50 % (kompozitne vrečke), kosmiči – do 20 % in vlakninski izkoristek – nad 50 % (papirne vrečke) in nad 40 % (kompozitne vrečke). Le vzorec papirne vrečke ICP15 je imel preseženo dovoljeno koncentracijo kosmičev (24 %), medtem ko so bila odstopanja pri kompozitnih vrečkah precejšnja. Vzorec ICP4 (s PE folijo) je vseboval preveč nepapirnih komponent (66 %) in premalo vlaken, in sicer komaj 22 %. Pri podobnem vzorcu ICP14 so bili omenjeni parametri v dopustnih mejah, bila pa je presežena vsebnost kosmičev, ki je znašala kar 42 %. Najbolj kritičen je bil vzorec prehrabene vrečke ICP16 (s plastičnim oknom), ki je bil v celoti (100 %) nereciklabilen. Materiala ni bilo možno razpustiti, tako da je ves ostal na situ v fazi grobega prebiranja. Papir je izdelan iz nebeljene sulfatne celuloze iglavcev. Za te vrste papirja, ki poleg celuloznih vlaken vsebujejo visok delež neceluloznih snovi (lignin) je ugotovljeno, da ni primeren za recikliranje v običajnih postopkih (kot je npr. deinking) [1, 9]. Drugi vzorec vrečke (beljena celulozna vlakna) s plastičnih oknom ICP20 je dosegel parametre v dovoljenih mejah, razen nekoliko presežene vsebnosti kosmičev (27 %). Rezultati so predstavljeni desno na sliki 2.

Predlagane mejne vrednosti za tekočinsko embalažo so: nepapirna snov – do 50 %, kosmiči – do 20 %, vlakninski izkoristek – nad 50 %. Analiza je pokazala, da so si vzorci zelo podobni z izjemo ICP25, ki je bil popolnoma nereciklabilen (100 % nepapirne snovi). Tipično za to vrsto vzorcev je, da vsebujejo preveč nepapirne snovi, in sicer nad 60 % in premalo vlaken (pod 40 %), tudi vsebnosti

kosmičev sta bili v dveh primerih znatno preseženi. Tekočinska embalaža spada med specialne vrste papirje, za katere so običajno potrebni posebni postopki obdelave [9]. Rezultati so prikazani levo na sliki 3.

Vzorci vlivane in spiralne embalaže so izkazovali dobro reciklabilnost (nizka vsebnost nepapirne snovi in kosmičev, visoka vsebnost vlaken), kar je razvidno iz slike 3 (desno).

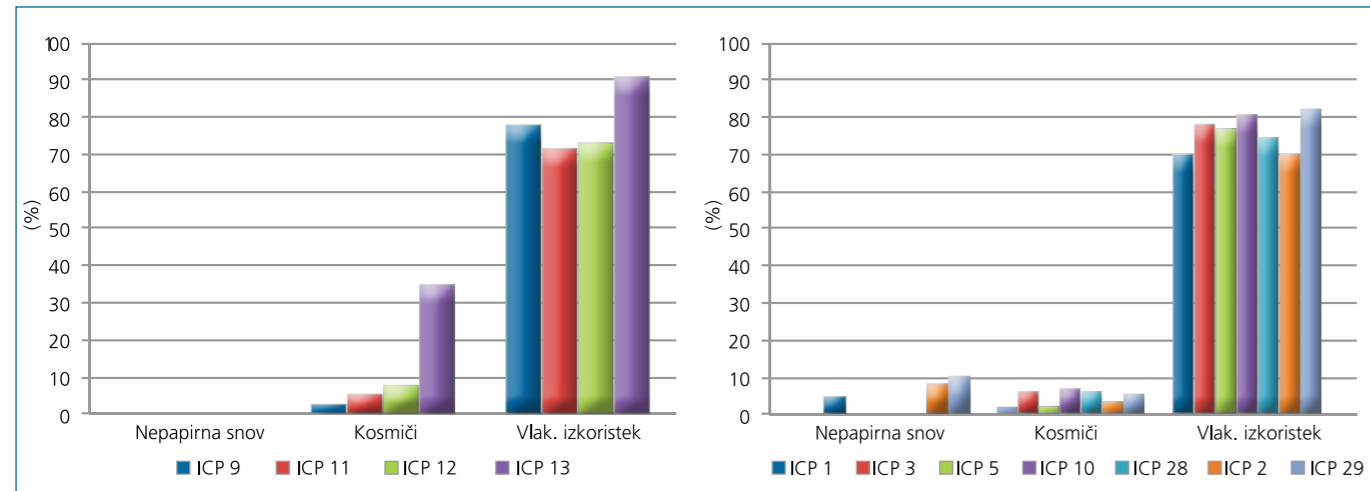
#### 3.2 Vsebnost lepljivih delcev v vzorcih embalaže

Predlagane mejne vrednosti lepljivih delcev, ki so manjši od 2000 µm, se pri posameznih vrstah embalaže nekoliko razlikujejo. Najvišja še dopustna koncentracija je 2000 mm<sup>2</sup>/kg za tekočinsko in vlivano embalažo, 5000 mm<sup>2</sup>/kg za škatle iz valovitega kartona, kartonske zloženke in kompozitne vrečke, 10.000 mm<sup>2</sup>/kg za papirne vrečke ter 20.000 mm<sup>2</sup>/kg za nosilne vrečke in spiralno embalažo. Slika 4 prikazuje rezultate določanja vsebnosti lepljivih delcev, manjših od 2000 µm.

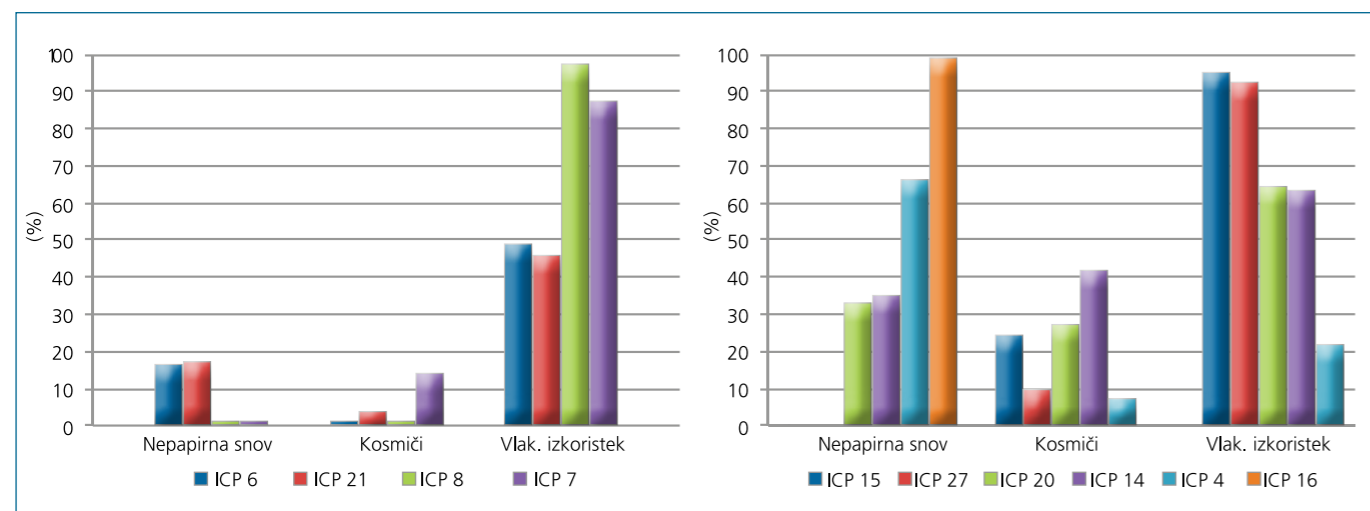
Dopustna koncentracija lepljivih delcev, ki so manjši od 2000 µm, je bila presežena pri dveh vzorcih, in sicer ICP7 in ICP23. Višje vsebnosti opazimo predvsem v primeru nosilnih vrečk z ročajmi, in sicer zaradi visokega deleža lepljene površine in uporabe talilnih in disperzijskih lepil, ki niso vodotopna in se težje razpuščajo. Potrebno je poudariti, da je večje delce lepljivih nečistoč mogoče odstraniti s prebiranjem, medtem ko manjši delci ostajajo v sistemu in povzročajo tehnološke težave.

