



Revija slovenske papirne in papirno predelovalne industrije

junij 2013 | 9 | XLI

Izdajatelj in založnik: revija PAPIR: Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije, Inštitut za celulozo in papir, GZS - Združenje za papirno in papirno predelovalno industrijo



Izdajatelji in založniki:
Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije,
Inštitut za celulozo in papir,
GZS - Združenje 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 in
dr. Janja Zule

► RAZISKAVE IN RAZVOJ
dr. Marjeta Černič, dr. Tjaša Drnovšek in
Alenka Ivanuš

Drugi člani uredniškega odbora:
Ana Fister, Alenka Ivanuš, Metka Ševerkar,
Leopold Scheicher, Klemen Možina

Lektor: Grega Rihtar

Prevodi in lekture angleških besedil:
Male misli d. o. o.

Oblikovanje in grafična priprava:
Studio U3NEK d.o.o.

Tisk: Tiskarna Medium d.o.o.

Naklada: 1000 izvodov, Ljubljana,
junij 2013

Navodila avtorjem si lahko ogledate na
<http://www.icp-lj.si/ditp-revija-papir>

Revija Papir sofinancira Javna agencija za knjigo RS.

Revija Papir je vpisana v razvid medijev pod številko 700.

KAZALO

Uvodnik	1
Editorial	2

O PAPIRNI PANOGI

Življenje papirničarjev in predelovalcev v letu 2012	3
Pogajanja se nadaljujejo	4
40 Let revije papir	5
CEPI: The Two Team Project	8
Skupinski sejemski nastop podjetij na sejmu Graf & Pack v Celju	9
Kompetenčni center za razvoj kadrov v papirni industriji – KocPI	10
Uredba Evropske Unije o lesu	11
S partnerji boljše obvladovanje tveganj	13
EcoPaperLoop seminar recikliranja v Darmstadtu, Nemčija	16
EcoPaperLoop dogodek »Izboljšajmo ekološki krogotok papirja, SKUPAJ«	17
Uporaba papirja pri kreativnem pedagoškem procesu	18

NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE

PalletKraft - patentirana kartonska paleta	20
Pomladitev kadra na Inštitutu za celulozo in papir	22
KROP gre naprej	23
Načrti družbe Brigl & Bergmeister o širitvi in sodelovanju	25
Nov doktor s področja papirništva	25

RAZISKAVE IN RAZVOJ

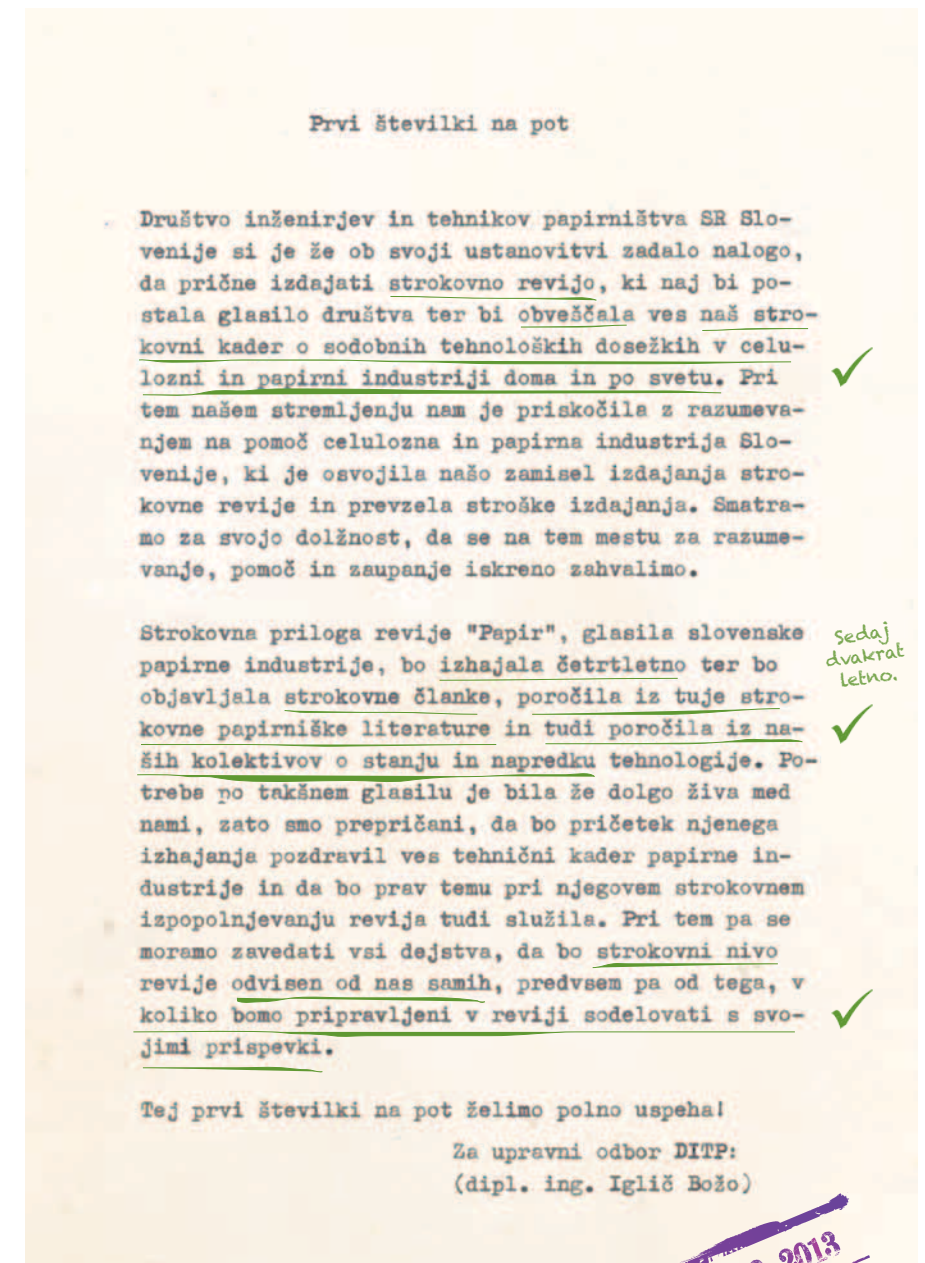
Nanotehnologija v papirništvu	26
Možnosti prihranka energije v sušilni skupini	30
Uporabnost konopljinih vlaken v papirništvu	34
Povzetki iz tuje strokovne literature	37

UVODNIK

Minilo je 40 let od prve izdaje revije Papir. Profesor Božo Iglič, dipl.ing., pobudnik in dolgoletna gonilna sila revije Papir, je prvi številki na pot namenil uvodnik, ki pa takrat ni bil objavljen.

Danes uvodniku gospoda Igliča, ki je tudi po 40 letih aktualen, namenjamo mesto, ki bi si ga zaslužil že ob rojstvu revije.

40 let prve izdaje revije Papir



Revija tiskana na 80-gramskem recikliranem papirju

VIPRINT

- grafični • premazan • strojno gladek • mat papir
izdelan pretežno iz recikliranih vlaken
- Za tisk periodičnih tiskovin, revij, katalogov in ostalega promocijskega materiala ter slikanic.
- Primeren predvsem za večbarvni in črno-beli ofsetni tisk z vročim sušenjem, digitalni tisk ter za formatni tisk.

VIPRINT
predstavnik recikliranih papirjev iz ekološkega programa proizvajalca papirja in vlaknin **VIPAP VIDEM KRŠKO d.d.**, ki so nosilci evropskega znaka za okolje **Ecolabel**.

Preglednica: Poslovanje družb v dejavnosti SKD 17 - Proizvodnja in predelava papirja (v €)
Table: Business performance of companies under SKD 17 – Paper production and converting (in €)

Poslovanje	2012	2011	2010	2009	2008	2007
Število družb	107	107	110	106	107	103
Prihodki (ne vključujejo sprememb vrednosti zalog)	678.173.648	733.992.552	721.882.697	663.960.409	712.156.534	696.364.774
Čisti prihodek od prodaje	663.632.990	720.206.689	698.529.511	649.369.129	688.398.240	683.419.947
Odhodki	675.773.377	730.904.125	727.336.500	642.050.391	709.859.247	683.162.929
Neto čisti dobiček/izguba	7.276.023	-2.690.711	-4.322.463	19.077.481	-1.707.466	8.615.946
Dodana vrednost na zaposlenega /EUR	37.958	36.228	34.246	40.028	30.737	31.097
Stroški dela v dodani vrednosti (%)	62	64	68	56	67	61
Povp. število zaposlenih po delavnih urah	3.834	4.071	4.277	4.540	4.626	4.821

ostaja na nivoju proizvodnje v letu 2011 oziroma jo malenkostno presega (674.000 ton oziroma + 0,4 % glede na leto prej), in to kljub ustavitvi proizvodnje papirja v Radečah. Proizvodnja papirja in kartona v državah CEPI je bila v letu 2012 nižja za 1,7 %, svetovna proizvodnja pa naj bi v zadnjem letu zrasla za 1 %. EU27, ZDA in Japonska poročajo o upadu okoli 1,5 % glede na leto prej, medtem ko Kitajska, Indija in Rusija beležijo večjo stabilno rast obsega proizvodnje. Proizvodnja evropske papirne industrije je odsev slabšega splošnega ekonomskega utripa v EU, vendar je zmanjšan obseg

še vedno nad povprečjem energetske intenzivnih dejavnosti. V strukturi proizvedenih papirjev in kartonov CEPI v letu 2012 beleži porast proizvodnje higienskih ter embalažnih papirjev in kartonov, že osmo leto zapored pa upad obsega proizvodnje grafičnih papirjev, od tega zlasti velik upad proizvodnje časopisnega papirja (–7 % glede na leto prej), medtem ko v Sloveniji beležimo 4,7-odstotni porast proizvodnje časopisnega papirja. V zadnjih 20 letih CEPI za leto 2012 prvič beleži večji delež embalažnih (44,5 %) kot grafičnih papirjev (43,4 %).

Ocenjuje se, da se je poraba papirja in kartona v letu 2012 znižala v državah članicah CEPI za 4 do 5 %, kar je rezultat tako nezavidljive gospodarske situacije v EU kot tudi dolgoročnega trenda upadanja porabe grafičnih papirjih, medtem ko je v porastu poraba embalažnih papirjev in kartonov, stabilno pozicijo v strukturi porabe pa imajo higienski papirji, ki praktično nimajo substitutov.

Petra Prebil Bašin
direktorica ZPPPI

POGAJANJA SE NADALJUJEJO NEGOTIATIONS CONTINUE

Združenje ZPPPI, ZDS, Pergam

After an almost year-long break caused by negotiations for the new Employment Relationship Act (ZDR-1, OG RS 21/2013) that was finally adopted on March 5th, both negotiation teams were ready to proceed with negotiations for the new sectoral collective agreement. Although ZDR-1 introduced some novelties that both sides should consider in the light of future negotiations, the content of the proposal remains unchanged.

As employers, we certainly welcome more flexibility in employment relationships but at the same time, we are disappointed that the much needed decrease of labour costs failed to take place. Therefore, labour costs will remain the focus of sectoral negotiations. After two years, it is high time these negotiations are actively proceeded with and concluded as soon as possible.

Po skoraj enoletnem premoru, ki se je zgodil predvsem zaradi pogajanj za novi Zakon o delovnih razmerjih (v nadaljevanju ZDR-1, Ul št.21/2013), ki je bil 5.3.2013 končno tudi sprejet, sta pogajalski skupini pripravljeni na nadaljevanje pogajanj za novo panožno kolektivno pogodbo. ZDR-1 je

prinesel nekaj novosti, ki jih bosta obe strani morali upoštevati pri nadaljnjih pogajanjih, vendar pa vsebina predloga ostaja nespremenjena.

Delodajalci pozdravljamo večjo fleksibilnost v delovnih razmerjih, smo pa razočarani, da na ravni države ni prišlo do potrebnega znižanja stroškov

dela. Slednji bodo tako osrednji predmet pogajanj na ravni dejavnosti, ta pa se morajo intenzivno nadaljevati in čim prej zaključiti, saj trajajo že skoraj dve leti.

Maja Menard
Vodja pogajalske skupine delodajalske strani
Head of the employers' negotiation team

Obeležujemo ...

40 LET REVIE PAPIR

40 YEARS OF PAPIR MAGAZINE



The idea about founding a professional journal of Slovenian papermakers developed in line with the plans involving the establishment of the Pulp and Paper Engineers and Technicians Association of Slovenia and the organization of its annual symposium. The father of this common concept was prof. Božo Iglič, the guru of Slovenian papermaking. At that time, it was not easy to establish such an association and publish a journal as well. Partly, this was due to the rigidity of the social system in our former country.

In the first half of 1973, the new journal of the Slovenian paper industry was finally launched. Božo Iglič had written a text titled **"Accompanying words to the launch of the first issue"** in order to publish it as the editorial of the newly born journal. This never happened. The text was kept as the annex to the minutes of the founding meeting. However, since his editorial seems so current and up-to-date, we decided to publish it today and thus finally give it the place it deserved 40 years ago. Nowadays, the **aim of Papir magazine is to be the statement of the Slovenian paper and paper converting industry to the public. If you would like to contribute your point of view, you are always welcome to share news from your community.**



težko, tudi zaradi okorelosti družbenega sistema, ki smo ga imeli v nekdanji državi.

Ustanovni sestanek Društva inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije je bil leta 1971. Na tem sestanku so sprejeli naziv društva DITP, statut društva in za predsednika izvolili ing. Boža Igliča. V prvi polovici leta 1973 se je uresničila tudi ideja o glasilu slovenske papirne industrije.

Odločilni korak za revijo je bil narejen na sestanku na PAPIRLES-u dne 5. 4. 1973, ko so se predstavniki papirne industrije Slovenije poenotili o: imenu revije PAPIR, formatu, kakovosti papirja in ovitka (fini premazni papir z debelejšo platnico), predvidenem številu strani in nakladi.

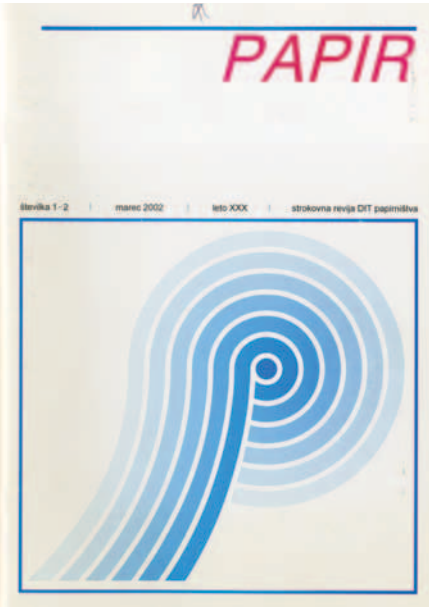
Prvi odgovorni urednik je bil imenovan direktor Papirlesa Ivo Sonc. Izhajala naj bi trikrat letno. Prva številka naj bi izšla v 4.000 izvodih v prvi polovici leta 1973.

Predlagali so tudi ostalo okvirno vsebino: Strokovni članki domačih avtorjev, članki s področja raziskav Inštituta. Ti članki naj bi imeli povzetke v tujem jeziku, saj naj bi bila dostopna tudi tujcem. Objavljene naj bi bile teme, obravnavane na simpoziju. Objavljali naj bi poročila društva, razne objave, poročila o kongresih, razstavah ipd., prevode tujih člankov, da bi jih s tem približali našemu srednje strokovnemu kadru.

Finančno stran je prevzelo torej združenje vseh slovenskih papirnic – Papirles.

Ing. Božo Iglič je napisal sestavek: **"Prvi številki na pot"**, ki bi sodil v uvodnik novonastale revije. A je ostal le kot priloga zapisnika tistega sestanka na Papirlesu. Igličev sestavek je aktualen tudi danes, zato smo mu ob 40-letnici revije namenili mesto, ki mu gre.