#### 3.3 Optična homogenost pridobljene vlaknine

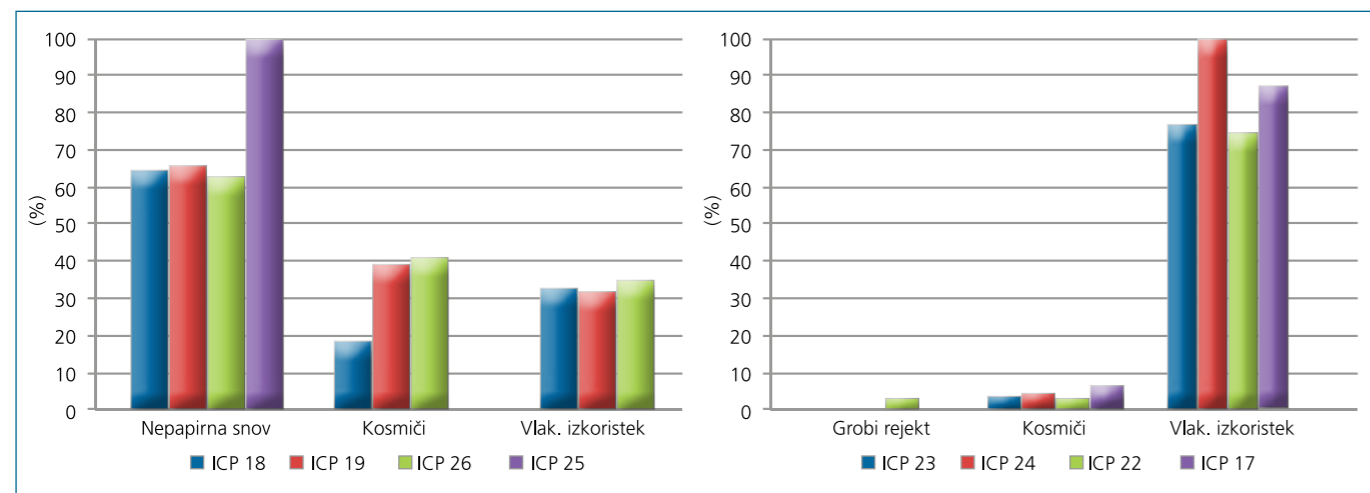
Optična homogenost oz. vizualni izgled laboratorijskih listov izdelanih iz vlakninske suspenzije po odstranitvi lepljivih delcev je bila v večini primerov



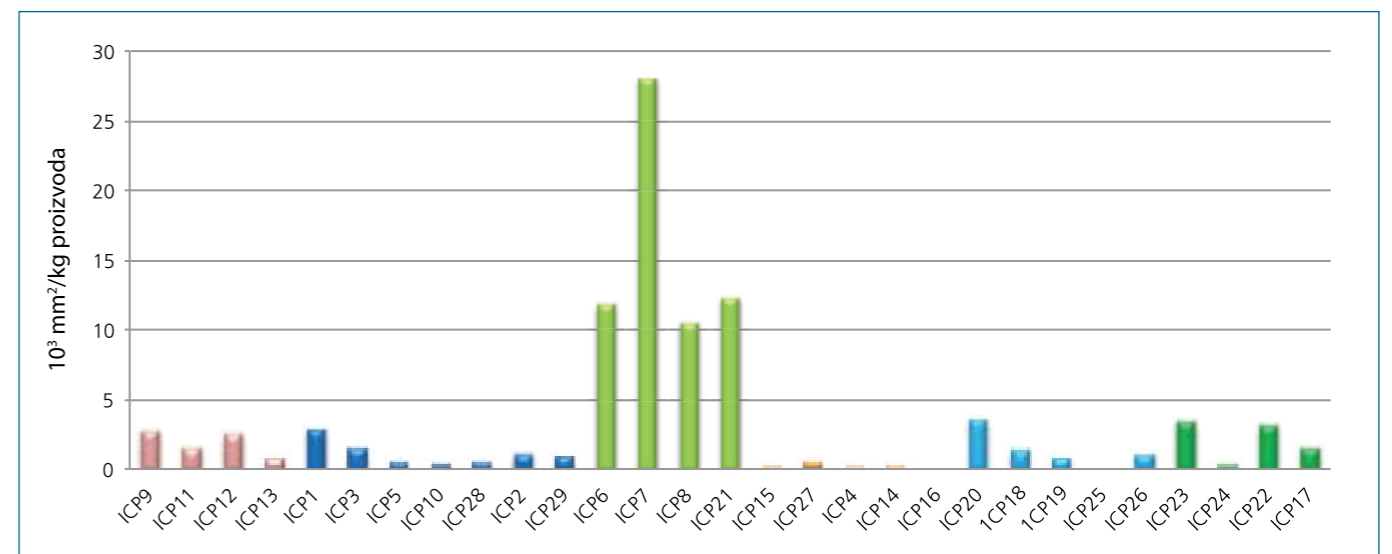
Slika 1: Parametri reciklabilnosti škatel iz valovitega kartona (levo) in kartonskih zloženek (desno)  
Figure 1: Recyclability parameters of corrugated boxes (left) and folding boxboard (right)



Slika 2: Parametri reciklabilnosti nosilnih vrečk z ročajmi (levo) in papirnih in kompozitnih vrečk (desno)  
Figure 2: Recyclability parameters of bags with handles (left) and paper and composite sacks (right)



Slika 3: Parametri reciklabilnosti tekočinske embalaže (levo) in vlivane in spiralne embalaže (desno)  
Figure 3: Recyclability parameters of liquid packaging (left) and molded and wound packaging (right)



Slika 4: Vsebnost lepljivih delcev, katerih velikost je manjša od 2000 µm, v vzorcih embalaže  
Figure 4: Content of sticky particles, smaller than 2000 µm in all packaging samples

dobra, razen pri vzorcih ICP10 in ICP29 (kartonske zloženke), kjer smo opazili nekaj nečistoč.

#### 4 ZAKLJUČEK

Od skupno 29 vzorcev vlakninske embalaže, ki smo jih testirali v skladu z EcoPaperLoop metodo, je kar 16 vzorcev nereciklabilnih. Problematične so predvsem nosilne vrečke z ročaji zaradi visoke vsebnosti lepljivih nečistoč ter kompozitne vrečke in tekočinska embalaža z visokim deležem nepapirne snovi in nizko vsebnostjo vlaken. Med slednjimi sta bila 2 vzorca popolnoma nereciklabilna. Zaradi vse večjega deleža embalažnih izdelkov v vrednostni verigi papirja je zelo pomembno, da so slednji izdelani v skladu s konceptom ekodizajna, ki narekuje njihovo reciklabilnost oz. vračljivost v ponovno predelavo. Velik izziv stroki predstavlja razvoj naprednih, funkcionalnih embalažnih materialov in izdelkov, ki bodo nadomestili vse tiste, katerih reciklabilnost je neustrezna. Pričakovati je nadaljnji in pospešen razvoj lažjih kompozitov z bariernimi plastmi, kot so npr. specialni premazi in folije ter učinkovitejšo uporabo ekoloških lepil. Recikliranje vračljivih materialov in zmanjševanje količin odpadkov je trajnostna usmeritev evropskega in tudi slovenskega gospodarstva.

#### ZAHVALA

Raziskava je bila izvedena v okviru projekta EcoPaperLoop – ECO Design for the Enhancement of Central Europe PAPER based Products Recycling LOOP, ki ga sofinancira Evropski Regionalni Razvojni Sklad (ERDF) za obdobje 2013-2014.



#### LITERATURA IN VIRI

- [1] COST Action E48 – The Future of Paper Recycling in Europe: Opportunities and Limitations, The final report of COST Action E48 „The Limits of Paper Recycling“, COST Office 2010, Dostopno na: <http://www.cost-e48.net/thebook.htm>
- [2] PUTZ, H.J.: Recyclability of Paper and Board products, IPW 4 (2007) 37-43
- [3] NAZHAD, M.M.: Recycled Fiber Quality – a review, Journal of Industrial and Engineering Chemistry 11 (2005) 3: 314-329
- [4] OKAYAMA, T. The effect of recycling on pulp and paper properties, Japan TAPPI Journal 56 (2002) 7: 62-68

[5] HOWARD, R.C. The effect of recycling on paper quality, Journal of Pulp and Paper Science 16 (1990) 5: J143-J149

[6] PUTZ, H. J. Stickies in recycled fiber pulp v Recycled Fiber and Deinking (Book 7) iz serije Papermaking Science and Technology, Götsching, J., Pakarinen, H. (Editors), Fapet Oy, 2000, Finland: 441-497

[7] ZULE, J., ČERNIČ, M. GREGOR-SVETEC, D. Določanje reciklabilnosti papirne in kartonske embalaže, Papir 42 (2014) 10: 36-40

[8] PUTZ, H. J., RUNTE, S. Training School. Recyclability of packaging products. Seminar. Ljubljana, 23. January 2014, Dostopno na: <http://www.ecopaperloop.eu/semi-lj.html>.

[9] SIST EN 643:2014: Papir, karton in lepenka - Seznam evropskih standardnih vrst papirja, kartona in lepenke za recikliranje (Paper and board - European list of standard grades of paper and board for recycling), 18 str.

<sup>1</sup>Inštitut za celulozo in papir, Bogiščiška ulica 8, SI-1000 Ljubljana  
<sup>2</sup>DITP, Društvo inženirjev in tehnikov papirništva, Bogiščiška ulica 8, SI-1000 Ljubljana  
 dr. Janja Zule, univ. dipl. ing. kem.  
 dr. Mija Sežun, univ. dipl. ing. zoo. teh.  
 Matej Šuštaršič, univ. dipl. biol.  
 dr. Marjeta Černič, univ. dipl. ing. kem. teh.