Po izidu prve številke se je sestal uredniški odbor in podal kritično oceno o vsebini. Sklenili so, da izvedejo anketo po tovarnah o tem, kakšna naj bo vsebina revije. Predvsem je treba spodbuditi člane UO DITP, da poskrbijo za prispevke iz njihovih tovarn. Ko je Papirles prešel v SOZD Slovenija papir, je le-ta prevzel tudi izdajateljstvo revije Papir. Tako je ostalo do razpada države leta 1991. Uredništvo revije Papir se je ves čas zavedalo problema odmevnosti



podane vsebine med papirničarji. Tudi leta 1981 so v papirnice poslali anketni vprašalnik o reviji. Anketiranci so v glavnem vsebino revije podprli, v njej pa pogrešajo več strokovnih vsebin, poročil iz papirnic in najnovejših tehnoloških spoznanj, tudi iz tujine.

Po ukinitvi SOZD-a po letu 1991 je izdajanje revije Papir prešlo na DITP in vodenje uredništva je prevzel ing. Božo Iglič.

Naklada revije je drastično padla. Cena revije je zato rasla in pridobiti oglas v reviji je bilo praktično nemogoče zaradi nizke naklade. Ta je bila 150 izvodov, od teh so jih prodali 125. Ker so bili članki objavljenih raziskav opremljeni s povzetki v angleščini, so revijo v tem obdobju začeli pošiljati v podatkovne baze s področja papirništva, kamor jih pošiljamo še tudi danes:

- Papiertechnische Stiftung-Kurzinformation, München,
- ABPST (Abstract Bulletin of Paper Science and Technology), podružnica založbe Elsevier,
- Paperbase (Inventia v sestavi KCL, STFI, CTP in PIRA).

Premiki v spremembah podobe revije Papir so se začeli kazati v času, ko je ing. Božo Iglič po 30 letih predsednikovanja društvu napovedal predajo vodenja DITP in urednikovanja revije Papir mlajšim kandidatom.

Ing. Lampič je leta 2002 prevzel za eno leto mesto podpredsednika DITP in predsednika uredniškega odbora revije Papir. Z vso resnostjo je pristopil k urednikovanju revije. Pozval je vse direktorje papirnic z dopisom, naj imenujejo predstavnike za objave v reviji Papir. Objavljali naj bi novosti iz proizvodnega procesa, kadrovske spremembe, obletnice, intervjuje z novimi oziroma starimi kadri ipd.

Spomladi leta 2003 se je na občnem zboru DITP dotedanji predsednik



ing. Božo Iglič dokončno poslovil, predsednik je postal ing. Lampič. Poročilo o delu DITP za leto 2002 je podal ing. Božo Iglič, v katerem je poudaril, da je revija Papir dobila novega urednika. Povedal je: "Ing. Lampiču je uspelo revijo popestriti, dobil je poročila iz podjetij in tudi reklamne oglase. Velja torej vse priznanje ing. Lampiču. Uspelo mu je to, za kar smo si prizadevali vsa leta, pa nismo uspeli preko članov UO DITP iz podjetij. Ing. Lampiču želimo uspešno delo še naprej!"

Vsa leta nazaj je bilo prisotno dejstvo, da je revija premalo atraktivna za širši krog bralcev. Manjkali so prispevki iz tovarn. Ing. Lampič je pridobil naklonjenost predstavnikov vodstev po tovarnah, da so bolj resno pristopila k pripravi prispevkov o novostih v njihovih tovarnah. Ing. Lampič je še poudaril, da je cilj društva DITP tudi povezovanje med papirničarji in da mora tudi revija Papir nekaj doprinesti k temu.

UO DITP je že za naslednjo številko revije Papir sklenil, da ostane izdajatelj revije društvo, da pa preda uredništvo profesionalcem. Oblikovanje in tiskanje je bilo v celoti zaupano podjetju FIT Media iz Celja, z glavnim urednikom Jožetom Volfandom.

Novi urednik je tako naredil še en korak naprej k prenovi revije. Za drugo številko leta 2003 je izbral za uvodnik prispevek dr. Bogomirja Kovača z naslovom: »Priložnost za vrnitev odpisanih«.

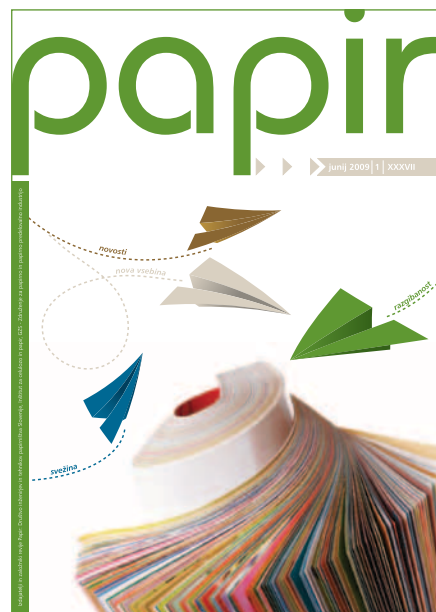
Dr. Bogomir Kovač je izhajal iz tako rekoč svetopisemske tradicije papirja in izvrstne industrijske tradicije slovenskega papirništva, ki jo je ogrozilo tranzicijsko gospodarstvo v novi državi Sloveniji. Večina papirnic je sicer preživela, ker se je znašla v lastniških rokah tujih strateških partnerjev. A kako sestaviti ta mozaik in povrniti papirni industriji sijaj, ki ga je imela v zgodovini? Dr. Bogomir Kovač pravi, da ima Slovenija dobre sposobnosti in možnosti za strateški razvoj papirniške in grafične industrije. »Tri stvari je treba izpolniti: papirna industrija je lahko pri nas razvojna tržna niša, ker imamo nekatere konkurenčne prednosti; dobiti moramo državno pomoč pri usposabljanju ljudi; tretji korak pa je spodbujanje podjetniške konkurence in skupni nastop na trgih. To so relativno majhni koraki za papirniško industrijo in velik preskok za razvoj te panoge v Sloveniji«.

Društvo je še naprej skrbelo za oglase v reviji, tako da je bilo poslovanje izdajanja revije pozitivno.

Leta 2009, ko je Marko Jagodič prevzel drugi mandat predsednikovanja DITP, je revijo spet prevzelo društvo in glavni urednik je postal Marko Jagodič. Izdajatelji so postali trije: DITP, ICP

in Združenje za papirno in papirno-predelovalno industrijo pri GZS.

Oblikovanje in grafično pripravo je prevzel Studio U3NEK, d. o. o.



Prva tako prenovljena št. 1, junij 2009 je izšla v 1.000 izvodih.

Marko Jagodič je prispeval uvodnik z naslovom "Revija Papir v novi preobleki" in v tej izvedbi se revija predstavlja še danes.

Cilj revije Papir danes je biti izjava za javnost slovenske papirne in papirno-predelovalne industrije.

Revijo, poleg zaposlenih v proizvodno tehničnih sektorjih, prejemajo tudi vodilni in vodstveni delavci komercialnih sektorjev, na področju tehnologij, izobraževanja, inovacij, razvoja in raziskav okolja, energije in kadrov. Pošiljamo jo ministrstvom, štipendistom papirnic, eko šolam, knjižnicam, slovenskim predstavništvom v tujini in Sloveniji, institucijam v Bruslju, gospodarskim in okoljskim uredništvom medijev itn., na skupno adremo skoraj 1.000 naslovnikov. Povzetki člankov so v angleškem jeziku, zato je nekaj deset števil poslanih tudi v tujino, od koder na uredništvo prihaja veliko pohval glede vsebinske zasnove in oblikovanja revije.

In tudi na tem mestu velja: vabimo bralce-papirničarje, ki imajo zavidljivo tradicijo v slovenskem prostoru, k objavi novosti iz njihove delovne sredine in se promovirajo tako doma kot tudi v tujini.

Tjaša Drnovšek



Najdite ColorLok® skrinjo zakladov in zadenite enega od 3 sanjskih potovanj.



ColorLok
TECHNOLOGY®

Vaš ključ do uspeha!

mondigroup.com/colorlok



IQ Premium je s svojo visoko belino idealen za tiskovine, kjer prevladujejo kontrasti. Z **ColorLok® tehnologijo**, lahko inkjet tiskalniki s pigmentiranim črnilom, ustvarjajo izrazite barvne dokumente, prezentacije in druge tiskovine, ki zahtevajo visok barvni učinek.



REŠITVE.
ZA VAŠ USPEH.

www.mondigroup.com/colorlok



Sporočamo in vabimo ...

CEPI: THE TWO TEAM PROJECT

= 1000 IDEJ, 2 TIMA IN 1 CILJ - POGLED V PRIHODNOST: PAPIR 2050?

= 1000 IDEAS, 2 TEAMS AND 1 GOAL - A GLANCE INTO THE FUTURE: PAPER 2050?

CEPI

On behalf of the European paper industry, CEPI published its "2050 Roadmap to a low-carbon bio-economy" in 2011. The programme outlines ways to achieve a 80 % decarbonisation of the industry combined with a 50 % value creation by 2050. To meet this goal, CEPI established the Two Team Project, the aim of which is to create new ideas or ground-breaking technologies. The project involves two teams of experts competing against each other to identify these technologies until November 2013. Team members might be experts but they cannot think of everything, so they are inviting anyone to share their ideas. It is not important whether you are a student, an engineer, an employee at a paper plant or simply someone with imagination: please submit your idea now. For more information, see <http://twoteam.unfoldthefuture.eu/submit-your-idea/>

The CEPI TWO TEAM PROJECT 1000s OF IDEAS, 2 TEAMS, 1 GOAL



Priča smo vse hitrejšemu razvoju računalnikov, mobilnih telefonov, pametnih gospodinjskih aparatov in pripomočkov, raznih elektronskih igrar. Papirna industrija ne sme biti izjema. Kot konkurenca papirju se vedno bolj uveljavlja elektronski papir, ki nadomešča knjige (Kindle, eBook reader), časopise (tablični računalniki) ter oglasne plakate (računalniške projekcije na LCD-zaslonih, nove aplikacije LCD-projekcij ...). Kmalu pričakujemo še nov tip pametnega pohištva, v katerem bo združena funkcionalnost pohištva in IKT-aplikacij. Trendi na področju embalaže gredo v smer zmanjševanja obsega embalaže, v kombiniranje različnih materialov in v razvoj pametne embalaže – predvsem v živilski industriji.

► Teresa Presas, generalna direktorica CEPI je o viziji evropske industrije lesnih vlaken zapisala:

"Nekega jutra leta 2050 ... Ljudje so se zbudili v 20-nadstropnem lesenem stanovanjskem bloku. Izkopali so se izpod tople odeje, narejene iz predelanih lesnih vlaken, se v kopalnici umili in uredili s kozmetiko, narejeno iz lesnih vlaken, se pripravili za zajtrk. Žitarice in kosmiče, shranjene v kartonski škatli, so postregli v skodelicah, narejenih iz biokompozitov; mleko in kavo so spili iz kartonskih kozarcev ..."

CEPI 2050 Roadmap

Papirni sektor z večtisočletno tradicijo, ki na ravni EU združuje prek 200.000 podjetij in zaposluje 1,9 milijona ljudi, se želi razvijati tudi v prihodnje. Okvirni trendi razvoja, ki jih opredeljujejo potreba po gospodarstvu, temelječem na nizkoogljičnih tehnologijah, povečanje števila prebivalcev ter povečane potrebe po hrani in energiji, so postavljeni v dokumentu »CEPI 2050 Roadmap«, ki ga je v sodelovanju z evropsko papirno industrijo napisala Konfederacija evropske papirne industrije – CEPI.

Kakšna je torej prihodnost papirja in z njim povezane papirne industrije v Evropski uniji?

Bistvo »CEPI 2050 Roadmap« so prebojne tehnologije, ki bodo vodile do nizkoogljične bioekonomije. Glavna cilja te sta 80-odstotno znižanje ogljika in 50 % višja dodana vrednost do leta 2050, kar lahko dosežemo le, če bomo do leta 2030 že poznali prebojne tehnologije.

The Two Teams Project: Nove nore ideje in tehnologije

V podporo »2050 Roadmap« je CEPI lani lansiral projekt z imenom »The Two Teams Project«, katerega namen je spodbuditi in zbrati nove ideje ter definirati prebojne tehnologije, ki odgovarjajo na dva izziva:

► Zmanjšanje emisij CO₂ za 80 %.

► Povečanje dodane vrednosti produktov iz lesnih vlaken za vsaj 50 % oz. doseči največjo možno dodano vrednost produktov na osnovi lesnih vlaken, recikliranih lesnih vlaken, surovih materialov za najširši možen obseg industrij: tekstil, transport, komunikacije, zdravje in higiena, rekreacija, izdelki za nego doma, okolje, varna živila ter industrijski procesi.

Projekt sestoji iz dveh skupin strokovnjakov, znanstvenikov, proizvajalcev, dobaviteljev in drugih predstavnikov industrije celuloze in papirja. Ti med seboj tekmujejo pri ocenjevanju idej, tehnologij, postopkov, ki so:

- učinkovitejši,
- bolje povezani,
- bolj trajnostni oz.
- vodijo v manj emisij CO₂ od trenutno poznanih tehnologij/postopkov.

Glavna vodila pri iskanju in ocenjevanju novih idej so: ustvarjalnost, inovativnost, drugačnost (razmišljanje izven okvirov

poznanega). Cilj projekta je razviti dva nova prebojna koncepta razvoja industrije lesnih vlaken za obdobje do leta 2050. Ekipi imata čas za oblikovanje svoje ideje do CEPI Paper Weeka 2014 v novembru.

Zaželeno sodelovanje zainteresiranih posameznikov, tudi vaše

Ker več glav več ve in ker se mnoge ideje generirajo naključno, morda sploh ne v povezavi in na osnovi strokovnih znanj in izkušenj, oba tima, rdeči in modri, vabita k sodelovanju zainteresirane posameznike, ki bi svoje ideje radi delili ter o njih razpravljali, jih dograjevali itd. s člani obeh skupin.

V kolikor imate ideje, vezane na razvoj industrije lesnih vlaken, lahko sodelujete prek portala: <http://twoteam.unfoldthefuture.eu/submit-your-idea/>

Primeri produktov prihodnosti:

- Sofisticirani papirni izdelki za hitro čiščenje
- Biogorivo (iz lesnih vlaken)
- Biokompoziti, uporabljeni v tiskalnikih, za proizvodnjo avtomobilov ...
- Papirne baterije
- Računalniški zasloni, narejeni iz celuloze
- Pametna papirna embalaža za živila, ki nosi informacijo o temperaturi živil
- Pametna papirna embalaža za živila, ki nosi informacijo o svežini živil idr. ...

Vir: CEPI 2050 Roadmap

Več norih idej lahko prijavite na: <http://twoteam.unfoldthefuture.eu/submit-your-idea/>

Simona Rataj
Petra Prebil Bašin
Gospodarska zbornica Slovenije
ZPPPI

SKUPINSKI SEJEMSKI NASTOP PODJETIJ NA SEJMU GRAF & PACK V CELJU

PAPERMAKERS INVOLVED IN JOINT TRADE FAIR PARTICIPATION AT GRAF&PACK CELJE

► ► ► ► Združenje papirne in papirno-predelovalne industrije

For the first time, six Slovenian paper and paper converting companies, member of the Pulp, Paper and Paper Converting Industry Association of Slovenia at the Slovenian Chamber of Commerce, attended Graf&Pack, the biennial professional graphics, packaging and packing fair held in Celje, Slovenia, from April 16-19.

Od 16. do 19. aprila je v Celju potekal bienalni strokovni sejem grafične industrije, industrije embalaže in pakiranja – Graf & Pack, ki so se ga prvič letos pod okriljem Združenja papirne in papirno-predelovalne industrije na GZS udeležila tudi naslednja podjetja papirne in papirno-predelovalne dejavnosti: Nova kuverta, d. o. o., Muflon, d. o. o., Vipap Videm Krško, d. d., Papirnica Vevče, d. o. o., Tovarna papirja Goričane, d. o. o. in Paloma, d. d. Sejemski nastop je bil namenjen predstavitvi omenjenih slovenskih podjetij in njihovih izdelkov, kot tudi našega združenja.

Večina obiskovalcev je z zanimanjem sprejela naše informacije o obsegu papirne in papirno-predelovalne dejavnosti v Sloveniji, podani pa so bili tudi nekateri

konkretni kontakti podjetij razstavljavcev. Večina obiskovalcev je prihajala iz grafično-tiskarske dejavnosti, oblikovalskih agencij, nekaj pa tudi iz podjetij, ki potrebujejo embalažo za svoje izdelke. Največ je bilo po naši oceni obiskovalcev iz Slovenije, Hrvaške in Srbije, nekaj pa tudi iz Poljske, Češke in Slovaške.

Glavna in pomembna ugotovitev sejemskega nastopa je, da bi si grafična srenja v Sloveniji želela več komunikacije ter poslovnega sodelovanja s slovenskimi proizvajalci papirjev in papirnih izdelkov, ki se jim zdijo predvsem premalo prodajno dostopni.

Petra Prebil Bašin





podjetje nabavlja vse proizvode na trgu EU, sodi po Uredbi v skupino "trader". V tem primeru so zahteve vezane le na dokumentirano sledenje vhodnih proizvodov po dobaviteljih in prodanih proizvodov po kupcih (ni potrebno za končne kupce proizvoda, na primer posameznika, ki kupi pisarniški papir). Zahteve po sledljivosti so bolj ali manj že predmet normalnega poslovanja podjetij, zato je zagotavljanje skladnosti za takšna podjetja relativno preprosto in ne predstavlja posebnih dodatnih administrativnih obremenitev. Podjetja, ki nabavljajo proizvode zunaj EU ali dajejo prvič na trg les iz EU, sodijo za te proizvode v skupino "operator", kjer so zahteve večje in bolj kompleksne ter v nekaterih primerih skrajno zahtevne.

b) Kateri proizvodi so predmet Uredbe?

Drugi člen Uredbe opredeljuje, da so proizvodi "les in lesni proizvodi" določeni v Prilogi te uredbe, z izjemo lesnih proizvodov ali delov takšnih proizvodov, proizvedenih iz lesa ali lesnih proizvodov, ki so na koncu svojega življenjskega cikla in bi bili sicer v nasprotnem primeru odstranjeni kot odpadki, kakor je opredeljeno v členu 3(1) Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih. Uredba na ta način opredeljuje, na katere proizvode se nanaša s pomočjo klasifikacije proizvodov Kombinirane nomenklature. Pomemben vidik Uredbe je podpora recikliranju,

saj so **recikrirani proizvodi izvzeti iz obravnave**. Vendar, pozor: če proizvod, ki ga podjetje prodaja kupcem v EU, ni na seznamu iz priloge Uredbe, to še ne pomeni, da je podjetje izvzeto iz zahtev Uredbe. Dober primer je na primer podjetje, ki uvaža sekance iz držav, ki niso v EU, ter proizvaja elektriko. Električni ni na seznamu Uredbe, sekanci pa so in jih podjetje po definiciji "dajanja na trg" prvič daje na trg EU. Soroden primer bi bil lahko prisoten v primeru tiskarn: nabava papirja zunaj EU zapade pod zahteve uredbe, medtem ko knjige, tiskane zunaj EU, ne.

c) Zahteve v primeru, da podjetje daje proizvode prvič na trg EU

V prvi vrsti so to uvozniki lesnih proizvodov iz držav zunaj EU, možnih pa je še več drugih variant (na primer: lastniki gozdov v EU). S strani pristojnih organov bodo verjetno najbolj kontrolirana prav podjetja, ki uvažajo les in lesne proizvode iz držav, ki niso v Evropski uniji, bodisi za prodajo bodisi za predelavo.

Za vse, ki dajejo proizvode prvič na trg EU, veljajo tri osnovna načela:

- ▶ **1. Dajanje nezakonito pridobljenega lesa (in proizvodov iz nezakonito pridobljenega lesa) na trg EU je prepovedano.**
- ▶ **2. Podjetje mora imeti vzpostavljen sistem "potrebne skrbnosti" (6. člen Uredbe).**

- ▶ **3. Podjetje mora vzdrževati in redno ocenjevati sistem skrbnosti, ki ga uporablja, ali pa imeti sistem, ki mu ga vzpostavi nadzorna organizacija.**

Zaključek

Kakšni bodo učinki Uredbe na podjetja, bo pokazal čas. Vendar se zahteve do sledljivosti lesa in zahtev po zakonitem pridobivanju lesa iz gozdov ne bodo zmanjšale. Mednarodna organizacija tropskih proizvajalcev ITTO tako že napoveduje, da se bo uvoz proizvodov iz tropskega lesa zaradi zapletenih in dragih postopkov nadzora v veliki meri izvajal preko velikih specializiranih podjetij, ki že imajo vzpostavljene sisteme sledenja in nadzor nad poreklom tropskega lesa, ki vstopa na evropski trg.

Uredba in več informacij je dostopnih na spletnih straneh Evropske komisije:

http://ec.europa.eu/environment/forests/timber_regulation.htm

<http://ec.europa.eu/environment/eutr2013>

Mitja Piškur
Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko
Gozdarski inštitut Slovenije

Iz Bleda...

S PARTNERJI BOLJŠE OBVLADOVANJE TVEGANJ

PARTNERSHIPS IMPROVE RISK MANAGEMENT



The 2012 Day of Slovenian Paper Industry and the International Annual Symposium DITP were held in Hotel Golf, Bled, on November 21–22, 2012. The central topic of the conference, **Risk Management in Close Partnership**, was focused on the issues of risk management in papermaking, highlighting the business perspective of the paper industry which is currently facing numerous challenges. The event was hosted by the Paper and Paper Converting Industry Branch Association of Slovenia (ZPPPI) within the Chamber of Commerce, and the Pulp and Paper Engineers and Technicians Association of Slovenia (DITP). Lectures were held by highly acclaimed experts from Slovenia, Austria, Norway, Finland and Belgium and the conference was attended by 190 participants from 9 countries. Slovene Paper Days 2013 titled **New Era for Tradition in Paper industry** will take place in Bled on November 20–21 November.



Udeleženci okrogle mize (Od leve): dr. Dejan Paravan (Gen-I), Ulrich Leberle (CEPI), Jouni Liimatta (Nordea Bank), Ladislav Artnik (SID PKZ), Felix Diwok (Inercomp), Jožica Stregne (Vipap Videm Krško), Timo Tereas (FoEX Indexes) in Goran Novković (GZS). Tuji udeleženci okrogle mize so apelirali na predstavnike slovenske papirne industrije, da bodo svojo nezavidljivo situacijo na področju taks, davčnih in drugih obremenitev lahko dosegli le z lastno proaktivnostjo. Sporočilo okrogle mize je bilo, da se s tesnim sodelovanjem in povezovanjem lažje prepozna in obvladuje tveganja. Roundtable participants (from the left): Dejan Paravan (Gen-I), Ulrich Leberle (CEPI), Jouni Liimatta (Nordea Bank), Ladislav Artnik (SID PKZ), Felix Diwok (Inercomp), Jožica Stregne (Vipap Videm Krško), Timo Tereas (FoEX Indexes) and Goran Novković (GZS). The roundtable participants coming from abroad have called on the representatives of the Slovenian paper industry to be as proactive as possible in solving the currently unfavourable situation related to taxes, fees and other burdens. The key message of the roundtable is that closer cooperation and integration facilitate risk detection and management.

Dnevi slovenskega papirništva 2012, ki so potekali 21. in 22. novembra 2012 v Hotelu Golf na Bledu, so se z osrednjo temo »S partnerji do boljšega obvladovanja tveganj«, ki je povezovala problematiko obvladovanja tveganj v papirništvu, ozrli predvsem na komercialno plat poslovanja v papirni industriji, ki je v teh časih še toliko bolj polna izzivov. Organizatorja prireditve, Združenje papirne in papirno predelovalne industrije Slovenije (ZPPPI) pri GZS ter Društvo inženirjev in tehnikov

papirništva (DITP), sta v goste povabila odlične predavatelje iz Slovenije, Avstrije, Norveške, Finske in Belgije. Gostili smo 190 udeležencev iz 9 držav.

Uvodni govornik, predsednik DITP, **Marko Jagodič**, se je v uvodu spomnil nedavno preminulega prof. Igliča, ki je eden od najbolj zaslužnih za razvoj papirne industrije v Sloveniji ter pobudnik tradicionalnega dogodka na Bledu. Druga govornica, **Alenka Avberšek**, je kot izvršna direktorica GZS podala vpogled

v nezavidljive gospodarske razmere v Sloveniji, predvsem pa poudarila neposlušnost vlade glede zahtev gospodarstva, ki si želi le konkurenčne pogoje poslovanja pri nas.

Skoraj 200 udeležencev dogodka je pozorno sledilo tudi prezentaciji predsednice Združenja papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS, **Jožice Stegne**, ki je predstavila poslovanje papirne in papirno predelovalne industrije v zadnjem letu; ta je beležila v letu 2011 4 % nižjo fizično proizvodnjo, zaradi



Nagrado za najboljšo zaključno delo s področja papirništva za leto 2012 sta dr. Damjanu Balabaniču podelili Predsednica Združenja za papirno in papirnopredelovalno industrijo Jožica Stegne in Direktorica Združenja Petra Prebil Bašin. *Damjan Balabanič, Ph.D., receives his award for best graduate or post-graduate thesis on papermaking in 2012 from Jožica Stegne, the president of the Pulp, Paper and Paper Converting Industry Association of Slovenia, and Petra Prebil Bašin, the CEO of the association.*

visokih cen papirjev višje prihodke, povečanje deleža starega papirja v strukturi surovin, rekorden obseg investicij, prek 40 milijonov evrov, ter padec števila zaposlenih za 4,8 %. V zadnjem letu panoga zaznava poslabšanje razmer na domačem finančnem trgu, kreditni krč ter plačilno nedisciplino. Za prihodnje leto v papirniški sredini, sodeč po izvedeni anketi ZPPPI, kljub vsemu vlada optimizem. Predsednica je z nekaj teoretskimi razlagami na temo tveganj otvorila osrednjo tematiko Dnevo slovenskega papirništva 2012.

Timo Tereas, ustanovitelj in predsednik uprave **Foex Indexes Ltd.**, ki objavlja v Evropi najbolj pogosto uporabljene borzne indekse za papirno industrijo, nam je predstavil FOEX PIX indekse. Obrazložil je, kako te indekse izračunavajo, kako zanesljivi so, in povedal, kdo vse in zakaj jih uporablja.

Sledil je **Ulrich Leberle** s **CEPI**-ja (Evropsko združenje proizvajalcev papirja), ki je predstavil snovne tokove surovin za evropsko papirno industrijo ter evropske politike, ki bodo najbolj vplivale na nadaljnji razvoj papirne industrije. Tako je opozoril na bojazen konkurenčnih interesov energetskega sektorja glede porabe osnovnih surovin, torej lesa in papirja za recikliranje, kar bi lahko bistveno vplivalo na bodoči razvoj papirne industrije.

Predavanje **Felixa Diwoka** iz avstrijskega svetovalnega podjetja, ki se ukvarja s svetovanjem na področju upravljanja z energenti, se je dotikalo aktualne problematike slovenske papirne industrije, visokih cen zemeljskega plina v Sloveniji, tega je do nedavnega pogojeval le en dobavitelj, ter dolgoročnih pogodb, ki so jih podjetja sklenila z dobaviteljem zemeljskega plina v bistveno drugačnih gospodarskih in političnih razmerah, kot

smo jim priča danes. Njegovo sporočilo je bilo, da je proaktivnost podjetij edina pot do čimprejšnje spremembe nacionalne zakonodaje ter razveljavitve dolgoročnih pogodb, ki slabijo konkurenčnost podjetij.

Predavatelj **Jouni Liimatta** prihaja iz druge največje evropske banke, **Nordea Bank** iz Norveške. To je v evropskem merilu tudi največja banka, ki podpira evropsko papirno industrijo na splošno. Predstavil je moderen finančni način obvladovanja s tveganji – hedging, ki je v tujini pogosto uporabljen, v Sloveniji pa bolj slabo poznan, ter povedal, da bi bila njihova banka pripravljena skleniti posle tudi v Sloveniji. Komentiral je aktualne gospodarske razmere, za katere je dejal, da bomo verjetno trenutne krizne razmere morali sprejeti kot normalne na dolgi rok. Kot pomembna prihodnja izziva je omenil valutno tveganje, torej krepitev dolarja proti evru, ter glede na krepitev dolarske valute napovedal najverjetnejši dvig cen surovin, tudi celuloze, v naslednjem obdobju.

Obvladovanja tveganj ni brez zavarovanja terjatev. Tega v Sloveniji med drugim ponuja **SID Prva kreditna zavarovalnica**. Predsednik uprave, **Ladislav Artnik**, je povedal, da papirna panoga ne kotira najvišje na lestvici perspektivnih panog v njihovem portfelju, vendar pa »mala« slovenska papirna industrija predstavlja 7 % njihovega portfelja zavarovanj in je ena najbolj zavarovanih panog v Sloveniji.

Direktor **Papirnice Vevče, Marko Jagodič**, je ob 170. obletnici delovanja podjetja predstavil kronologijo razvoja, prestrukturiranja podjetja in menjave lastnikov. Za bistvo vsega pa so, po njegovih besedah, zaslužni zaposleni na vseh področjih poslovanja. Papirnica, ki je skupaj z matičnim podjetjem Brigl&Bergmeister ena vodilnih evropskih proizvajalk etiketnih papirjev, je za prihodnje leto napovedala investicijo, ki bo še izboljšala kakovost njihovih izdelkov.

Okrogla miza je strnila poglede predavateljev glede definicije tveganj, aktualnih razmer, prihodnjih pričakovanj.

Glavno sporočilo te okrogle mize je bilo, da naj se zdravo jedro papirne industrije ne preda sedanjim razmeram, temveč proaktivno deluje v smeri oblikovanja bolj konkurenčnega poslovnega okolja v Sloveniji, sicer pa naj se usmerja v nove, nišne produkte z višjo dodano vrednostjo.

Pred zaključkom je sledila še predstavitev Palomine inovacije, serviete Palbib, ki jo je v sodelovanju z znanim inovatorjem **Petrom Florjančičem** izdelala Paloma. Peter Florjančič, 93-letnik z zelo



Dogajanje je bilo živahno tudi na razstavnem prostoru sponzorjev. *Lively conversations at sponsor booths.*

naprednim razmišljanjem, je s svojo pojavo dal dogodku še poseben pečat. Predsednik uprave Palome, **Darko Bračič**, pa je povedal, da je servieta Palbib nekaj novega v njihovem dosedanjem programu in predstavlja začetek novega razvoja ter zagona v Palomi, saj je botrovala razvoju več novosti v zadnjem letu.

V strokovno-tehničnem delu prireditve je sledilo več sklopov predavanj o naslednjih temah: varčevanje z energijo, izdelava papirja, samodejno vodenje in nadzor procesa, inovativne tehnologije in učinkoviti materiali. Predavatelji vsebin so bili predstavniki najbolj naprednih evropskih, če ne svetovnih, dobaviteljev papirne industrije.

Prireditev je osrednji dogodek papirne industrije v Sloveniji in v jugovzhodnem delu Evrope. Poleg niza predavanj prireditev popestri razstava izdelkov, opreme in storitev za našo panogo. Vsekakor pa organizatorji kot udeleženci priznavajo, da je dogodek pomembno tradicionalno mesto srečevanja panoge. Ne nazadnje smo tudi letos podelili nagrado za najboljšo zaključno delo s področja papirništva. Prejel jo je dr. Damjan Balabanič iz ICP.