# UPORABA ODPADNEGA PAPIRNIŠKEGA MULJA V GRADBENIŠTVU

## PAPER MILL SLUDGE UTILIZATION IN CONSTRUCTION

►►►►► Primož PAVŠIČ<sup>1</sup>, Breda OGOREVC<sup>2</sup>, Danijel OŠTIR<sup>3</sup>

#### IZVLEČEK

V okviru proizvodnje vlaknin po deinking postopku (DIP) v tovarni papirja VIPAP VIDEM KRŠKO d.d. dnevno nastajajo velike količine odpadnega papirniškega mulja. Nastali izžeti papirniški mulj uporabljajo kot gorivo na kurilni napravi podjetja. Nastali ostanki kurjenja (pepel in žindra) delno predstavljajo odpadni produkt proizvodnje, delno pa jih predelajo v material za manj zahtevno uporabo v gradbeništvu (za konstrukcijske nasipe in zasipe, ki niso podvrženi dinamičnim obremenitvam, pri gradnji cest...) ali pa se uporabljajo kot vezivo za stabiliziranje pri nekaterih zemeljskih delih. Del nastalega papirniškega mulja se poleg uporabe kot gorivo, v manjši meri predeluje tudi v absorbent za primere razlitij.

V okviru projekta »T2-Razvoj izolativnih materialov in izdelkov z visoko dodano vrednostjo iz odpadnih surovin«, ki ga izvaja družba ZEL-EN d.o.o. in je delno financiran z EU sredstvi, v katerem sodelujejo tudi strokovnjaki GI-ZRMK d.o.o., so potekale tudi raziskave v smeri razvoja postopkov za možnosti uporabe papirniškega mulja pri pripravi izolacijskih in/lali konstrukcijskih plošč z uporabo hidravličnega veziva (hidratizirani produkti), kot tudi v proizvodnji asfaltnih zmesi.

Takšna koristna izraba odpadnega papirniškega mulja bi tako lahko omogočila znižanje stroškov ravnanja z odpadki v podjetju VIPAP VIDEM KRŠKO d.d., omogočila dodatne razvojne usmeritve, potencialno znižala ceno nekaterih gradbenih proizvodov oziroma asfaltnih zmesi, predvsem pa pozitivno vplivala na varovanje okolja in trajnostno gradnjo.

**Ključne besede:** papirniški mulj, trajnostna gradnja, gradbeni proizvodi

#### ABSTRACT

In a paper mill VIPAP VIDEM KRŠKO d.d., a large quantities of waste paper sludge from recycled fibre deinking process (DIP) are produced on daily basis. The produced dewatered paper sludge is used as fuel in the combustion process for energy production in the company. The resulted combustion residues (ash and slag) represent a waste product of the production. These are partially processed into the construction material for less demanding applications (material for construction dams and dikes, which are not subjected to dynamic loads in road construction...), or as a binder in earthworks. Part of the resulting paper sludge is to a lesser extent processed also in spill absorbent material. Within the framework of the project "T2-The development of insulating materials and products with high added value from waste materials" implemented by ZEL-EN d.o.o. with cooperation of experts from GI-ZRMK d.o.o., which is partly financed by EU funds, research towards the development of procedures for the possible use of paper sludge in the preparation of isolation and / or structural panels using a hydraulic binder (hydrated products), as well as the additive in the production of asphalt mixtures were carried out.

Such beneficial use of waste paper sludge could lead to the reduction of the VIPAP VIDEM KRŠKO d.d. waste management costs, potentially decrease the production costs of certain construction products and asphalt mixtures and in particular, had a positive impact on the environmental protection and implementation of sustainable construction practices.

**Key words:** paper sludge, sustainable construction, construction products

### 1 UVOD

V Sloveniji nastane 4,5 milijonov ton industrijskih in gradbenih odpadkov letno [1], vendar pa je velik del teh odpadkov možno koristno izrabiti in s tem zmanjšati obremenitve okolja. Glede na količine potrebnih naravnih virov, ki bi jih bilo mogoče nadomestiti z uporabo recikliranih in sekundarnih ter odpadnih surovin, močno izstopa področje gradbeništvu. Gradbeništvu in industrija gradbenih izdelkov sta namreč nadvse prikladni panogi za absorbiranje velikih količin materialov [2] zaradi česar so raziskave, ki bi lahko

omogočile nadomestitev naravnih surovin z recikliranimi materiali v gradbeništvu tudi osnova trajnostnega razvoja [3].

Kot za gradbeništvu zelo zanimiva surovina se tako izkazuje tudi odpadni papirniški mulj [4, 5], ki nastaja v okviru proizvodnje vlaknin pri predelavi odpadnega papirja. Samo v tovarni papirja VIPAP VIDEM KRŠKO d.d. dnevno nastaja okoli 100 ton papirniškega mulja po deinking postopku (DIP). Nastali izžeti papirniški mulj sicer trenutno uporabljajo kot gorivo na kurilni napravi podjetja

in ne predstavlja direktnega odpadnega materiala, vendar pa nastali ostanki kurjenja (pepel in žindra) delno predstavljajo odpadni produkt proizvodnje, del pa jih že sedaj predelajo v material za manj zahtevno uporabo v gradbeništvu (za konstrukcijske nasipe in zasipe, ki niso podvrženi dinamičnim obremenitvam, pri gradnji cest...) ali pa se uporabljajo kot vezivo za stabiliziranje pri nekaterih zemeljskih delih. Del nastalega papirniškega mulja se poleg uporabe kot gorivo, v manjši meri predeluje tudi v absorbent za primere razlitij [6].

## Omya je več...

... kot samo dobavitelj CaCO<sub>3</sub>.  
 Omya ne nudi samo široke ponudbe polnil, premaznih in specialnih pigmentov, temveč tudi obširno paleto pomožnih kemikalij za papirno in kartonsko industrijo.

<p><b>PAPIER &amp; KARTON</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polnila</li> <li>- Premazni pigmenti</li> <li>- Kemijski dodatki</li> <li>- Rešitve orientirane po kupcih</li> </ul>	<p><b>SERVIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tehnična podpora</li> <li>- Ekspertize</li> <li>- Analize</li> <li>- Mreža razvojnih in pilotskih linij</li> </ul>	<p><b>LOGISTIKA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimalna veriga dobave</li> <li>- Fleksibilnost</li> <li>- Dobavna mreža</li> <li>- Skladiščih in depojih</li> </ul>	<p><b>R&amp;R</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdisciplinarna</li> <li>- Usmerjena ciljem</li> <li>- Stroškovno usmerjena</li> <li>- Razvojna mreža</li> </ul>	<p><b>PROIZVODNJA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zagotovljene surovine</li> <li>- Najmodernejše proizvodne tovarne</li> <li>- ISO certificirane kontrole kvalitete</li> </ul>
---	--	--	--	---



Nekaj načinov trajnostnega reševanja problematike odpadnega papirniškega mulja je tako že vzpostavljenih, vendar pa bi se z razvojem dodatnih novih postopkov koristne izrabe, še posebno z izdelavo novih gradbenih izdelkov z dodano vrednostjo oziroma z uporabo v obliki dodatka v gradbeništvu, lahko dodatno znižali stroški ravnanja z odpadki v podjetju, pozitivno vplivalo na varovanje okolja in omogočilo dodatne razvojne usmeritve.

V okviru projekta »T2–Razvoj izolativnih materialov in izdelkov z visoko dodano vrednostjo iz odpadnih surovin«, ki ga izvaja družba ZEL-EN d.o.o. in je delno financiran z EU sredstvi, v katerem sodelujejo tudi strokovnjaki GI-ZRMK d.o.o., so tako potekale raziskave v smeri razvoja postopkov za možnosti uporabe papirniškega mulja pri pripravi izolacijskih in/ali konstrukcijskih plošč z uporabo hidravličnega veziva (hidratizirani produkti), kot tudi v proizvodnji asfaltnih zmesi [7].

## 2 MATERIALI IN METODE

V raziskavah je bil uporabljen papirniški mulj, ki nastaja pri proizvodnji vlaknin po deinking postopku (DIP) v tovarni papirja VIPAP VIDEM KRŠKO d.d.. Odpadne vode, ki se izločajo v procesu predelave odpadnega papirja se združujejo v rezervoarju za mulje, od kjer se prečrpavajo na izžemanje. Papirniški mulj se najprej izžema na gravitacijski mizi s čimer nastane suspenzija z okoli 10 % suhe snovi, nato pa se dodatno izžame na vijačni stiskalnici. Tako pridobljeni papirniški mulj, ki je zmes pretežno grobih lesovinskih in celuloznih vlaken in polnil z dodatkom premazov in tiskarskih barv in vsebuje okoli 70 % suhe snovi.