Letos se papirničarji srečamo na Bledu 20. in 21. novembra. Naslov dogodka bo »**Novi časi v tradicionalni papirni industriji**«.

*Petra Prebil Bašin
v imenu organizatorjev dogodka
direktorica Združenja papirne in papirno
predelovalne industrije pri GZS*

MEĐNARODNO SREČANJE SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA
INTERNATIONAL MEETING OF SLOVENE PAPER INDUSTRY
2012
21 - 22 November

GENERALNI SPONZOR

MIKRAN
MORE THAN FIBER & PAPER

SPONZORJI

VOITH SIEMENS

CALCIT

GoLeD ANDRITZ

TIP TARK

len-i eni adriaplin

IMS INVEST TECHNO

FLOWTEC NALCO
An Ecoball Company

Metso

SchäferRolls belinka perkemija

UNI KISTAL d.o.o. ROYNO-SURVEN

BEIL HYDAC

NOACK CTP

W. HINDERER GMBH

Zahvaljujemo se tudi podjetjem:
Nova Kuvverta d. o. o., Ljubljana | Peritus Ceršak d. o. o., Ceršak
Paloma d. d., Sladki vrh | Vipap Videm Krško d. d., Krško
Wiener Städtische zavarovalnica, podružnica v Ljubljani

Dogodek bodo s svojimi kreacijami popestrili študenti Visoke šole za dizajn iz Ljubljane.

Zahvaljujemo se vsem sponzorjem, ki so omogočili dogodek.
To all the sponsors contributing to this event – thank you!

SEMINAR RECIKLIRANJA V DARMSTADTU, NEMČIJA

EcoPaperLoop RECYCLABILITY SEMINAR IN DARMSTADT, GERMANY

NTF in ICP

The founding agreement of the EcoPaperLoop project sets out that the project partners have to provide each other with a continuous flow of information. The project is funded by the European Regional Development Fund as part of the development strategy for Central Europe. It involves ten partners from five countries: Slovenia (2), Italy (3), Germany (3), Hungary (1) and Poland (1). In order to meet the basic requirements of the agreement, the German partner from the Department for Paper Technology and Mechanical Process Engineering (PMV) at Darmstadt Technical University organized a two-day Recyclability Seminar that was held on January 22–23. The introductory address was delivered by prof. Hans Joachim Putz and Dennis Voss who kindly hosted the seminar (see photo below).

Projekt EcoPaperLoop ima v ustanovni listini zapisano, da naj bi se projektni partnerji medsebojno informacijsko dopolnjevali. Projekt je del centralne evropske razvojne strategije, v katerega je vključenih pet držav in 10 partnerjev osrednje Evrope, in sicer Slovenija (2), Italija (3), Nemčija (3), Madžarska (1) in Poljska (1). V ta namen je nemški partner s Tehnične univerze v Darmstadtu, Oddelka za tehnologijo papirja in procesno inženirsko mehaniko (PMV), med 22. in 23. 1. 2013 organiziral seminar recikliranja. Uvodna beseda je pripadla gostiteljem, in sicer prof. Hansu Joachim Putzu in g. Dennisu Vossu (slika 1).



Slika 1: Uvodni nagovor in predstavitev poteka seminarja je podal g. Dennis Voss.
Figure 1: Dennis Voss delivered the introductory address and described the programme of the seminar.

Seminarja se je udeležilo pet predstavnikov iz Slovenije, prva vrsta (slika 2).



Slika 2: Udeleženci seminarja recikliranja v Darmstadu.
Figure 2: Participants of the EPL Recyclability Seminar in Darmstadt.

Osnovni namen seminarja je bila seznanitev projektnih partnerjev z metodo recikliranja in določevanja deleža lepljivih nečistoč, razvite prav za potrebe doseganja zastavljenih ciljev EcoPaperLoop projekta. Preiskovanje odpadne embalaže je nekoliko zahtevnejše, saj ta poleg osnovnega gradnika, tj. celuloze, vsebuje še vrsto sekundarnih materialov, ki se ne razgradijo med pripravo papirne suspenzije, kot so aluminijaste folije, sponke, polimerni materiali, kompoziti idr. Delež sekundarnih materialov se zelo natančno določa na podlagi koncentracije kosmov in lepljivih nečistoč. Rezultat analize nam omogoča vpogled v delež nerazgradljivih delov, t. i. adhezivnih nečistoč oz. rejekta pri pripravi papirne snovi (slika 3).

Na seminarju je bila predstavljena tudi strojna oprema, ki sledi zahtevam PMV-metode (slika 4). Svetovna zahteva po primarnih vlaknih je v obsegu 186,75 milijona ton in po sekundarnih vlakninah v enakem obsegu, torej je razmerje 50 : 50.

Postopki razpuščanja in razsvitve so že dodobro vpeljeni v proizvodnji. Primarnikljaj je predvsem na področju laboratorijskega določanja kakovosti proizvodov iz sekundarnih vlaknin in testnih metod,



Slika 3: Izdelava vzorcev in analiza lepljivih nečistoč na podlagi slikovne analize.
Figure 3: Specimen preparation and sticky content analyse on the basis of image analyse.



Slika 4: Praktični del seminarja in demonstracija laboratorijske opreme. Med Slovenci se je najbolj opogumil g. Marko Kenda (ICP) in strojno opremo tudi nekoliko preizkusil.
Figure 4: The practical part of the seminar and a demonstration of the laboratory equipment. Marko Kenda from the Slovenian team stepped forward and tested the machinery.

ki bi opredelile tovrstne proizvode v kakovostne razrede. **Eden od osnovnih ciljev EcoPaperLoop projekta je prav vpeljava enotne metode določanja reciklabilnosti embalažnih proizvodov (PMV) in rangiranje na podlagi kakovosti.**

Klemen Možina, Diana Gregor Svetec, Silva König
UL, NTF-OT, Katedra za informacijsko in grafično tehnologijo

LITERATURA
PUTZ, H. J. and VOSS, D. EcoPaperLoop, Recyclability seminar, Technische Universität Darmstadt, Paper Technology and Mechanical Process Engineering (PMV), 36 str., Darmstadt, Nemčija, 22–23 januar, 2013. št. 7, str. 1149–1154.

DOGODEK »IZBOLJŠAJMO EKOLOŠKI KROGOTOK PAPIRJA, SKUPAJ«

EcoPaperLoop EVENT »IMPROVING THE ECOLOGICAL PAPER LOOP TOGETHER«

NTF in ICP

The »Improving the ecological paper loop TOGETHER!« event was held on February 14th 2013 and was organized by one of the two Slovenian partners – the University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, Chair of Information and Graphic Technology. The project is financed by the European Regional Development Fund. Prior to the EPL event, we sent out as many as 240 mail invitations to 177 individuals, whereas the event itself was attended by 24 participants from different branches of the industry.

Dogodek z naslovom »Izboljšajmo ekološki krogotok papirja, SKUPAJ!« se je odvijal 14. 2. 2013 na Univerzi v Ljubljani, Naravoslovnotehniški fakulteti, Oddelku za tekstilstvo, Katedri za informacijsko in grafično tehnologijo. Projekt sofinancirata Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Dogodek je bil zamišljen kot posvetovalno-izobraževalni seminar, na katerega so bili vabljeni proizvajalci, predelovalci in uporabniki papirjev, da bi si izmenjali informacije in poglede na naslovno tematiko. V prvem delu so se razvrstila predavanja, kjer je v uvodu vodja projekta EcoPaperLoop na UL, prof. dr. Diana Gregor Svetec, predstavila vsebino projekta.

Predstavitve so se zvrstile še z naslednjimi predavanji, in sicer prof. dr. Diane Gregor Svetec »Življenski krogotok papirja«, mag. Klemna Možine »Recikliranje papirja«, dr. Marjete Černič »Papir, karton in lepenka – pregled evropskih standardnih vrst za recikliranje«, dr. Gorazda Goloba »Projekt EcoPaperLoop, zakonodaja v EU in Sloveniji« in Petre Bevek »Uporaba papirja pri kreativnem pedagoškem procesu«. Udeleženci so z velikim zanimanjem spremljali navedena predavanja, pri čemer se je marsikomu porodila kakšna nova misel, ideja, poslovna priložnost ipd., kako obvladovati izjemno količino papirja za predelavo ter jo ekonomsko ustrezno obogatiti.

Na področju osrednje Evrope je recikliranje papirja relativno dobro razvito. Obstaja pa še kar nekaj neizkoriščenega potenciala. **Izjemnega pomena je zvišati raven ozaveščenosti o možnostih, ki jih reciklirani papir in papirna embalaža nudita, ter posledično zvišati nivo kakovosti tovrstnih proizvodov.** Ocena stopnje kakovosti recikliranih proizvodov še ni sistematično opredeljena. Vedno več zahtev je po opredelitvi recikliranih materialov glede na standard in njihovo skladje z zahtevami uredb, zakonov in raznih aktov. Sporočilo dogodka je pri udeležencih zbudilo kar nekaj vprašanj, ki



Udeleženci EPL dogodka.
Participants of the EPL event.

so v večji meri bila poglobljeno opredeljena in odgovorjena na okrogli mizi. Zanimiva in na trenutke izzivalna razprava, se je nadaljevala tudi še v čas pogostitve, kjer smo organizatorji dogodka dobili kar nekaj odgovorov in vprašanj, kako voditi oz. v katero smer peljati projekt naprej. Predvsem se pojavlja vrzel med enakimi željami in potrebami. Zbiralci, kupci, preprodajalci in predelovalci imajo vsi enak motiv – doseči ustrezen nivo izdelka, ga znova predelati in vrniti v proces ter ob tem tudi nekaj zaslužiti, da se ekonomska bilanca na koncu izide. Te cilje je možno doseči le z medsebojnim vzajemnim delovanjem. Vsi udeleženci dogodka so izkazali interes po pridobivanju informacij o kakovosti reciklirane embalaže, medtem ko smo jih mi v zameno prosili, ali bi nam pomagali pri številčni izpolnitvi ankete, ki je še v pripravi.

Projekt EcoPaperLoop se zaključi konec leta 2014. V tem obdobju, tj. 28 mesecev, naj bi pridobili precejšnjo količino informacij o učinkovitosti PMV-metode, saj naj bi v sodelovanju s preostalimi osmimi projektnimi partnerji iz Italije, Nemčije, Madžarske in Poljske vpeljali enotne predpise in izdelali bazo podatkov za oceno reciklabilnosti, ozaveščali

javnost o pomenu recikliranja in ločenega zbiranja odpadkov, spodbujali ekološko in inženirsko načrtovanje polizdelkov in izdelkov, na regijskem nivoju okrepili sodelovanje med izvajalci in zakonodajalci ter poskušali izdelati predlog razvojnih smernic za uveljavitev nove politike na področju recikliranja in reciklabilnosti papirnih proizvodov.

Organizatorji smo z udeležbo zadovoljni. Obenem se še enkrat vsem, ki ste si vzeli čas in se na naše vabilo tudi aktivno odzvali, iskreno zahvaljujemo. Upamo, da smo vsaj delno zadostili vašim pričakovanjem. **Veslimo se ponovnega srečanja, ki bo že 13. junija 2013 ob 9. uri** v prostorih Naravoslovnotehniške fakultete, Oddelek za tekstilstvo, Snežniška 5, Ljubljana.

Podoben dogodek se bo odvijal jeseni 2013 v Varšavi, Poljska.
Več na www.ecopaperloop.eu.

Klemen Možina

Slovenska partnerja v projektu:

Univerza v Ljubljani



Papir je in ...

UPORABA PAPIRJA PRI KREATIVNEM PEDAGOŠKEM PROCESU

USING PAPER IN CREATIVE LEARNING PROCESSES

Visoka šola za dizajn in ZPPPI

The 4-year cooperation between the Academy of Design and the Pulp, Paper and Paper Converting Industry Association has produced several interesting projects and the school is definitely looking forward to future joint projects focused on paper as the best material for sustainable design and an important part of the creative process.

Sodelovanje Visoke šole za dizajn z Združenjem papirne in papirno-predelovalne industrije poteka sedaj že četrto akademsko leto. Nastalo je že kar nekaj zanimivih projektov in na šoli se veselijo naslednjih skupnih projektov, kjer bo papir, tudi kot najboljši material pri trajnostnem oblikovanju, ponovno del kreativnega procesa.

Raziskovalci trdijo, da je poleg odkritja ognja in kolesa papir eden najpomembnejših izumov človeka. Material, izdelan z zlepljanjem krajših celuloznih vlaken z dodatki sredstev za polnjenje in lepljenje ter barvil, pa naj bo to bodisi časopisni papir, tiskarski papir, papir za pisanje, ovojni papir, karton, lepenka in kateri koli drugi, pa je nepogrešljiv pri kreativnem pedagoškem procesu, katerega izvajamo na Visoki šoli za dizajn.

Že takoj na začetku študija dizajna se študentje srečajo s papirjem takrat, ko v prvem letniku oblikujejo prva prototipna oblačila iz papirja. Tako so nastale papirnate obleke za modno revijo I love international fashion, ki je bila v Mestnem muzeju Ljubljana. Prav tako je bil papir osnovni material pri raziskavi in izdelavi Zgodovinskih oblačil, kjer so študentje poskušali v papirju oblikovati značilne obleke za določeno zgodovinsko obdobje, ter material, ki je poskušal papirnat obleko Paper Dress as an Object spremeniti v objekt.

Skozi nadaljevanje študija papir ostaja nepogrešljiv, zato smo skozi projekte, kot so bili MO NO Hibrid, Movements in Space, Paper works!, Fraktal, nadaljevali z uporabo papirja kot del študijskega procesa tudi v drugem in tretjem letniku študija, tako na smeri notranja oprema, kot tudi na vizualnih komunikacijah in oblikovanju tekstilij in oblačil. Tako so nastale zanimive, interdisciplinarne oblikovalske rešitve, vse iz papirja, preko katerih so se študentje Visoke šole za dizajn kreativno ukvarjali z

vprašanji, kako prenesti gibanje v prostor, kakšni so naši občutki znotraj javnega prostora, druge različne konceptualne zasnove razmišljanj o prostoru in percepciji le-tega.

Naše sodelovanje z Združenjem papirne in papirno-predelovalne industrije poteka sedaj že četrto akademsko leto. Veselimo se že naslednjih naših skupnih projektov, kjer bo papir tudi kot najboljši material pri trajnostnem oblikovanju ponovno del našega kreativnega procesa.

*doc. Petra Bole
prodekanja za umetniško dejavnost*

PAPER WORKS!

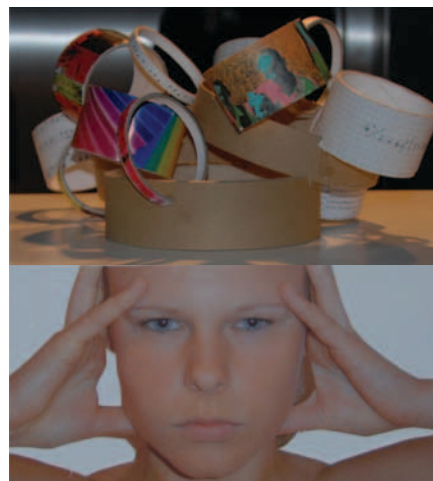
Mednarodna delavnica PAPIR/PAPER Visoke šole za dizajn in GIDE Institucij v sodelovanju z Združenjem papirne in papirno predelovalne industrije - Oblikovanje izdelkov iz papirja glede na konceptualno zasnovo razmišljanja o prostoru in percepciji le-tega.