### 2.1 Uporaba v proizvodnji hidratiziranih produktov

Za preučitev možnosti uporabe odpadnega papirniškega mulja za pripravo izolacijskih in/ali konstrukcijskih vlaknenih plošč različnih debelin za uporabo v suhomontažne namene oziroma kot izolacijski material, smo pripravili mešanice izžetega papirniškega mulja z različnim dodatkom hidravličnega veziva (cement, pepel ali kombinacija obeh) ter dobljenim produktom določili osnovne mehanske karakteristike. Pripravljenim ploščam smo tako določili tlačno in upogibno trdnost po 28 dneh vezanja (SIST EN 1015–11) in jih primerjali z lastnostmi običajne mavčne plošče za suhomontažno gradnjo debeline 13 mm. Preskušancem smo za preveritev občutljivosti na vlago določili še karakteristike po izpostavljenosti vodi

(preizkušanci pred preiskavo po SIST EN 1015–11 za 4 h potopljeni v vodi). Za mešanico, pri pripravi katere smo kot vezivo uporabili pepel in cement, smo preverili tudi okoljsko sprejemljivost kompozita. Tako smo preverili vsebnosti anorganskih parametrov glede na Uredbo o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur.l. 61/11) v izlužku (SIST EN 1744–3, SIST EN ISO 17294–2, SIST EN ISO 12846 (modificiran), ISO 10359–1 in



Slika 1: Plošča OPMIS-2 (še v kalupu – vidna zgornja stran)  
Figure 1: Hydraulically bound fiberboard OPMIS-2 (in mold–upper side is visible)



Slika 2: Plošča OPMIS-3 (po razkalupljenju iz »strukturnega« kalupa)  
Figure 2: Hydraulically bound fibreboard OPMIS-3 (after taken from "structural" mold)

Preglednica 1: Sestava posameznih preskušancev hidratiziranega papirniškega mulja  
Table 1: The composition of the hydrated paper sludge specimens

Oznaka recepture	Papirniški mulj	pepel	dodana voda	cement	Razmerje voda/vezivo (pepel+cement)
	%				
OPMIS-1	19,7	40,0	40,3	0,0	1,30
OPMIS-2	19,7	25,0	40,3	15,0	1,30
OPMIS-3	19,7	0,0	40,3	40,0	1,30

SIST EN ISO 10304–1) in jih primerjali z mejnimi vrednostmi za inertne odpadke.

### 2.2 Uporaba v proizvodnji asfaltnih zmesi

V proizvodnji nekaterih vrst asfaltnih zmesi, kot so drobirji z bitumenskim mastksom (SMA – stone mastic asphalt) in drenažni asfalti (PA – porous asphalt), se kot dodatek za stabiliziranje oziroma preprečevanje odtekanja veziva, uporabljajo celulozna vlakna, ki pa so poleg polnil tudi glavna sestavina papirniškega mulja. Osušen in razvlaknjen papirniški mulj, ki se pripravlja za izdelavo absorbentov, bi tako lahko deloval kot dodatek za stabiliziranje bitumna v specifičnih asfaltnih zmesih.

Da bi preverili uporabnost papirniškega mulja kot stabilizacijskega dodatka v asfaltnih zmesih, smo izvedli aplikativne raziskave, ki so zajele laboratorijsko pripravo in poskusno proizvodnjo na asfaltnem obratu Smodinovec podjetja Trgograd d.o.o.,

Preglednica 2: Rezultati preiskav trdnosti preskušancev hidratiziranega papirniškega mulja  
Table 2: Flexural and compressive strength of hydrated fibreboard and plasterboard samples

Preskušanec	Upogibna trdnost (MPa)		Tlačna trdnost (MPa)	
	suh	zasičen z vodo	suh	zasičen z vodo
OPMIS-1	0,28	0,04	1,3	0,1
OPMIS-2	0,97	0,03	4,3	0,15
OPMIS-3	0,99	0,04	4,5	0,2
Mavčna plošča	1,71	/	7,5	/

kot tudi vgradnjo asfaltnih zmesi SMA 8 PmB 45/80-65 A2 (SMA 8). Poskusni asfaltni zmesi smo določili osnovne lastnosti (delež topnega veziva po SIST EN 12697–1, zrnavostna sestava po SIST EN 12697–2, vsebnost votlin v asfaltni zmesi in volumska zapolnjenost z bitumnom po SIST EN 12697–8, stabilnost, tečenje in togost po SIST EN 12697–34, odtekanje veziva po SIST EN 12697–18) in jih primerjali z lastnostmi asfaltnih zmesi pripravljene z uporabo uveljavljenega dodatka Viatop Premium. V okviru raziskav je bil pri pripravi laboratorijske mešanice uporabljen osušen in razdrobljen mulj, pri proizvodnji na asfaltnem obratu pa mulj predelan za potrebe priprave absorberjev (osušen in razvlaknjen), ki so ga pripravili v podjetju TOC d.o.o.

## 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

### 3.1 Hidratizirani produkti

Za pripravo hidravlično vezanih vlaknenih plošč smo izžeti papirniški mulj, ki je vseboval okoli 70 % suhe snovi, razmešali z dodatkom vode, tako da smo pridobili viskozno mešanico z okoli 13 % suhe snovi. V pripravljeno mešanico papirniškega mulja smo dodali 40 % hidravličnega veziva in iz dobljene mase ročno pripravili preskusne vlaknene plošče (sliki 1 in 2).

Izdelane so bile tri recepture z različno sestavo veziva za katerega je bil uporabljen pepel iz kotla K5 podjetja VIPAP Videm Krško d.d. in gradbeni cement. Sestava pripravljenih mešanic je podana v preglednici 1, rezultati določitve trdnosti pripravljenih hidratiziranih vlaknenih plošč in primerjalne mavčne plošče pa so prikazani v preglednici 2.

Iz rezultatov je razvidno, da plošči, pri katerih je bil kot vezivo uporabljen tudi cement (OPMIS-2 in OPMIS-3) dosežata okoli 60 % trdnosti mavčne plošče, medtem ko v primeru uporabe le pepela kot veziva, pripravljen material dosega le okoli 15 % trdnosti mavčne plošče. Za doseganje željene trdnosti bi bilo tako potrebno v

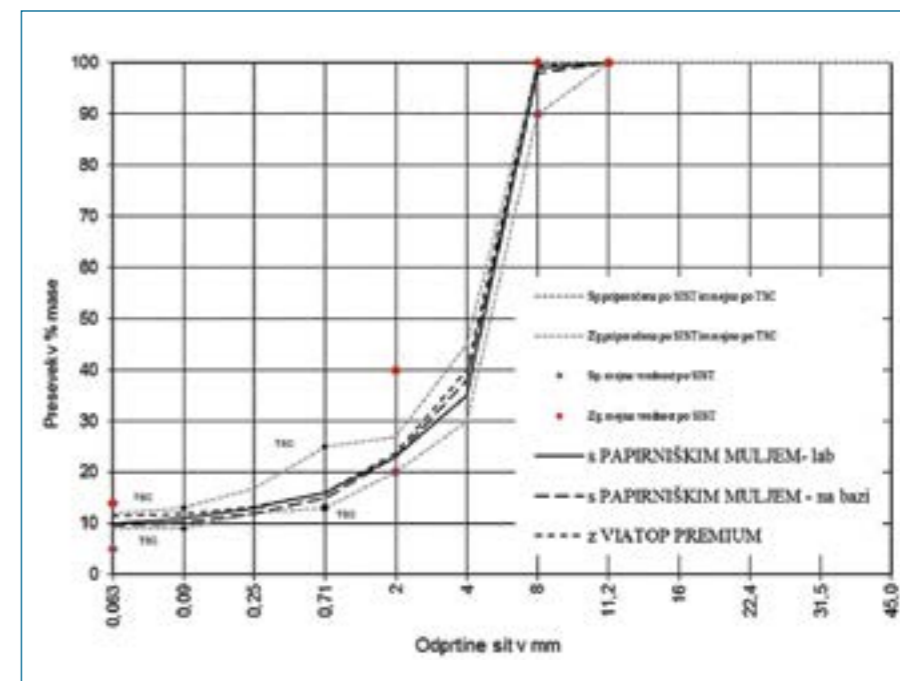
Preglednica 3: rezultati preiskav izlužka OPMIS-2  
Table 3: Results of determination of selected inorganic parameters for OPMIS-2 sample eluate

Parameter	Enota	Rezultat (L/S= 10 L/kg)	Mejne vrednosti po Ur.L. RS 61/11* inertni odpadki (L/S = 10 L/kg)
pH	/	11,05	/
Elektroprovodnost	mS/m	32,2	/
Arsen (As)	mg/kg s.s	<0,02	0,5
Barij (Ba)	mg/kg s.s	<0,80	20
Kadmij (Cd)	mg/kg s.s	<0,0050	0,04
Celotni krom (Cr)	mg/kg s.s	0,13	0,5
Baker (Cu)	mg/kg s.s	0,17	2
Živo srebro (Hg)	mg/kg s.s	<0,0005	0,01
Molibden (Mo)	mg/kg s.s	0,14	0,5
Nikelj (Ni)	mg/kg s.s	<0,01	0,4
Svinec (Pb)	mg/kg s.s	<0,05	0,5
Antimon (Sb)	mg/kg s.s	<0,006	0,06
Selen (Se)	mg/kg s.s	<0,01	0,1
Cink (Zn)	mg/kg s.s	<0,010	4
Kloridi (Cl-)	mg/kg s.s	84,1	800
Fluoridi (F-)	mg/kg s.s	2,3	10
Sulfati (SO42-)	mg/kg s.s	118	6000

Opomba: \* »Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih« Priloga 3

Preglednica 4: Lastnosti preiskovanih proizvedenih asfaltnih zmesi SMA 8 PmB 45/80-65 A2  
Table 4: Characteristics of the tested SMA 8 PmB 45/80-65 A2 asphalt mixtures

Značilnost	Enota	Rezultat			(zahteve po SIST EN 1038-5 in TSC 06.412)
		s papirniškim muljem - laboratorij	s papirniškim muljem - na bazi	z Viatop Premium	
Delež topnega veziva	m.-%	6,6	6,6	6,6	B <sub>min</sub> 9,5%
Vseb. votl. v asf. zmesi	%	4,0	4,0	4,0	2,5 - 4,5
Stabilnost pri 60°C	kN	7,9	/	9,7	/
Tečenje pri 60°C	mm	2,4	/	4,1	/
Togost pri 60°C	kN/mm	3,3	/	2,4	/
Volu. zapolnjenost z bit.	%	78,9	79,4	79,9	74 - 89
Odtekanje veziva	%	0,02	0,34	0,2	<0,6



Slika 3: Zrnavostna sestava preiskovanih vzorcev SMA 8 PmB 45/80-65 A2  
Figure 3: Particle size distribution of the tested SMA 8 PmB 45/80-65 A2 samples

nadaljnjih raziskavah optimizirati vrsto in količino potrebnega veziva. Tako pripravljene kompoziti so se izkazali tudi z okoljskega vidika kot sprejemljivi, saj tudi v potencialno najbolj neugodni kombinaciji z uporabo pepela v izlučkih ne presejajo mejnih koncentracij za inertne odpadke (preglednica 3) in so tako z okoljskega vidika primerni za uporabo kot gradbeni proizvod.

### 3.2 Asfaltne zmesi

Sestava poskusnih mešanic SMA 8 PmB 45/80-65 A2 Z3, tako laboratorijsko pripravljene, kot tudi na asfaltnem obratu proizvedene asfaltne zmesi, je temeljila na že vzpostavljeni recepturi za SMA 8 PmB 45/80-65 A2, spremenjen je le delež in vrsta dodanega stabilizacijskega sredstva (celuloznih vlaken). Pri laboratorijski pripravi asfaltne mešanice SMA 8 smo predvideli 0,5 % dodatek papirniškega mulja. Takšna količina je nekoliko višja od običajnega uveljavljenega dodatka celuloznih vlaken (npr. Viatop Premium oz. Arboce), ki je navadno 0,35 – 0,45 %. Rezultati izvedenih preiskav (SIST EN 12697-1, SIST EN 12697-2, SIST EN 12697-8, SIST EN 12697-34, SIST EN 12697-18) pripravljenih asfaltnih zmesi z dodatkom papirniškega mulja in primerjalno z dodatkom Viatop Premium, so podani v preglednici 4 in na sliki 3.

Izkazalo se je, da za stabiliziranje bitumenskega veziva v zmesi ni potreben tako visok dodatek celuloznih vlaken papirniškega mulja saj smo zabeležili le 0,02 % odtekanje veziva, kar je bistveno pod predpisano zgornjo mejno vrednostjo po SIST 1038-5, ki znaša 0,6 %. Primerno stabilizacijo veziva (odtekanje < 0,6 %) lahko tako zagotovimo tudi z nižjim dodatkom papirniškega mulja. Zaradi tega je bil v poskusni proizvodnji na asfaltnem obratu uporabljen dodatek 0,3 %.

Ob poskusnem vgrajevanju, ki je bilo izvedeno na območju asfaltne obrata Smodinovec se je izkazalo, da je zmes homogena, pri vgradnji ni bilo zaznanih težav, zmes se je dobro zgoščala, meritve zgoščenosti z elektromagnetno sondo TransTech PQI380, kot tudi preiskave odvzetega jedra pa so pokazale ustrezno stopnjo zgoščenosti vgrajene plasti (v povprečju 98,5 %).

### 4 ZAKLJUČEK

Odpadni papirniški mulj je kot vhodna surovina za pripravo hidratiziranih produktov zelo zahteven material. V samem odpadnem papirniškem mulju (tudi odcejenem) je že prisotna precejšnja količina vode, ki bi sama po sebi zadostovala za pripravo kompozita, vendar pa je zadržana v vlaknih. Tako je mešanica ob dodatku veziva »presuha«.

V okviru raziskav se je izkazalo, da je za klasično pripravo kompozitnega materiala potrebno zagotoviti precejšnjo vsebnost vode in s tem visok v/c faktor (razmerje med vodo-v in vezivom-c), saj je le na ta način možno doseči primerno konsistenco in obdelavnost. Tako visok v/c faktor pa negativno vpliva na trdnost pripravljenega kompozita. Da bi zagotovili čim boljše lastnosti kompozita, bi bilo potrebno proizvodnjo produkta prilagoditi tako, da bi v procesu hidratacije izkoristili v samem papirniškem mulju (odcejenem) prisotno vodo in je med pripravo ne bi več dodajali, v postopku izdelava hidratiziranih produktov pa bi lahko uporabili tudi osušen in razvlaknjen papirniški mulj. Z vzpostavitvijo primerne v/c faktorja bi tako zagotovili boljše mehanske lastnosti, vendar pa bi bilo potrebno postopek proizvodnje še optimizirati in prilagoditi obliki vhodnega papirniškega mulja inkonsistenci sveže mešanice.

Raziskave na področju proizvodnje asfaltnih zmesi so pokazale, da primerno pripravljen papirniški mulj lahko uporabimo kot nadomestek za uveljavljene stabilizacijske dodatke na osnovi celuloznih vlaken za stabiliziranje bitumna v asfaltnih zmesih. Na ta način lahko pridobimo ustrezno asfaltno zmes, podobnih lastnosti kot jih imajo klasično proizvedene tovrstne zmesi. Kot nekoliko problematično se je izkazal le princip doziranja papirniškega mulja v proizvodnji na asfaltnem obratu, saj je njegova uporaba v takšni obliki kot je sedaj (raztreseno stanje) na novejših asfaltnih bazah otežena. Uporaba v vrečah je navadno možna le še na starejših napravah, medtem ko se na novejših uporabljajo različni avtomatski sistemi za katere pa trenutna oblika papirniškega mulja ni prilagojena.

Papirniški mulj se je tako izkazal kot zanimiva sekundarna surovina oziroma dodatek v gradbeništvu tako pri izdelavi hidratiziranih produktov, kot tudi v proizvodnji asfaltnih zmesi. Za uveljavitev in širšo uporabo v gradbeništvu, pa bo potrebno posvetiti še dodatno pozornost postopkom priprave papirniškega mulja kot vhodne surovine, kot tudi načrtovanju proizvodnih procesov, ki bodo omogočali njegovo učinkovito izrabo na področju gradbeništvu.

Takšna koristna izraba odpadnega papirniškega mulja bi tako lahko omogočila znižanje stroškov ravnanja z odpadki v podjetju VIPAP VIDEM KRŠKO d.d., potencialno znižala proizvodno ceno nekaterih gradbenih proizvodov oziroma asfaltnih zmesi, predvsem pa pozitivno vplivala na varovanje okolja in trajnostno gradnjo.

#### LITERATURA

[1] Gradbeni in industrijski odpadki – vir surovin za gradbeništvo, Finance, 2014, št. 73, str. 17.

[2] Ducman, V., Legat, A., Makarovič, M., Mladenovič, A., Pavšič, P., Sever Škapin, A. in Selih, J. Možnosti uporabe odpadkov v gradbeništvu in industriji gradbenih materialov. Materiali in tehnologije, 2004, vol. 38, št. 1/2, str. 79–86.

[3] Pavšič, P. Stabiliziranje odpadnih blat s pepelom biomase in uporabnost dobljenega materiala v gradbeništvu: doktorska disertacija. Ljubljana, 2013, 153 str.

[4] Bajpai, P. Management of Pulp and Paper Mill Waste. Springer International Switzerland, 2015, 197 str.

[5] Kujala, A., Papermaking sludges and possibilities of utilization as material: Bachelor Seminar of Environmental Technology. Lappeenranta, 2012, 68 str. Dostopno na spletu: [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/73980/Kujala%20Asta\\_Kandidaatinty%C3%B6.pdf?sequence=1](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/73980/Kujala%20Asta_Kandidaatinty%C3%B6.pdf?sequence=1).

[6] Likon, M., Černec, F. in Oštir, D. Trajnostna tehnologija CAPS za pretvorbo papirniškega mulja v visoko učinkovit absorbent za čiščenje vodnih površin. Gospodarjenje z okoljem, 2009, vol. 18, št. 72, str. 13-15.

[7] Pavšič, P., Despotovič, G. Poročilo o uporabnosti odpadnega papirniškega mulja v gradbeništvu – dodatne raziskave. Ljubljana: GI-ZRMK d.o.o. in ZEL-EN d.o.o., 2013, 19 str.