FRAKTAL

Akademsko leto 2010 / 2011 Mentorji: Aljoša Kolenc, Matevž Vrhovnik

Fraktali so sebi-podobni geometrijski objekti. To pomeni, da se vzorec ponavlja v poljubno veliki ali majhni povečavi, z drugimi besedami, objekt je sestavljen iz kopij (ali približno enakih) samega sebe. Fraktal se zato lahko poveča neomejeno število krat, podrobnosti ostanejo nespremenjene. Študentje na Visoki šoli za dizajn so s pomočjo papirja oblikovali najbolj enostavne geometrijske oblike, ki se v 3-razsežnem prostoru Euclid preobrazijo v razsežnosti Fractala. *Fractals are self-similar geometric shapes. Namely, a pattern repeats itself at randomly larger or smaller scales. In other words, an object is composed of copies (or rough copies) of itself. A fractal can thus be increased by an unlimited number while the details remain unchanged. Students at the Academy of Design have used paper to form the simplest geometric shapes which are transformed to Fractal dimensions in a three-dimensional Euclidean space.*



PAPER = MEMORY

Akademsko leto 2010 / 2011 Mentorji: Nansi Van Geetsom, Špela Kryžanowsky

The sculpture represents how our brain is organized. Paper is often used as a replacement for our day to day thoughts, memories and mental processes. We use paper as a tool to write down information we need to remember, for example in education. The brain is divided in two main sections, the left side for academic thinking processes and the right side for creativity, memories, emotions and music. This concept is demonstrated in the sculpture, with the use of paper products



PAPER DRESS AS AN OBJECT

Akademsko leto 2010 / 2011 Mentorji: Petra Bole, Dejan Krajnik, Almina Duraković

Oblikovanje oblačil je namenjeno predvsem ljudem. Oblačila ščitijo človeka pred zunanjimi vplivi, ga pa na svojevrsten način opredeljujejo in povezujejo s prostorom. Notranji prostor nas tudi varuje pred zunanjimi vplivi in vplivi ljudi. Dodatna oprema v prostoru je tista, ki ustvarja vzdušje. Cilj projekta je bil ustvariti takšen objekt za izpeljavo in prenos koncepta mode za prostor.

The purpose of fashion design is to serve people. Clothing protects you from external factors, creates a certain identity and establishes a connection between you and your surroundings. Interiors protect us from external factors and influences of other people as well, whereas additional equipment creates the atmosphere. The goal of the project was to create such an object in order to derive and transfer a fashion concept to interior design.

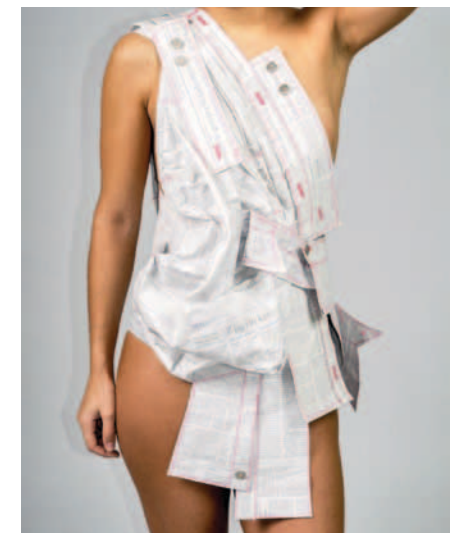


STANOVANJSKI ZELENi PARAZITI

Akademsko leto 2011 / 2012 Mentorji: Jasna Kralj Pavlovec, Helena Knap

Oblikovanje malih stanovanjskih parazitov, ki se pripenjajo na obstoječe stanovanjske strukture starejših sosesk. Projekt obravnava zeleno arhitekturo, uporabo meteorne vode in vse ostale ekološke principe ter je hkrati zanimiv odgovor na rast urbanih struktur.

Creating small residential parasites attached to the existing residential structures of older neighbourhoods. The project, focused on green architecture, use of rainwater and other ecological principles, is at the same time an intriguing response to the growth of urban structures.



EPILOG

Akademsko leto 2012 / 2013 Mentorji: doc. Tanja Devetak

Študentje 2. letnika smeri Tekstilije in oblačila so pri predmetu Sodobna moda oblikovali eksperimentalna oblačila, ki so se inspirativno navezovala na pesem Epilog, skladateljice Tadeje Vulc in tekstopisca Antona Funtka, ki jo izvaja Komorni zbor RTV. *Within the Modern Fashion course, second-year students of textiles and fashion design designed experimental clothing inspired by Epilogue, a song composed by Tadeja Vulc with lyrics by Anton Funtek, performed by the RTV Slovenia Chamber Choir.*



DOGODKI Podelitve diplom

Mestni muzej, november 2009

Papir je najboljši material za trajnostno oblikovanje
Paper - the best material for sustainable design

Novo iz papirja v Sloveniji ...

PALLETKRAFT - PATENTIRANA KARTONSKA PALETA

PALLETKRAFT – PATENTED CARDBOARD PALLET

Paletka, d.o.o.

The Palletkraft corrugated pallet, patented in the USA, is a novelty on European markets. The patent was registered by Michael Olvey, an American actively involved and passionately focused on developing packaging solutions and improving the logistics and distribution by providing efficient services. Corrugated board is the basic raw material of the Palletkraft which has already been widely recognized and used by highly acclaimed American corporations such as Walmart. It was brought to Europe – more precisely to Slovenia – by Gregor Brajovič, a young entrepreneur who immediately understood the advantages of a corrugated pallet in comparison with its wooden counterpart. He realized this was an excellent business opportunity and introduced the first European Palletkraft production line in Slovenia. The opening ceremony of Paletka d.o.o. in Limbuš near Maribor was even attended by Michael Olvey who took the occasion to visit our small country.

Vrhunske kartonske palete Palletkraft so enkratna, inovativna transportna platforma. Sestavljena je iz dveh delov valovitega kartona, strojno zložena in zlepljena s posebnim postopkom, s katerim ima paleta identične nosilnostne lastnosti kot lesena. Zaradi uporabe kartona je kar 75 % lažja, ima 80 % boljše absorpcijske zmogljivosti in je zaradi uporabe kartona "export-ready" skladna z mednarodnim standardom ISPM 15.

Novost v evropskem prostoru, ki si jadrno utira svojo pot navzgor in jo morate spoznati, je kartonska paleta Palletkraft. Osnovna surovina palete Palletkraft je valovit karton. Gre za mednarodno zaščiteno in patentirano kartonsko paleto, katere lastnik patenta je Michael Olvey, Američan, ki je svoje celotno življenje posvetil razvoju in rešitvam pakiranja in učinkovitejšega prevoza blaga. Njegov patent, paleta Palletkraft,

je enkratna in nenadkriljiva pridobitev za vsa podjetja, ki pri svojem poslovanju potrebujejo palete. V ZDA si je paleta hitro izborila svoje mesto v uglednih podjetjih, na primer v trgovski verigi Walmart. Odlično poslovno priložnost in prednosti kartonske palete pred leseno je opazil mladi poslovnež, gospod Gregor Brajovič, ki je v Slovenijo in Evropo pripeljal prvo proizvodno linijo Palletkraft. Otvoritve **Paletke, d. o. o. v Limbušu pri Mariboru** se je udeležil tudi **Michael Olvey**, ki je prav posebej za to priložnost obiskal našo malo deželo.

Da je uvajanje kartonske palete res pravi trend, je marca 2012 potrdila tudi ena največjih proizvajalk pohištva na svetu – Ikea. Namesto lesene palete, ki tehta od 20 do 25 kilogramov, je Ikea začela uporabljati kartonsko paleto, ki tehta 3 kilograme.

Prednost palete je tudi popolna prilagodljivost zahtevam in potrebam kupcev: paleta se lahko prilagodi po dimenzijah, oblikah, teži, vlagoodpornosti in nosilnosti. S patentiranim avtomatiziranim procesom

proizvodnje, ki omogoča izdelavo do 900 palet/uro, lahko Paletka, d. o. o. proizvede nove visokokakovostne palete hitreje in v večjih količinah, kot kateri koli drugi proizvajalec kartonskih palet. Revolucionarni koncept visoko avtomatizirane proizvodnje omogoča 'just-in-time' in stroškovno optimalno dobavo v zelenih količinah na želene destinacije kupcev. Inovativnost palete je tudi možnost pritrditve RFID čipa, ki se na paleto namesti med proizvodnim procesom in je zavarovan pred poškodbami med uporabljanjem palete.

Zaradi možnosti optimizacije prostora in ultralahke palete Palletkraft, ki je **težka le od 3 do 5 kg in visoka le 11 cm**, so prihranki pri transportu očitni. Zaradi bistveno večje absorpcijske sposobnosti pri prevozu nastane veliko manjša izguba zaradi poškodovanega, polomljenega ali uničenega blaga. Ob tem paleta Palletkraft zagotavlja visoko statično in dinamično nosilnost, ter ustreza vsem tehničnim in okoljevarstvenim standardom v fazah proizvodnje, uporabe in reciklaže. Paleta Palletkraft se lahko



Prednosti kartonskih palet Palletkraft

► Prihranki pri kamionskem in letalskem prevozu

zaradi 75 % lažje palete lahko pri prevozu polno naloženega tovornjaka podjetje prepelje kar od 500 kg do 1.000 kg več tovora na vsak kamionski prevoz. Podjetje, ki s polno naloženimi tovornjaki prepelje za 50.000 palet tovora letno, prihrani kar 750 ton teže na račun lažjih kartonskih palet oziroma kar 32,5 tovornjakov prevoza manj letno. Tako lahko transportirate več blaga pri enaki ceni transporta. Pri letalskem transportu pa je prihranek s paleto Palletkraft kar 15 EUR in več na paleto.

► Zaščita izdelkov med prevozom

kartonske palete Palletkraft zaradi konstrukcijskih lastnosti in odlične absorpcije tresljajev prenašajo le do 1,4 G obremenitve s cestišča na izdelek, medtem ko lesene palete zaradi togosti trdega lesa prenašajo tudi preko 10 G obremenitve na izdelek med transportom. Zaradi 80-odstotne razlike palete Palletkraft bistveno zmanjšujejo poškodbe na tovoru in izdelkih.

► Prilagodljive velikosti in nosilnosti

kartonska paleta Palletkraft se lahko proizvaja po meri glede na potrebe tovora, prilagodljiva je velikost in nosilnost palete, ki ohrani svojo sestavo in lastnosti tudi v ekstremnih in vlažnih razmerah.

► Embalažnina in ekološke dajatve

zaradi 75 % lažje Palletkraft palete znašajo dajatve za kartonsko paleto Palletkraft le približno 0,2 EUR, kar pomeni od 0,85 EUR do celo 1,2 EUR manj kot za leseno paleto.

► Možnost prodaje/reciklaže odpadnih palet

neodvisne študije so pokazale, da so skriti stroški lesenih palet (popravila, upravljanja, hranjenje, kraja ...) od 2,5 do 5,5 EUR na paleto, medtem ko se kartonska paleta lahko proda in reciklira.

► Optimalna nosilnost kartonskih palet

palete imajo optimalno prilagojene nosilnosti glede na specifikto tovora (od 300 do 1.500 kg dinamične obremenitve).

► Sterilizirane pred okužbami, insekti in bakterijami

neškodljiva in nenevarna za prenos škodljivcev.

► Skladne z mednarodnimi predpisi

kartonske palete Palletkraft ne potrebujejo dodatne toplotne obdelave ali zaplinjevanje, ker so narejene iz valovitega kartona, so export ready, to je skladne z ISPM 15 standardom.

► Varne za uporabo

manj poškodb pri manipulaciji. Ne vsebujejo žeblijev, sponk in nazobčanih robov.

► Zelena proizvodnja, prijazna do okolja

100-odstotno reciklažna paleta, majhen ogljični odtis.

v proizvodnjo, notranjo logistiko oziroma skladišča uvede brez vsakršnih sprememb internih logističnih procesov ali opreme. Poleg tega pa podjetje, ki uporablja palete Palletkraft, zaradi razlike v teži med kartonsko in leseno paleto prihrani pri plačilu embalažnine tudi do 1,2 EUR na vsako paleto.

Zanimiva logistična pridobitev je tudi Palletkraft zabojnik, ki je integriran na kartonsko paleto. Palletkraft zabojnik je pripravljen za takojšnjo uporabo – brez dodatnega sestavljanja, lepljenja ali pričvrščanja na paleto.

Mednarodno zaščitena in patentirana kartonska paleta PALLETKRAFT omogoča predvsem izvoznikom velike prihranke in neprimerno boljše in optimalnejše rešitve pakiranja in transporta blaga kot katere koli druga paleta.

Paletka d. o. o.

PalletKraft
SLOVENIJA
Logistična rešitev 21. stoletja
www.palletkraft.si



Novice ICP-ja ...

POMLADITEV KADRA NA INŠTITUTU ZA CELULOZO IN PAPIR

CHANGE OF GENERATION AT THE PULP AND PAPER INSTITUTE

Inštitut za celulozo in papir Ljubljana

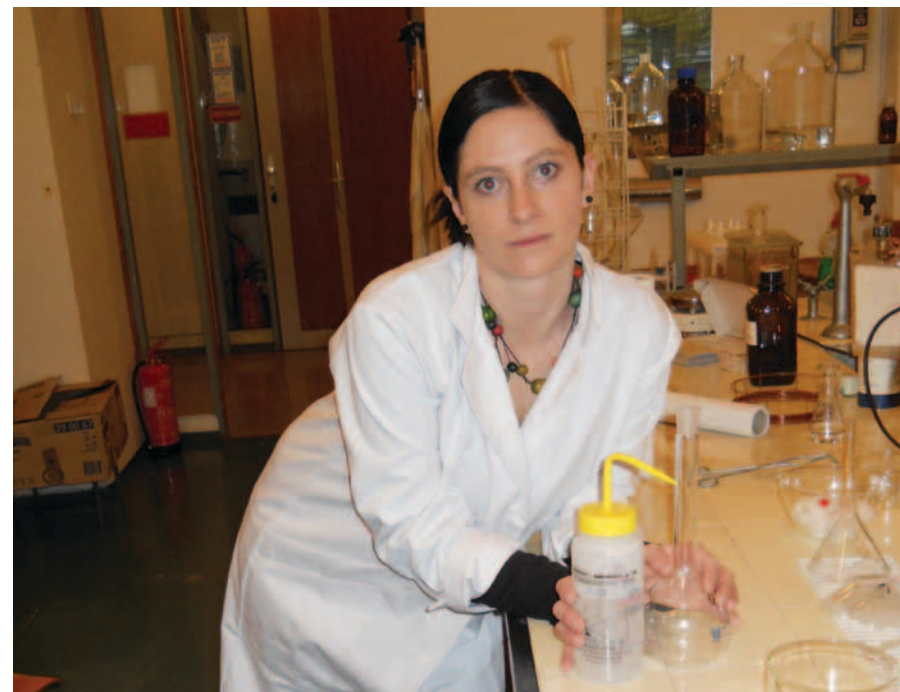
In recent years, the Pulp and Paper Institute faced a rather high staff turnover. In addition to the KROP members, our team was joined by Andrej Šinkovec and Mija Sežun. Andrej works in pulp and paper, whereas Mija is partially involved in solid waste monitoring and partially in researching potential solutions for waste issues in paper industry.



Andrej Šinkovec

Inštitut za celulozo in papir se je v lanskem letu močno okrepil. Poleg že predstavljenih članov projekta KROP se nam je v novembru pridružil Andrej Šinkovec, ki je postal nepogrešljiv član Inštituta, saj pokriva področje vlaknin in papirja. Študiral je na Biotehniški fakulteti, smer lesarstvo. Eksperimentalni del diplomske naloge z naslovom »Vpliv kakovosti vlaknin na obremenitev odpadnih voda in lastnosti papirja« je opravljal na Inštitutu za celulozo in papir pod somentorstvom dr. Vere Rutar. Po končanem študiju se je zaposlil v radeški papirnici, kjer je opravljal delo razvojnega in proizvodnega tehnologa. Zaradi želje po pridobitvi dodatnih znanj se je izredno vpisal na Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo, smer kemijska tehnologija. Oktobra je uspešno zagovarjal svojo drugo diplomsko nalogo z naslovom »Vpliv laktaz na beljenje bombaža«.

Andrej Šinkovec in Tea Toplišek, raziskovalka



dr. Mija Sežun

V februarju se nam je pridružila dr. Mija Sežun, ki bo delno pokrivala del Edvarda Podobnika na monitoringu trdnih odpadkov, velik izziv pa ji predstavlja reševanje problematike odpadnih materialov v papirni industriji v smislu recikliranja in ponovne uporabe. Mija Sežun je študirala na Biotehniški fakulteti, smer zootehnika. Leta 2006 je uspešno zagovarjala diplomsko delo z naslovom »In vitro biohidrogenacija linolne in linolenske kisline«. Zaposlila se je na Kemijskem inštitutu v Laboratoriju za okoljske vede in inženirstvo, kjer se je ukvarjala z razvojem in optimizacijo procesa anaerobne razgradnje lignoceluloznih materialov, vplivom lignocelulozne predobdelave, inhibicijo metanogene aktivnosti z biorazgradnimi produkti lignina in s produkcijo bioplina. Leta 2011 je zaključila podiplomski študij Bioloških in biotehniških znanosti, smer biotehnologija in si z zagovorom doktorske disertacije z naslovom »Razvoj proizvodnje bioplina iz lignoceluloznih substratov« pridobila naziv doktorica znanosti.

Tea Toplišek, raziskovalka

Novice ICP-ja ...

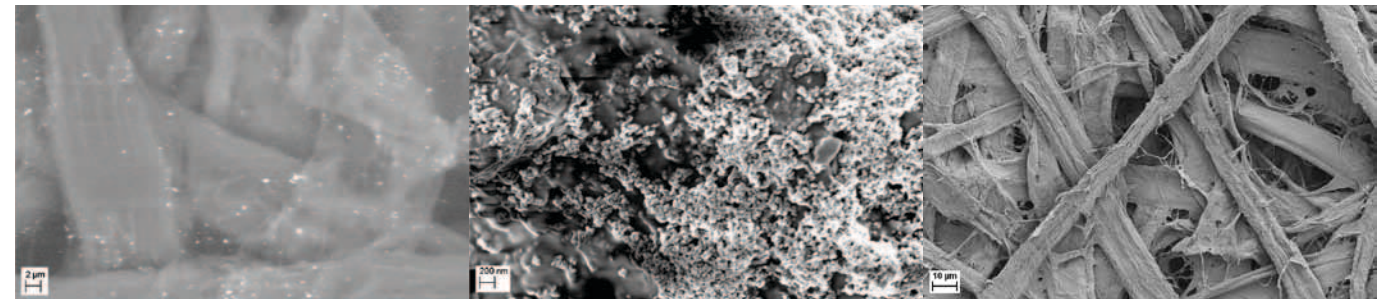
KROP GRE NAPREJ ...

KROP IS MOVING ON ...



Inštitut za celulozo in papir Ljubljana

Last year, the Pulp and Paper Institute Ljubljana participated in a public tender and successfully acquired the funding necessary for launching a new »KROP« project. Both the project and the team were briefly described in the previous issue of the Papir magazine. Here are the first results of the project and some guidelines for future work (see http://icp-lj.si/raziskave_in_razvoj/projekti/krop/). If you are interested in joining our team and participate in one of the subprojects, you are more than welcome to contact us.



Slika 1: (i) nanodelci Ag na površini celuloznih vlaken, (ii) premaz – TiO_2 v škrobni matrici in (iii) mikrofibrilacija celuloze
Figure 1: (i) Ag nanoparticles on the surface of cellulose, (ii) coating based on a polymer composite - TiO_2 in starch and (iii) microfibrillated cellulose

Inštitut za celulozo in papir (v nadaljevanju ICP) je lansko leto s strani Evropskega socialnega sklada ter Ministrstva za izobraževanje, znanost, kulturo in šport RS pridobil sredstva z namenom krepitve razvojnih oddelkov v podjetjih (KROP), v okviru katerih se izvaja projekt na področju razvoja aktivne in inteligentne embalaže.

22. 2. 2013 je na ICP potekala prva delavnica (»aktivni link« – http://icp-lj.si/raziskave_in_razvoj/projekti/krop/), na kateri smo predstavili naše rezultate. Zaradi obsežnosti in interdisciplinarnosti razvojno–raziskovalnega dela je projekt razdeljen na štiri podprojekte, ki jih odgovorno vodijo člani projektne skupine.

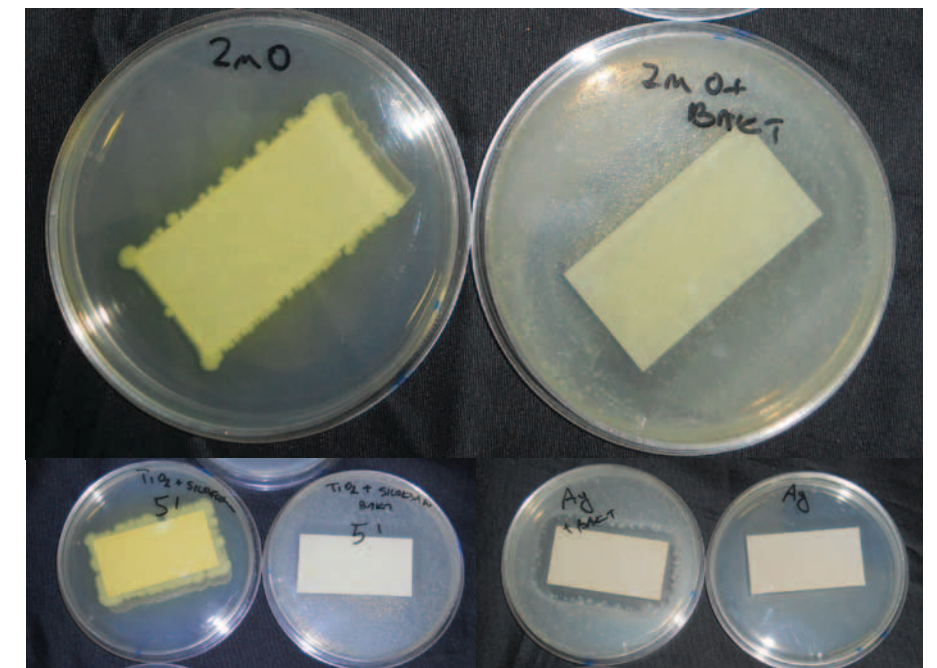
Prvi podprojekt, **Ad1 – Funkcionalizacija površine substrata in razvoj specialnih in površinskih lastnosti**, ki ga vodi Tea Toplišek, smo razdelili na tri sklope: (i) nanos nanodelcev (ZnO , TiO_2 , Ag) na površino celuloznih vlaken, (ii) razvoj premazov na osnovi polimernih kompozitov (različni nano delci v polimerni matrici, npr. škrobu, polisiloksanu) in (iii) mikrofibrilacija celuloznih vlaken (s fizikalnim postopkom kavitacije) oziroma razvoj papirjev nižje gramature in boljših mehanskih lastnosti. V prihodnosti bomo nadaljevali raziskave na omenjenih področjih in jih razširili še na razvoj premazov na vodni osnovi.

Drugi podprojekt, Ad2 – Aktivna embalaža – razvoj metodologije

spremljanja kakovosti embalaže, je od vseh področij najslabše opredeljen. Vezan je na rezultate prvega podprojekta, kajti omogočili bodo določitev in razvoj ustrezne metodologije spremljanja kakovosti embalaže, zato delo poteka s časovnim zamikom. Temeljni del raziskav je prevzel Matej Šuštaršič, ki je že uvedel

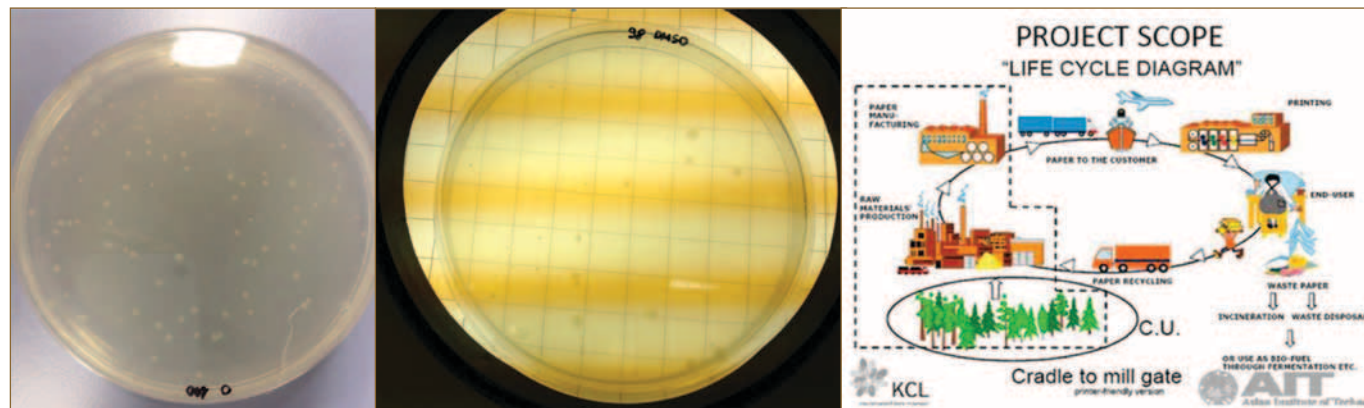
nove metode za ugotavljanje učinkovitosti protimikrobnih premazov (fungicidnost, algicidnost in baktericidnost) in začel s pregledom zakonodaje na področju papirja/kartona za stik z živilom.

Podprojekt Ad3 – Razvoj senzorjev, indikatorjev, na katerem aktivno deluje mladi raziskovalec Matija Mraović, pokriva



Slika 2: Testiranje učinkovitosti protimikrobnosti
Figure 2: Testing antimicrobial effectiveness



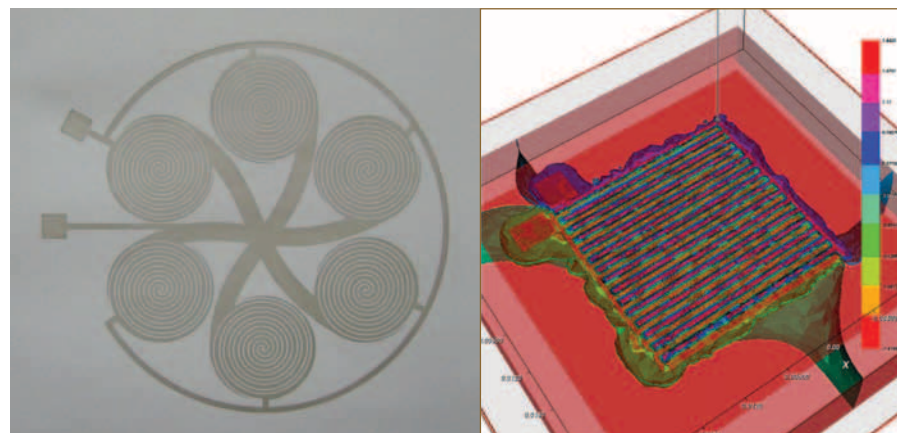


Slika 4: Ames test in LCA diagram
Figure 4: Ames test and LCA diagram

področje tiskane elektronike. Trenutno se razvijajo senzorji za vlago, tiskani neposredno na papirju in kartonu. Papir se je že izkazal kot uporabna podlaga za tiskane senzorje vlage z omejitvami (< 80 % r. v.). Prihodnje delo bo usmerjeno v simulacijo 3D elektrostatičnega modela senzorjev, senzorjev za plin in razvoj RFID sistema s senzorji.

Zadnji podprojekt, Ad4 – Ekologija – politika ravnanja z odpadno embalažo, je vezan na ekološki vidik razvoja in uporabe aktivne ter inteligentne živilske embalaže. Projekt ob pomoči Mateja Šuštaršiča in Alena Vrečka vodi Damjan Balabanič. Slednji je že izvedel prva testiranja mutagenosti/genotoksičnosti prevodnih tiskarskih barv (Ames test – bakterijske celice), izračunal okoljske parametre za različne vrste papirja in kartona ter okoljski vpliv glede na uporabo primarnih surovin (100 %, 95 %, 50 % in 5 %). V nadaljevanju bo dopolnil toksikološke raziskave in poiskal podatkovne baze za vrednotenje LCA. Matej se je usmeril predvsem na pridobivanje literature, standardov in vodil za vodni ter ogljični odtis, s čimer bo nadaljeval tudi v prihodnje. Alen se je osredotočil predvsem na informacijsko podporo omenjenemu vrednotenju. Ugotovil je, da se na spletu najde dovolj odprtokodnih rešitev, ki se lahko z delno nadgradnjo uporabijo za pomembno vrednotenje LCA.

Kot dodatek k projektu smo vključili še **OR – Oboгатоeno resničnost**, ki



Slika 3: Senzor in računalniška simulacija
Figure 3: Sensor and computer simulation

embalaži lahko omogoči dodatno interaktivnost. Alen Vrečko je uspešno razvil aplikacijo za obogateno resničnost (animacija logotipa ICP, glej navodila). Na ta način želimo področje obogatene resničnosti približati širši strokovni javnosti, saj je dodana vrednost tiskanemu izdelku lahko velika.

Navodila za uporabo:

Aplikacija obogatene resničnosti »IcpARdemo« je namenjena prenosnim telefonom in tabličnim računalnikom z operacijskim sistemom android (verzije 2.2 in navzgor). Na voljo je v Googlovi



Slika 5: Obogatena resničnost
Figure 5: Augmented reality

Trgovini Play (Google Play), kjer jo lahko najdemo z iskalnim nizom »IcpARdemo«, in jo brezplačno namestimo. Aplikacijo zaženemo in počakamo nekaj sekund. Ko se pokaže slika iz vgrajene kamere, prenosno napravo usmerimo v gornji marker tako, da je v sliki zajet celoten

kvadrat. Slika bo kmalu obogatena s tridimenzionalnim logotipom ICP. Če prenosni telefon počasi premikamo okoli markerja ali ga približujemo oziroma oddaljujemo od njega (celoten marker mora biti v vidnem polju kamere), se umeščenost logotipa v sliko ohranja.

V okviru projekta se uspešno povezujemo z več raziskovalnimi inštitucijami, pa tudi z industrijskim sektorjem. Vsem se iskreno zahvaljujemo za pomoč in sodelovanje.

Ostali doseženi rezultati:

Patenti

- 28. 1. 2013 smo oddali prvo od treh zahtevanih patentnih prijav:
 - »Embalaza iz kartona z vgrajeno pametno značko za radiofrekvenčno identifikacijo in zmožnostjo beleženja različnih parametrov«.

Udeležba

- ▶ Aktivno smo sodelovali na dveh mednarodnih konferencah: LOPE-C s prispevkom »Printed HF and UHF RFID Antenna Directly on Cardboard and Recycled Paper« (München, junij) in Iragai s prispevkom »Printed UHF RFID Antenna on Coated Cardboard« (Ljubljana, september).
- ▶ DITP (Bled) – uspešno smo se predstavili z lastno stojnico.
- ▶ V okviru »COST – FTP Young Researcher Forum« sta Matija Mraović in Urška Kavčič uspešno predstavila svoje delo (marec).
- ▶ Matija Mraović je preko STSM obiskal Technological Educational Institute v Atenah.

*Tadeja Muck, vodja,
skupaj s člani projekta KROP*

Novice iz papirnic ...

NAČRTI DRUŽBE BRIGL & BERGMEISTER O ŠIRITVI IN SODELOVANJU

EXPANSION AND COOPERATION PLANS AT BRIGL & BERGMEISTER



Brigl & Bergmeister, producer of one-side coated specialty papers, has signed a cooperation agreement with Cham Paper Group for the production and marketing of clay-coated kraft base paper. In September, the paper machine in Papermill Vevce will receive a new film press supplied by Andritz that is to increase the PM's production capacity by 20,000 t. In 2012, the volume of sales increased by 5 % to 155,000 tonnes compared with the previous year as both plants in Niklasdorf and Vevce were running at full capacity.