<sup>1</sup> GI-ZRMK d.o.o., Dimičeva 12, 1000 Ljubljana

<sup>2</sup> ZEL-EN d.o.o., Hočevarjev trg 1, 8270 Krško

<sup>3</sup> VIPAP VIDEM KRŠKO d.d., Tovarniška ulica 18, 8270 Krško

Dr. Primož Pavšič, univ. dipl. kem.  
Breda Ogorevc, inž. kem. teh.  
Danijel Oštir, univ. dipl. inž. prof. kem.

# SERIAL SECTIONING OF COATED PAPER AS A NOVEL METHOD TO ANALYZE BINDER PENETRATION

## PLASTNI RAZREZ VZORCEV PREMAZANEGA PAPIRJA KOT NOVA METODA ZA ANALIZO PENETRACIJE VEZIV

K. HOFER<sup>1</sup>, A. ORTNER<sup>2</sup>, G. S. NYANHONGO<sup>2</sup>, H. WINTER<sup>3</sup>, G. GÜBITZ<sup>2</sup>, W. BAUER<sup>1</sup>

#### ABSTRACT

To understand and optimize mechanical and printing properties like e.g. picking resistance, information regarding the distribution of the coating binder and the penetration of the binder into the base paper is important. Especially water-soluble binders tend to follow the water phase into the base paper via drainage. Since these binders are used for pre-coatings these penetration phenomena play an important role. This work focuses on monitoring binder penetration of water-soluble coating binders into the base paper using serial sectioning combined with fluorescence microscopy (SSFM). This method allows a three-dimensional data analysis in an appropriate region of interest. Coating colors varying in their Abo Akademi Gravimetric Water Retention Value (AA-GWR value) were prepared to investigate differences in binder penetration depth into the base paper.

*Key words:* coated paper, binder penetration, serial sectioning, fluorescence microscopy

#### IZVLEČEK

Informacija o porazdelitvi veziva premaza in o penetraciji veziva v osnovni papir je pomembna za razumevanje mehanskih in tiskarskih lastnosti, kot je npr. površinska trdnost. Posebno vodotopna veziva sledijo vodni fazi v osnovni papir preko odvodnjavanja. Ker se ta veziva uporabljajo za predpremaze, igra penetracija pomembno vlogo. To delo je osredotočeno na spremljanje penetracije veziva vodotopne premazne mase v osnovni papir z metodo serijskega razreza v kombinaciji s fluorescenčno mikroskopijo (SSFM). Metoda omogoča tridimenzionalno analizo podatkov v izbranem območju. Premazne mase z različnimi AA-GWR vrednostmi (gravimetrična vrednost zadrževanja vode Abo Akademi) so bile pripravljene, da bi raziskali kako globoko penetrira vezivo v osnovni papir.

*Ključne besede:* premazan papir, penetracija veziva, serijski razrez, fluorescenčna mikroskopija

### 1 INTRODUCTION

Binder migration/penetration and the distribution of binder within a coating layer play an important role regarding optical, mechanical and printing properties [1, 2]. Whalen-Shaw [3] defines binder penetration as the movement of binder towards base paper driven by drainage and binder migration as the movement of binder towards coating layer surface by evaporation. In this work the focus is on binder penetration.

Several methods to analyze binder penetration/migration and binder distribution are presented in the literature. These methods can be separated into two groups including two-dimensional measurements at the coating layer surface (binder migration) and three-dimensional measurements (binder penetration and binder distribution within the coating layer):

- Two-dimensional observation of the coating layer surface has been assessed via Raman Spectroscopy [4], Raman Microscopy [5], X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) also known as electron spectroscopy for chemical analysis (ESCA) [1], Time-of-flight-secondary ion mass spectrometry

(ToF-SIMS) and field-emission-scanning electron microscopy (FE-SEM) [6], and Atomic Force Microscopy (AFM) [7].

- Three-dimensional observation of the coating binder penetration and its distribution has been assessed via Confocal Raman Microscopy (CRS) [5, 8], argon ion beam milling in combination with FE-SEM [9], cross-section analysis with AFM [10] and Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM) [11, 12, 13].

To observe three-dimensional features of coating layers, our method combines serial sectioning with fluorescence microscopy. Wiltsche et al [14] developed an analysis routine for coating layer properties and fiber properties via serial sectioning in combination with light microscopy. To detect specific components of a coating color like binders, a second generation prototype (Figure 1) was developed and equipped with a fluorescent light source additionally to the visual light source [15]. It performs fully automated serial sectioning and microscopy of coated paper samples. Sample sizes of 6 mm in CD (cross direction), 2000 mm in MD (machine direction) and 2 mm in ZD (z-direction) at resolution down to (0.47 x 0.47 x 1) μm<sup>3</sup> can be analyzed.

Looking at the three-dimensional observation methods, advantages and disadvantages of our method (SSFM) need to be pointed out. Compared to CRS-analysis [5, 8], the possibility to observe images of each single cut is one big advantage of the presented method. However, no chemical information can be determined by SSFM. The selectivity regarding the detection of different binders is defined by the staining process. The area of interest in z-direction is limited to 10-30 μm with CRS [8] compared to 2mm with our method. Also AFM [10] and FE-SEM [9] show smaller region of interest but higher resolution.

Starch can also be detected after the staining process with SSFM, compared to CRS. The similarity of CRS signal of cellulose and starch prohibits a distinction of those two components [8]. Compared to CLSM methods, SSFM is a destructive method and CLSM sample preparation is easier because of the fact that no embedding is necessary. However, SSFM is not limited in information in z-direction as CLSM regarding light penetration depth [12].

The aim of this work was the establishment of an analytical method to determine the binder penetration of coating colors into



Table 1: The three different coating colors, their AA-GWR value, coating composition and solid content  
Preglednica 1: Tri različne premazne mešanice, njihove AA-GWR vrednosti, sestava premaza in vsebnost suhe snovi

Coating color with	AA-GWR value [g/m <sup>2</sup> ]	Calcium Carbonate [%]	Binder [%]	Target Solid Content [%]
Binder A	95	100	10	70
Binder B	400	100	10	60
Binder C	970	100	10	60

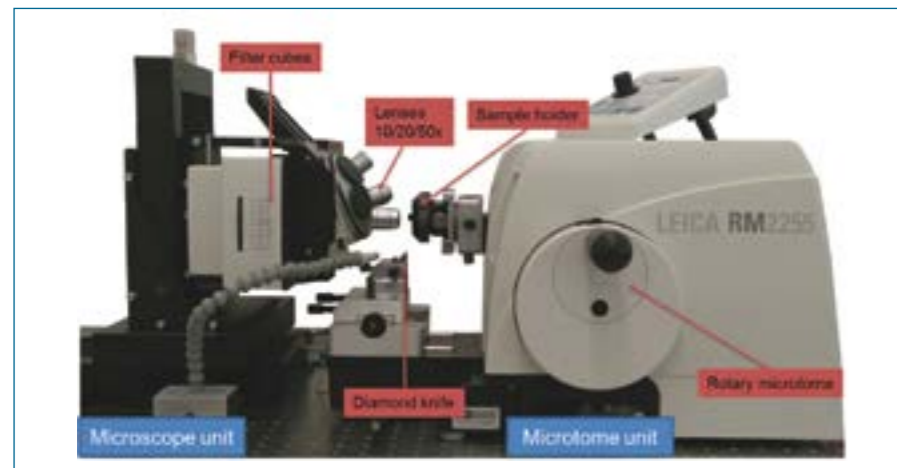


Figure 1: Second generation prototype (serial sectioning in combination with fluorescence microscopy, SSFM)  
Slika 1: Prototip druge generacije (serijski rezec v kombinaciji s fluorescenčno mikroskopijo)

the base paper. Watanabe and Lepoutre [16] divide the consolidation of the coating layer during application and drying into three phases separated by the FCC (first critical concentration) and the SCC (second critical concentration). The first phase before reaching the FCC is interesting regarding the penetration of binder. Due to that fact we prepared three different coating colors varying in their AA-GWR value (Abo Akademi Gravimetric Water Retention Value) and determined the penetration depth of the binder into the base paper.

## 2 MATERIALS AND METHODS

### 2.1 Coating Color Preparation and Coating Process

Coating colors with calcium carbonate, binder, water (to set the target solid content) and sodium hydroxide (to set the pH of 9) were prepared (see Table 1). The aim was to create coating colors with three totally different AA-GWR values due to the fact that the ability of a coating color to retain the water during the coating process plays an important role with respect to binder penetration. In Table 1 the AA-GWR values and the solid contents are shown. The coating process was performed with a manual rod coater. As base paper, laboratory hand sheets with a grammage of 80 g/m<sup>2</sup> made out of short fiber sulfate pulp with a low Kappa number (free of fluorescence) were used.

### 2.2 Sample Preparation

Paper samples are cut into pieces of 8 mm x 25 mm and infiltrated with TechnoVit 7100 (cold curing embedding resin based on hydroxyethylmethacrylate). This solution has been stained with Sudan Black (Roth) (0,3 mass %) and stirred for 45 minutes.