Skupina Brigl & Bergmeister, katere del je tudi Papirnica Vevče, bo prevzela proizvodnjo in trženje silikonskega osnovnega papirja (Clay Coated Kraft), katerega proizvodnjo so opustili v švicarskem mestu Cham. Cham bo prispeval nadvse specifični tehnološki »know-how«. Prvi izdelki bodo na voljo v drugi polovici letošnjega leta, s čimer bo B&B poleg uspešnih mokromočnih etiketnih papirjev dobila še drugo vrsto produktov. Za leto 2014 v B&B načrtujejo še nadaljnje dodatne investicije v povečanje proizvodnih zmogljivosti.

Papirni stroj v Papirnici Vevče bo že septembra dobil nov premazni agregat dobavitelja Andritz, s čimer se bo proizvodna zmogljivost stroja povečala za kar 20.000 ton. Izboljšani nanos predhodnega premaza bo seveda omogočil tudi razvijanje novih proizvodov na področju etiketnih papirjev in papirjev za gibko embalažo.

Leto 2012 je bilo za skupino B&B uspešno. Prodajne količine so se v primerjavi s predhodnim letom povečale za 5 % na 155.000 ton, kar pomeni, da so bile vse proizvodne zmogljivosti tako v Niklasdorfu

kakor tudi v Vevčah v celoti izkoriščene. Nakup energetskega objekta za termično obdelavo gorljivih ostankov ENAGES zagotavlja družbi B&B iz Niklasdorfa neodvisnost od nestanovitnega energetskega trga in prispeva k še dodatnemu izboljševanju ekobilance.

Marko Jagodič,
direktor



NOV DOKTOR S PODROČJA PAPIRNIŠTVA

NEW PHD IN PAPERMAKING



Damjan Balabanić, a researcher at the Pulp and Paper Institute, finished his award-winning doctoral dissertation entitled »Determination of endocrine disrupting compounds in paper mill wastewaters, comparison of different wastewater treatments for their removal and potential genotoxic activity of paper mill wastewaters«. Mr. Balabanić received the award during the 39th International Annual DITP Symposium in November 2012.

Dr. Damjan Balabanič, raziskovalec na Inštitutu za celulozo in papir, se je v okviru doktorske disertacije z naslovom »Določevanje hormonskih motilcev v odpadnih vodah papirnih industrij, primerjava različnih čiščenj za odstranjevanje hormonskih motilcev ter potencialna genotoksičnost odpadnih vod

papirnih industrij» uspešno lotil reševanja problematike odpadnih voda v papirni industriji, ki je vsako leto podvržena strožji ekološki zakonodaji. Rezultate svojega dela je objavil v številnih izvirnih znanstvenih člankih in jih predstavil na konferencah doma in v tujini. Za svoje delo je na Mednarodnem srečanju

slovenskega papirništva, ki je potekalo lansko leto v mesecu novembru na Bledu, prejel nagrado za najboljše zaključeno strokovno delo s področja papirništva.

Tea Toplišček, raziskovalka

IZVLEČEK

Nanotehnologija kot panoga je stara le dobrih trideset let, njeni začetki namreč segajo v osemdeseta leta dvajsetega stoletja. Prvih dvajset let se je razvijala predvsem v okviru raziskovalnih laboratorijev, tržno zanimivi materiali pa so se začeli pojavljati po letu 2000. Tako so iz prvega obdobja najbolj znane ogljikove nanostrukture, kot so fullereni ali pa ogljikove nanocevke. Začetke komercialne uporabe povezujemo s pojavom nanodelcev srebra v materialih z antibakterijskim učinkom.

Čeprav nanotehnologijo praviloma povezujemo z izdelki, ki imajo visoko dodano vrednost, je njena uporaba prisotna tudi pri izdelkih, kot je papir. V proizvodnji papirja se uporabljajo naravni materiali, ki po svoji strukturi že lahko sodijo med nanomateriale (na primer najfinejši kaolini, titanov dioksid), hkrati pa je v zadnjem desetletju prišlo do hitrega razvoja »umetnih« nanomaterialov, kot so različni nanopigmenti, polimerni nanomateriali, nanoceluloza ... Vsi ti materiali v papirništvo prinašajo možnosti za razvoj novih lastnosti papirja, odpirajo nova področja uporabe in v papirno industrijo vnašajo tudi nekatere povsem nove proizvodne koncepte. Ker gre za novo tehnologijo in nove materiale, katerih vplivi na okolje in zdravje ljudi še niso dovolj znani, je treba izdelati tudi ustrezne ocene tveganja njene uporabe.

Ključne besede: nanotehnologija, nanomateriali, papirna industrija, nanoceluloza, nanopigmenti.

ABSTRACT

Nanotechnology as a branch is only about thirty years old. Its beginnings go as far back as the 1980s. During the first two decades, most of the developments were achieved by research institutes, whereas the first commercial products did not emerge until 2000. Carbon nanostructures such as fullerenes or carbon nanotubes are the most well-known materials from the first era. However, first commercial uses can only be associated with the use of nanosilver as an antibacterial agent. Although nanotechnology is generally associated with products of high added value, it is being used for other products as well, e.g. paper. Although natural nanoscaled materials had already been used in papermaking (e.g. finest clays or titanium dioxide), new "synthetic" nanomaterials such as various nanopigments, polymeric nanomaterials, nannocellulose etc. were also developed in the last decade. All these materials enable papermakers to develop new paper properties, create new fields of paper use and define some new production concepts in this industry. As we are dealing with new technologies and new materials where all environmental and health impacts are not sufficiently defined, risk assessments of its use are required at all times.

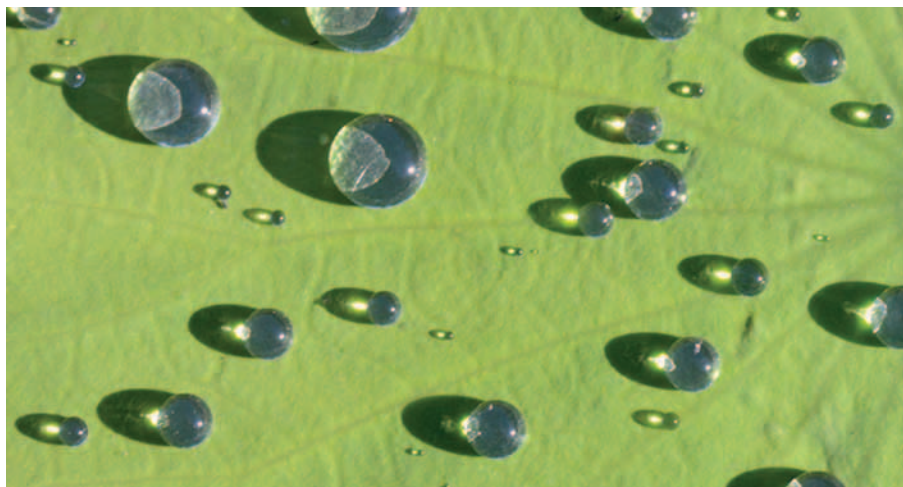
Keywords: nanotechnology, nanomaterials, paper industry, nanocellulose, nanopigments.

1 UVOD – KAJ JE NANOTEHNOLOGIJA IN KAJ SO NANOMATERIALI?

Začetki nanotehnologije segajo dobrih trideset let v preteklost, ko je bil izdelan prvi vrstični elektronski mikroskop, ki je sploh omogočil vpogled na nano nivo. Z razvojem panoge se je pokazala tudi potreba po natančnejši definiciji, kaj nanomateriali sploh so. Med mnogimi definicijami velja izpostaviti tisto iz priporočila Evropske komisije 2011/696/EU [1], da »nanomaterial pomeni naravno, mešano ali umetno snov, ki vsebuje delce v nevezanem stanju ali v obliki agregatov ali aglomeratov, in pri kateri je ena ali več zunanjih dimenzij – za 50 % ali več delcev pri razporeditvi snovi po velikosti glede na število – v razponu velikosti od 1 do 100 nm«. Čeprav se tega morda ne zavedamo, se v vsakdanjem življenju z naravnimi in

sintetičnimi nanomateriali srečujemo že tisočletja. Pri gorenju nastajajo nanodelci prahu (dim), na dnu morja iz vulkanskih razpok izhajajo nanodelci železa, luske

nanometrskih dimenzij dajejo osupljive barve metuljevim krilom, nanometrski izrastki preprečujejo zadrževanje vode na površini lotosovega lista ...



Slika 1. Učinek »lotosovega lista«. *Figure 1. The »Lotus leaf« effect.*

Človek je že od nekdaj poznal lastnost koloidnih raztopin zlata, ki v odvisnosti od koncentracije spreminjajo barvo. Koloidno zlato ali baker so uporabljali za barvanje stekla in keramike, nekdanji magnetni trakovi in danes magnetni diski imajo na površini nanosene magnetne nanodelce ... Začetek načrtnega razvoja nanodelcev predstavlja izdelava vrstičnega tunnelskega mikroskopa v letu 1981, čemur so do konca 20. stoletja sledile številne bazične raziskave na področju nanodelcev ter izdelava nanomaterialov v laboratorijskem merilu – odkritje fullerenov (1985), ogljikovih nanocevk (1991) in drugih nanomaterialov. Hkrati je močno napredoval razvoj polindustrijskih in industrijskih postopkov za izdelavo nanomaterialov, prvi primeri komercialne uporabe nanomaterialov (nanosrebro, titanov dioksid) so se pojavili po letu 2000. V zadnjih desetih letih se je proizvodnja teh močno razmahnila, pojavlja pa se vedno več aplikacij na različnih področjih. Glavni vir nanomaterialov predstavlja kemijska industrija, ki pa je hkrati tudi eden izmed njihovih glavnih uporabnikov (večina katalizatorjev je nanomaterialov).

Njihove lastnosti se lahko bistveno razlikujejo od lastnosti enakega materiala, ki je na voljo v obliki makrostrukture. Prva pomembna lastnost nanomaterialov je njihova velika specifična površina (deset do nekaj sto kvadratnih metrov na gram), drugačne so lahko tudi njihove mehanske lastnosti. Nanodelci imajo lahko sposobnost samoorganizacije, drugače se odzivajo na kemijske, svetlobne ali električne dražljaje iz okolja. Dodatek nanodelcev v kompozitu bistveno spremeni (praviloma izboljša) lastnosti celotnega kompozita, saj do interakcij oziroma sinergije med posameznimi sestavinami kompozita prihaja na nanoskopskem oziroma skoraj molekularnem nivoju.

Ne da bi se tega v resnici zavedali, se nanomateriali že dolgo uporabljajo tudi v papirni industriji. Takšen primer sta pigmenta kaolin in titanov dioksid, ki zaradi dimenzije svojih delcev sodita med nanomateriale. Res pa je, da gre v teh primerih za dva materiala, pri katerih so nanodelci nastali naključno, po naravni poti ali med samim proizvodnim procesom.

V zadnjem desetletju pa smo bili priča tudi načrtnemu razvoju nanomaterialov na področju industrije celuloze in papirja. Največ raziskav je bilo opravljenih na področju nanoceluloze, nano(strukturiranih) pigmentov in polimernih materialov. Hkrati se izvaja vedno več poskusov, kako bi bilo možno pri že znanih (naravnih ali umetnih) nanodelcih njihove lastnosti načrtno izkoristiti v proizvodnji papirja.

2 NANOMATERIALI V PAPIRNIŠTVU

2.1 Nanoceluloza

Pojem nanoceluloza označuje skupino nanomaterialov na osnovi celuloze. Mednje prištevamo nanokristalinično celulozo (NCC), nanocelulozna vlakna (NCF) in nanofibrilirano (NFC) celulozo. Nanokristalinična celuloza je sestavljena iz 10–100 nm velikih kristalov celuloze brez amorfni delov. Nanocelulozna vlakna vsebujejo visok delež kristalinične celuloze, dimenzije pa so večje od nanokristalov celuloze. Njihov premer je



Slika 2. Nanocelulozni gel [4]. *Figure 2. Nanocellulose gel [4].*

v nanometriškem območju, dolžina pa lahko znaša tudi do 100 µm. Nanofibrilirana celuloza je sestavljena iz daljših celuloznih vlaken (po nekaj sto µm), ki imajo na površini nanofibrile. Glavne značilnosti nanoceluloze so visoka mehanska jakost, visoka togost, zelo dobra termična stabilnost, velika specifična površina, prosojnost in dobra sposobnost absorpcije vode [2]. Na voljo je v različnih agregatnih stanjih, najpogostejše kot prah, suspenzija, gel ali pena. Zaradi svojih lastnosti ima nanoceluloza velik potencial za uporabo kot material za izboljšanje mehanskih lastnosti, kot barierni sloj v embalaži, predstavlja lahko delno zamenjavo za veziva v premazih, lahko je sestavni del kompozitov s polimeri ... [3].

2.2 Nanopigmenti

Naravni in sintetični pigmenti, ki vsebujejo nanodelce, so znani že sorazmerno dolgo, z modernimi postopki obdelave pa jih je možno ciljno obdelati in na ta način v njihovi sestavi bistveno povečati delež nanodelcev s sorazmerno natančno določenimi dimenzijami. Drugo možnost obdelave predstavlja ciljna obdelava njihove površine, kjer

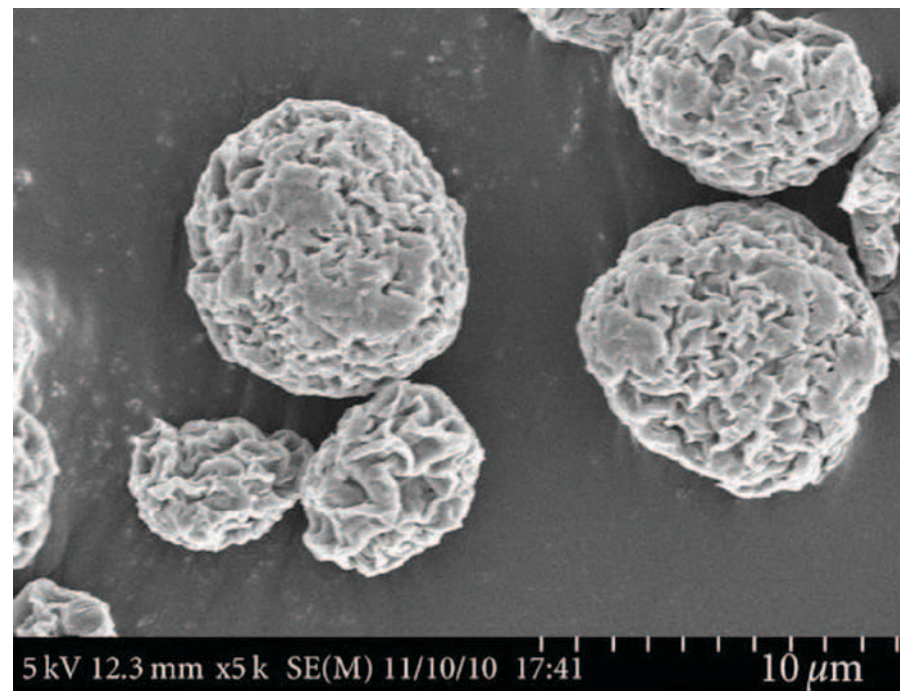
na mikrodelfih pigmenta ustvarimo nanostrukturirano površino. Rezultat obeh procesov so pigmentni delci želenih oblik in velikosti v nanometriškem področju. Primeri takšnih pigmentov so nanostrukturirani kalcijev karbonat (GCC ali PCC), nanokaolin, kompoziti kaolina in titanovega dioksida, kompoziti PCC in silike [5] ipd. Nanostrukturiran PCC ima bistveno višji lomni količnik, kar ob nespremenjeni količini polnil poveča opaciteto papirja [6]. Možno je pripraviti tudi kompozite nano PCC in celuloze ter na ta način bistveno povečati retencijo polnil v papirju. Nanokaolin je že v uporabi pri proizvodnji plastičnih

mas, ker poveča njihovo opaciteto in obstojnost proti UV-žarkom. Kompoziti kaolina in (nano)titanovega dioksida so uporabljeni kot polnilo v ofsetnem papirju, ker izboljšajo tiskovne lastnosti. Omenjeni pigmenti so zelo uporabni tudi v premazih za papir, saj lahko z njihovo pomočjo bistveno spremenimo tiskovne lastnosti papirja, uporabni pa so tudi pri izdelavi bariernih premazov.