Staining is necessary to minimize out of focus light effects. Samples are infiltrated in a vacuum exsiccator, and a vacuum pump is switched on and off for 4 hours in intervals of 15 minutes. Infiltrated paper samples are embedded in gelatin capsules. Hardening time was 12 hours. Samples were then polished.

### 2.3 Microtomy, Image Creation and Analysis

Embedded samples were pre-cut with a glass knife and then cut with a 4mm diamond knife (Diatome). The slice thickness was set to 4 μm and 300 cuts were performed. 100 automatically stitched and aligned images with a distance of 12 μm were created. The dimension of the images was 0,5 mm in ZD and 5,4 mm in CD. For fluorescence microscopy a GFP-filter was used. Images were transformed to binary images using ImageJ and penetration depth into the base paper was calculated (adapted

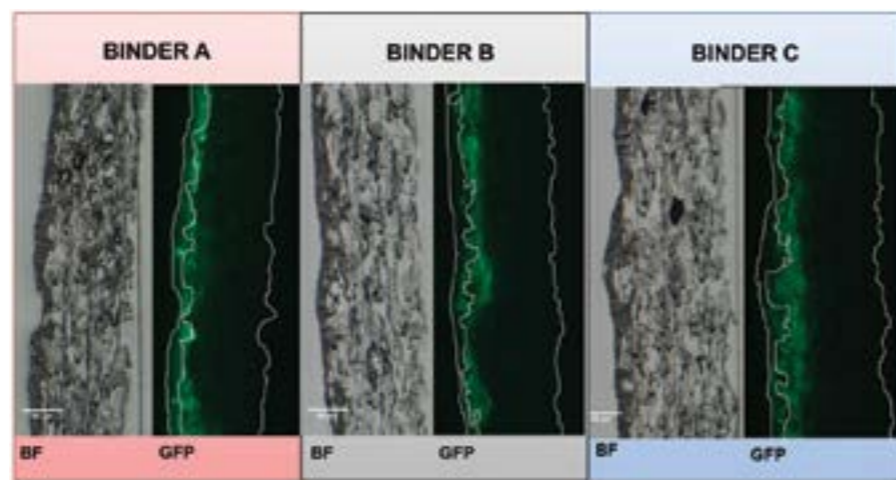


Figure 2: Cross-sections of coated papers (BF-VIS light microscope image, GFP-UV light microscope image) using binders with different AA-GWR  
Slika 2: Prečni prerez premazanega papirja (mikroskopska slika: BF – s standardno svetlobno mikroskopijo, GFP – s fluorescenčno mikroskopijo) in uporabo veziv z različnimi AA-GWR vrednostmi

method described by Wiltsche et al [14]). Furthermore the coating layer thickness was measured via image analysis with the method described in Wiltsche et al [14].

## 3 RESULTS AND DISCUSSION

The output of SSFM are images of the coated paper cross-sections and specific components can be detected. Figure 2 shows the visual light image (BF) and the UV light image (GFP) of the paper cross-sections of the three different coating colors.

The coating layer can be seen on the left side of the BF images in Figure 2. To visualize the binder penetration depth into the base paper the contour of the coating layer of the BF image was superimposed to the GFP image (white line). The green colored areas in the GFP images indicate the location of the binder after the coating and drying process. Figure 2 shows that Binder A has the lowest and Binder C the highest penetration depth into the base paper. Due to the fact that a lower water retention value leads to less binder penetrating into the base paper, the water retention value (see Table 1) correlates well with the analyzed microtome images. The coating color with Binder A has a higher solid content. As Watanabe and Lepoutre [16] pointed out, the FCC and thus the initial solid content has an influence on binder penetration. In case of Binders B and C there is a depletion of binder in the coating layer.

In the literature there is a contradiction regarding the amount of water-soluble binder (starch) in the surface near layers of the dry coating layer. Dappen [17] investigated the distribution of starch within the coating layer during drying and in dry coatings. Results showed that there is starch transported to the surface layers of the coating layer via evaporation. Du et al [1] found out that there is a depletion of starch at the coating surface when applying a coating color with a mixture of starch and latex as binder. During coating consolidation the starch cannot be deposited at the

Table 2: Determination of coating layer thickness  
Preglednica 2: Določitev debeline premaznega sloja

Coating color with	Coating layer thickness [μm]
Binder A	11,90
Binder B	15,56
Binder C	12,0

Table 3: 3D data analysis of binder penetration depth  
Preglednica 3: 3D podatki analize globine penetracije veziva

Sample	Penetration depth into the base paper [μm]
Binder A	16,9
Binder B	21,0
Binder C	31,1

coating surface, due to its water-solubility, but is enriched in the coating pores. Also Chattopadhyay et al [18] found out that there is no enrichment of starch at the top of the coating layer when applying a mixture of latex and starch in coating formulations.

The coating layer with Binder C is not fluorescent anymore because the binder completely penetrated into the base paper. This is an extreme case of binder penetration and this kind of binder cannot be used in conventional coating application.

To control the coat weight applied to the base paper, the coating layer thickness was determined. In Table 2 the results of the calculation of the coating layer thickness are shown. Coating layer thickness of coating color A and C are nearly the same and so they can be compared directly. Unfortunately, the coating layer thickness of the coating color B was a little bit higher. There were difficulties to control applied amount of coating with the manual rod coater.

In Table 3 the results of the 3D data analysis of an image stack (100 images) are presented. Binder A shows a penetration value of 16,9 μm compared to Binder C with 31,1 μm. The binder follows the water, which cannot be retained in the coating color, into the porous system of the base paper. The lower the water retention of the coating color, the deeper the binder penetrates into the base paper (see Binder C in Table 3).

Figure 3 shows the distribution curves of binder penetration into the base paper. Binder A and B show a narrow distribution and, in comparison, Binder C has a broad distribution.

## 4 CONCLUSION AND OUTLOOK

In conclusion serial sectioning of fluorescent coating layers (SSFM) is an appropriate method to obtain information about the binder penetration into the base paper. Cross-section images and 3D data analysis of an image stack can be correlated with water retention values

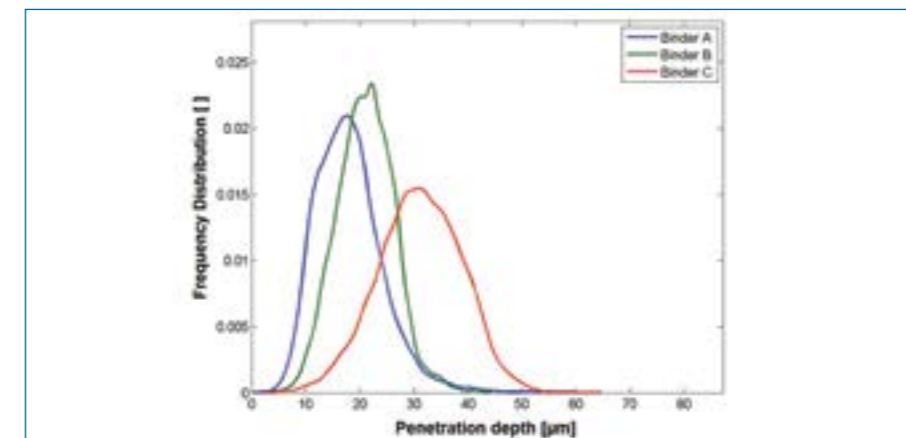


Figure 3: Distribution curves of binder penetration into the base paper  
Slika 3: Porazdelitvene krivulje penetracije veziva v osnovni papir

of the coating colors. An important step regarding the establishment of this new binder penetration analysis method is the development of the staining process of each binder. So far, only water-soluble binders were analyzed. In the future, staining of latex, which is the most used conventional binder in coating, will be an important issue. Influences of coating application and drying method will also be investigated.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors acknowledge the industrial partners Sappi Gratkorn, Heinzl Pulp Pöls, Norske Skog Bruck and Mondi Frantschach, the Austrian Research Promotion Agency (FFG), COMET, BMVIT, BMWFJ, Country of Styria and Carinthia for the financial support of the K-project Flippr.

## REFERENCES

- [1] DU, Y., ZANG, Y.-H., DU, J. Effects of starch on latex migration and on paper coating properties, Industrial and Engineering Chemistry Research, Vol. 50, Iss. 16, 2011, pp. 9781–9786.
- [2] ENGSTRÖM, G., RIGDAHL, M. Binder distribution and mass distribution of the coating layer – cause and consequence, Tappi Journal, Vol. 74, Iss. 5, 1991, pp. 171–179.
- [3] WHALEN-SHAW, M. Binder Migration in Paper and Paperboard Coatings, Tappi Press, 1993, ISBN 0-89852-276-6, Chapter 2.
- [4] BITLA, S., TRIPP, C. P. BOUSFIELD D.W., A Raman Spectroscopic Study of Migration in Paper Coatings, Journal of Pulp and Paper Science, Vol. 29, Iss. 11, 2003, pp. 382–385
- [5] VYÖRYKKÄ, J., VUORINEN, T., BOUSFIELD, D.W. Confocal Raman microscopy: A non destructive method to analyze depth profiles of coated and printed papers, Nordic Pulp and Paper Research Journal, Vol. 19, Iss. 2, 2004, pp. 218–223.
- [6] FADIM, P., HOLMBOM, B. ToF-SIMS imaging: A valuable chemical microscopy technique for paper and paper coatings, Applied Surface Science, Vol. 249, Iss. 1-4, 2005, pp. 393–407.
- [7] KUGGE, C. An AFM Study of Local Film Formation of Latex in Paper Coatings, Journal of Pulp and Paper Science, Col. 30, Iss. 4, 2004, pp. 105–111.
- [8] KUGGE, C., GREAVES, M., HANDS, K., SCHOLLES, F.H., VANDERHOEK, N., WARD, J. Paper coating analysis by confocal Raman spectroscopy, Appita Journal, Vol. 61, Iss. 1, 2008, pp. 11–16.

- [9] DAHLSTRÖM, C., UESAKA, T. Microstructure Variations in Paper Coating: Direct Observations, Industrial and Engineering Chemistry Research, Vol. 51, Iss. 24, 2012, pp. 8246–8252.

- [10] DI RISIO, S., YAN, N. Characterizing coating layer z-directional binder distribution in paper using atomic force microscopy, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, Vol. 289, Iss. 1-3, 2006, pp. 65–74.

- [11] OZAKI, Y., BOUSFIELD, D.W., SHALER, S.M. Three-dimensional Characterization of Ink Vehicle Penetration by Laser Scanning Confocal Microscopy, Journal of Pulp and Paper Science, Vol. 31, Iss. 1, 2005, pp. 48–52.

- [12] OZAKI, Y., BOUSFIELD, D.W., SHALER, S.M. Three-dimensional observation of coated paper by confocal laser scanning microscope, Tappi Journal, Vol. 5, Iss. 2, 2006, pp. 3–8.

- [13] OZAKI, Y., BOUSFIELD, D.W., SHALER, S.M. Characterization of coating layer structural and chemical uniformity for samples with backtrap mottle, Nordic Pulp and Paper Research Journal, Vol. 23, Iss. 1, 2008, pp. 8–13.

- [14] WILTSCHKE, M., DONOSER, M., KRITZINGER, J., BAUER, W. Automated serial sectioning applied to 3D paper structure analysis, Journal of Microscopy, Vol. 242, Iss. 2, 2011, pp. 197–205.

- [15] SCHÄFFNER, H. Entwicklung eines fluoreszenzoptischen Verfahrens zur Ermittlung von Materialstrukturen auf Basis eines automatisierten Mikrotomiekonzeptes, 2012, PhD.

- [16] WATANABE, J., LEPOUTRE, P. A Mechanism for the Consolidation of the Structure of Clay-Latex Coatings, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 27, Iss. 11, 1982, pp. 4207–4219.

- [17] DAPPEN, J.W. Distribution of Starch in Clay Coatings, Tappi Journal, Vol. 34, Iss. 7, 1951, pp. 324–335.

- [18] CHATTOPADHYAY, R., BOUSFIELD, D., TRIPP, C. Dynamic binder migration characterized by IR measurements, 13th TAPPI Advanced Coating Fundamentals Symposium, Minneapolis, October 2014, pp. 124–133.

<sup>1</sup>Institute of Paper, Pulp and Fiber Technology, Graz University of Technology, Inffeldgasse 23, 8010 Graz, Austria

<sup>2</sup>University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Environmental Biotechnology, Konrad-Lorenz Str. 20, 3430 Tulln, Austria

<sup>3</sup>Sappi Paper Holding, Bruckerstrasse 21, 8101 Gratkorn, Austria

DI Karin Hofer, BSc  
DI DI (FH) Andreas Ortnr  
Dr. Gibson S. Nyanhongo  
DI Dr. Heribert Winter  
Univ.-Prof. DI Dr. Georg Gübitz  
Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Bauer

# POVZETKI IZ TUJE STROKOVNE LITERATURE

## ABSTRACTS FROM FOREIGN EXPERT LITERATURE

Janja Zule

### Sistematska obdelava rejektov v sistemih recikliranja papirja

#### *Reject Treatment Systems for Recycled Paper Lines*

Waupotitsch, M.: Professional Papermaking 11 (2014) 1: 32–36



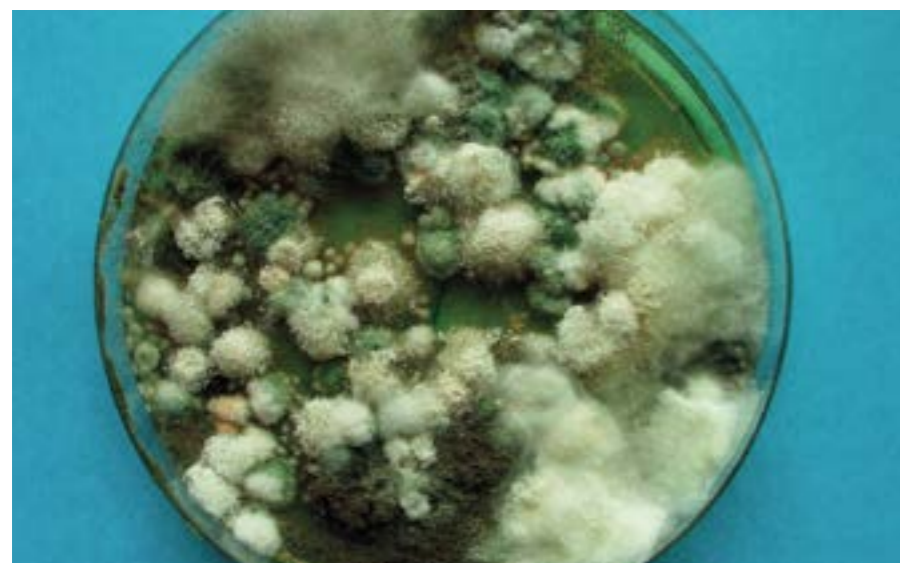
Slika 1: Različne vrste rejektov iz proizvodnje recikliranega papirja  
Figure 1: Various types of rejects from the production of recycled paper

Pri recikliranju papirja nastajajo mulji in rejekti različnega izvora in lastnosti. Rejekti so izrazito nehomogeni, saj imajo široko porazdelitev velikosti delcev, razlikujejo pa se tudi v gostoti in vsebnosti suhe snovi, kar otežuje njihovo nadaljnje procesiranje. Pred separacijo in obdelavo rejektov je treba upoštevati njihove karakteristike, da jih lahko optimalno izkoristimo kot surovinski vir. Ugotoviti moramo njihovo primernost npr. za sežig, uplinjanje, briketiranje, definirati najprimernejši tehnološki proces obdelave in predvideti tržno ceno, ki jo lahko dosežemo za posamezne frakcije, kot so železo in barvne kovine, ki imajo različno stopnjo čistosti. Sistemi za obdelavo rejektov so različni in prilagojeni zahtevam in ciljem odjemalcev. V članku so opisani najbolj splošni koncepti ravnanja z rejekti in nekateri tipični primeri učinkovitih sistemov separacije rejektov.

### Mikroorganizmi v pigmentnih zmesih

#### *Microorganisms in Pigment Slurries*

Hüster, R., Dürkes, R.: Professional Papermaking 11 (2014) 1: 37–39



Slika 2: Različne plesni, izolirane iz ozračja v kletnih prostorih (na agarju)  
Figure 2: Different moulds isolated from the atmosphere in a basement (on agar)

Pri proizvodnji papirja je potrebno upoštevati dejavnost mikroorganizmov, kar še posebej velja za fazo premazovanja. Mikroorganizmi, kot so bakterije, kvasovke in plesni, lahko spremenijo lastnosti snovi in s tem poslabšajo kakovost pigmentnih zmesi in premazov. Čim bolj je premazna mešanica kompleksno sestavljena, boljša je njena hranilna vrednost za prisotno mikrofloro. Raznolikost mikroorganizmov v krogotokih in cevovodih za premazne mešanice je precej večja kot v uporabljenih pigmentih. Vsaka faza proizvodnje pomeni nove in drugačne življenjske pogoje, ki pa se jim mikrobi zlahka prilagodijo. Njihovo rast in razmnoževanje prepreči le visoka alkalnost okolja.

Janja Zule,  
Inštitut za celulozo in papir

# CALCIT

Kalcijevo karbonatni premazni pigmenti  
in polnila za papirno industrijo

www.calcit.com

PAPIRNIŠTVO  
ODLIČEN PRIMER  
KROŽNEGA GOSPODARJENJA

PAPERMAKING  
EXCELLENT EXAMPLE  
OF CIRCULAR ECONOMY



19 . DAN SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA  
TH DAY OF SLOVENE PAPER INDUSTRY  
42 . MEDNARODNI LETNI SIMPOZIJ DITP  
ND INTERNATIONAL ANNUAL SYMPOSIUM DITP

MEDNARODNO SREČANJE  
SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA  
INTERNATIONAL MEETING  
OF SLOVENE PAPER INDUSTRY  
2 0 1 5