2.3 Polimerni nanomateriali

Prednost polimernih nanomaterialov je ta, da jim z izbiro ustreznih izhodnih surovin in pogojev polimerizacije skoraj poljubno določamo njihove lastnosti. Ustvarimo lahko materiale, ki so sposobni samoorganizacije, na primer polimere, ki ob poškodbi (na primer razpoki) sprostijo monomer in na takšen način »zacementirajo« razpoke v svoji strukturi [8]. Polimerni materiali z omenjeno sposobnostjo »celjenja« so zato zanimivi za izdelavo različnih barier v embalažni industriji. Polimerne molekule lahko vsebujejo radikale, ki se odzivajo na fizikalne ali kemijske spremembe v okolju ali pa celo oboje hkrati. Takšen primer so barvila, ki spreminjajo barvo v odvisnosti od spremembe koncentracije določene

kemikalije v okolici [9]. Polimerni materiali se uporabljajo tudi kot gradniki mikro- ali nanokapsul, v katerih je zaprta aktivna snov. Na osnovi takšnih nanokapsul lahko izdelamo biološke ali kemijske senzorje, ki se odzivajo na spremembe temperature, pH ali koncentracije določenih kemikalij v okolju. Nanokapsule so lahko nosilci aktivnih snovi, ki se iz njih sproščajo pod točno določenimi pogoji v okolju. Primer uporabe takšnih kapsule je aktivna embalaža, ki podaljša rok uporabnosti živila. Pogosto so polimerni materiali (tudi nanodelci) sestavni del kompozitov z drugimi nanomateriali, lahko so nosilna plast za funkcionalni sloj nanodelcev ali pa jih kot nanosloj naneseemo na drug nosilni material. Primer takšne uporabe so fotovoltaične celice, kjer je sloj polprevodnega polimera debeline nekaj deset nanometrov natisnjen na površino polimerne folije ali zelo gladkega papirja – rezultat je natisnjena fotocelica za proizvodnjo električne energije



Slika 3. Nanostrukturiran kaolin [7].
Figure 3. Nanostructured clay [7].

2.4 Nanomateriali prinašajo nove lastnosti

Vsi omenjeni nanomateriali s seboj prinašajo tudi kopico novih lastnosti. Že omenjeni nanodelci srebra in titanovega dioksida imajo na primer antibakterijski učinek [10], spremenijo pa tudi površinsko napetost površine, na katero so naneseni, zato jih lahko uporabimo za antibakterijske ali za samočistilne premaze. V kolikor površine neposredno obdelamo z nanodelci, lahko nadzorujemo penetracijo kapljev in plinov skozi, spremenimo jim površinsko napetost ter absorptivne sposobnosti [11]. Na takšen način lahko ustvarimo različne bariere površine, superhidrofobne ali superhidrofilne površine, oleofobne ali oleofilne površine [3] ... Nanodelce na

lahko površino papirja nanašamo tudi z različnimi tiskarskimi tehnikami, kar odpira nove možnosti za izdelavo tiskanih vezij, fotovoltaičnih celic ali tiskanih senzorjev na papirju [12]. Posebno zanimive so lastnosti nanoceluloze – njena natezna trdnost (200 MPa) je podobna natezni trdnosti jekla, ima tudi zelo visoko togost in dobre barierne lastnosti. Nanocelulozna vlakna so zaradi visokega razmerja med dolžino in premerom vlaken primerna za izboljšanje mehanske jakosti, raztezka ob utrgu in termične stabilnosti tako papirja kot kompozitov [13]. Premaz oziroma folija iz nanoceluloze je zelo dobra bariera za kisik, ki ima hkrati tudi zelo visoko natezno trdnost in je še posebej uporabna v embalažni industriji. Z dodajanjem nanodelcev v druge materiale dobimo kompozite [14], ki združujejo lastnosti posameznih sestavin, pri tem pa so nove lastnosti praviloma boljše, kot bi bila vsota lastnosti izhodnih sestavin.

izdelavo morebitnih ocen tveganja [15]. Znano je, da imajo v odvisnosti od velikosti in strukture kemijsko enaki materiali različne učinke. Tako zaradi svoje velikosti lahko nanodelci prehajajo skozi celično steno in vstopajo v celične strukture ter z njimi reagirajo. Zaradi takega obnašanja nanomaterialov klasične ocene tveganja, ki upoštevajo predvsem časovno in količinsko izpostavljenost neki določeni snovi, niso več ustrezne. Potreben je nov pristop k oceni tveganja, ki poleg lastnosti materiala samega upošteva tudi načine njegove obdelave in predelave, predvidene načine uporabe izdelka, predvideno končno obdelavo ter odstranjevanje. Samo s takšno kombinacijo klasične ocene tveganja in analize življenjskega cikla izdelka bo mogoče pri uporabi nanotehnologije zajeti vsa možna tveganja za zdravje in okolje [16].

3 SKLEP

3.1 Lastnosti papirjev

Nanotehnologija je sorazmerno nova panoga, katere začetki segajo na področje fizike in kemije. V zadnjih dvajsetih letih se je razvila v interdisciplinarno panogo, saj se nanomateriali pojavljajo v vseh vejah industrije, tudi v proizvodnji celuloze in papirja. Čeprav se v tej proizvodnji že sorazmerno dolgo uporabljajo naravni, pa vse bolj pomembni postajajo sintetični nanomateriali, kot so nanoceluloza, nanopigmenti in polimerni nanodelci. Vsi ti materiali prinašajo nove lastnosti in nove možne načine uporabe. Poleg tega gre za večfunkcionalne materiale, ki lahko v odvisnosti od njihove medsebojne kombinacije končnemu izdelku dajejo zelo različne lastnosti. Ker so to sorazmerno novi materiali, katerih učinki še niso dovolj raziskani, je pri njihovi uporabi potrebna določena previdnost. Pred prenosom v množično uporabo je treba zanje izdelati celovito oceno tveganja, da se lahko izognemo morebitnim do sedaj nepoznanim škodljivim vplivom na okolje in zdravje ljudi.

4 LITERATURA

- [1] Uradni list EU L 275, 20. 10. 2011, str. 38–40.
- [2] Peng, B. L., Dhar, N., Liu H. L., Tam, K. C. Chemistry and applications of nanocrystalline cellulose and its derivatives: A nanotechnology perspective. Can. J. Chem. Eng., 2011, vol. 89, št. 55, str. 1191–1206.
- [3] Siró, I., Plackett, D. Microfibrillated cellulose and new nanocomposite materials: a review. Cellulose, 2010, vol. 17, št. 3, str. 459–494.
- [4] Spletna stran: <http://eandt.theiet.org/magazine/2012/09/military-branches.cfm>.
- [5] Gamelas, J. A. F., Lourenco A. F., Ferreira, P. J. New modified filler obtained by silica formed by sol-gel method on calcium carbonate. J. Sol-Gel Sci Techn., 2011, vol. 44, št. 2, str. 477–482.

[6] Kouvunen, K., Niskanen I., Peiponen, K-E., Paulapuro, H. Novel nanostructured PCC fillers. J. Mater. Sci., 2009, vol. 44, št. 2, str. 477–482.

[7] Fan, H., Tekeei, A., Suppes, G. J., Hsieh, F-H. Properties of biobased rigid polyurethane foams reinforced with fillers: microspheres and nanoclay. International Journal of Polymer Science, vol. 2012, Article ID 474803, 8 pages, 2012. doi:10.1155/2012/474803.

[8] Zhao, Y., Fickert J., Landfester, K., Crespy, D. Encapsulation of self-healing agents in polymer nanocapsules. Small, 2012, vol. 8, št. 19, str. 2954–2958.

[9] Kornherr, A., Drexler, G., Palkovits, R., Pointl, P., Assadollahi, S. T., Schalkhammer, Th. Smart pigments and reactive nanocolors printed on papers and flexibles. International Conference on Nanotechnology for the Forest Product Industry, Edmonton, Canada, junij (2009).

[10] Sun, L., Chen, J., Lynch, V. Nanosilver-reinforced antimicrobial cellulose fiber. 2011 Tappi Conference on Nanotechnology for the Renewable Materials, Washington D.C., USA, junij 2011.

[11] Sun, L., Chen, J., Lynch, V., Nanosilver-reinforced antimicrobial cellulose fiber. 2011 Tappi Conference on Nanotechnology for the Renewable Materials, Washington D.C., USA, junij 2011.

[12] Torvinen, K., Sievänen J., Hjelt T., Hellén, E. Smooth and flexible filler-nanocellulose composite structure for printed electronics applications. Cellulose, 2012, vol. 19, št. 3, str. 821–829.

[13] Kramer, F., Klemm, D., Schumman, D., Hessler, N., Wesarg, F., Fried, W., Stadermann, D. Nanocellulose Polymer Composites as Innovative Tool for (Bio)Material Development. Macromol. Symp., 2006, vol. 244, št. 1, str. 136–148.

[14] Subramanian, R., Fordsmand, H., Paulapuro, H. Precipitated calcium carbonate (PCC) – cellulose composite fillers; effect of particle structure on the production and properties of uncoated fine paper. Bioresources, 2007, vol. 2, št. 1, str. 91–105.

[15] Spletna stran: <http://www.safenano.org/knowledgebase/standards.aspx>

[16] Shatkin, J. A. Proactive approaches to risk management for nanomaterials. 2012 Tappi International Conference on Nanotechnology for Renewable Materials, Montreal, Canada, junij 2012.

'dr. Papirnica Vevče, d. o. o.

Contact autor:
david.ravnjak@papir-vevce.si

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

OPPORTUNITIES FOR ENERGY SAVINGS IN THE DRYING SECTION

MOŽNOSTI PRIHRANKA ENERGIJE V SUŠILNI SKUPINI

M. Schneeberger¹, P. Leuk¹, U. Hirn¹, P. Fisera², W. Bauer¹

IZVLEČEK

Naraščajoče cene energije so štiri avstrijske papirnice spodbudile, da so pristopile k skupnemu projektu o prihranku energije v sušilni skupini papirnega stroja. Razvili so računalniški model za prenos toplote in snovi na štirih različnih papirnih strojih.

Pri modeliranju pretoka energije in vodne pare, ki izhaja iz papirnega traku v sušilni skupini, ter v sistemu rekuperacije toplote papirnih strojev so upoštevali fizikalne enačbe za prenos toplote in snovi. Modeli simulirajo različne nastavitve sušilne skupine in rekuperacije toplote na papirnem stroju. Uporabljajo se za optimiziranje nastavitve, ki se pozneje preverjajo s poskusi na strojih. Bistveni del računalniškega modela predstavlja grafični vmesnik, enak kot slika, ki jo ima papirničar, ko nadzira delovanje papirnega stroja. Tako je ta model simulacije papirničarjem preprost za uporabo ter primeren za poskuse in vajo.

Možnosti prihranka v sušilni skupini so obravnavane na osnovi modela in osnovnih znanj o poteku sušenja. Predstavljeni so trije primeri študije. Prvi je yankee sušilnik z vpihovalnikom vročega zraka, druga dva pa primera papirnih strojev z običajnima sušilnima skupinama. Obravnavani primeri so zahtevali nizke investicijske stroške in omogočili prihranke energije do 5 % oziroma 4.000 MWh/leto.

Ključne besede: papirni stroj, sušilna skupina, prihranek energije, računalniški model za prenos toplote in snovi.

ABSTRACT

Due to the increasing prices of energy, four Austrian paper companies started a joint project to save energy in the drying section. A computer simulation model of the heat transfer and mass transfer in four different paper machines has been developed. This model employs the physical relations for heat- and mass transfer to model the flow of energy and vaporized water from the web through the drying section and the heat recovery system of the paper machines. The models are simulating different settings in the paper machine drying section and heat recovery system. Simulations are used to define optimum machine settings which are then subsequently tested during machine trials. One of the key features of computer models is a graphical user interface identical to the operator screens used to control the specific paper machine. Thus, the simulation model is easy to use by mill staff and can also be applied for operator training.

Opportunities for saving energy in the drying section are discussed based on the model and some drying fundamentals. Three project case studies are presented, one study from a Yankee dryer with impingement hood and two studies from paper machines with conventional drying sections. The case studies presented require low investment costs and provide energy savings for up to 5 % or 4.000 MW_{th} per year.

Keywords: paper machine, drying section, energy saving, computer simulation model, heat transfer, mass transfer.

1 INTRODUCTION

The drying process is a highly cost intensive part in paper production as up to 75 % of the overall thermal energy are applied there. Due to the fact that energy is getting more and more expensive a project has been started by the Institute for Pulp, Paper and Fibre Technology, Graz University of Technology, to optimise the drying section in terms of energy consumption.

As a basis to understand the mathematical model some drying fundamentals are discussed. Also the energy consumption necessary for evaporating the water out of the web in dependence of the dry content of the paper has to be determined. For each

paper machine a physical simulation model of the drying group is developed. The models include the drying cylinders, IR and impingement dryers, heat recovery, condensate and steam system. It has been primarily developed by the company "Consulting Fisera" and by the project members of Graz University of Technology.

2 FUNDAMENTALS OF PAPER DRYING AND SIMULATION MODEL

The whole drying process can be split in several periods as shown in Figure 1 [1].

The heat up phase (A-B) is primarily used to increase the web temperature and

only some energy is used for evaporating water out of the web. The first drying phase is identified by a more or less constant drying rate (B-C). Reaching a critical dry content (C), all water on the fiber surfaces has been evaporated and to further increase the dry content water has to diffuse through the dry paper web before evaporation. In the graph we see a decrease of the drying rate – this is the second drying phase (C-D). The third drying phase (D-E) starts at above 80 % dry content. The drying rate is decreasing rapidly in this third phase due hydrogen bonding and capillary effects, which are binding the water to the fibre surface. Additional evaporation energy is necessary to overcome these effects and this additional energy is

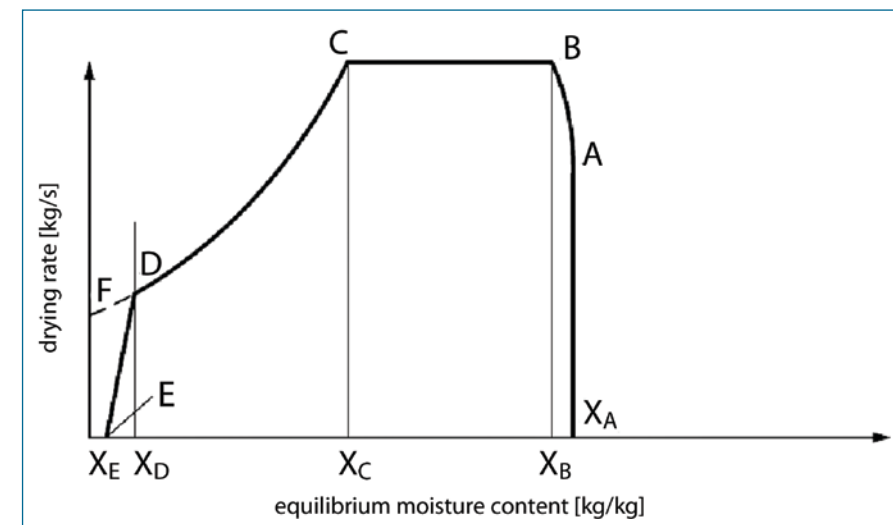


Figure 1: Moisture content changes as a function of paper moisture during paper drying. The x-axes shows the equilibrium moisture content X [kg/kg], y-axes shows the drying rate [kg/kg/s]
Slika 1: Hitrosti sušenja v odvisnosti od ravnotežne vsebnosti vlage

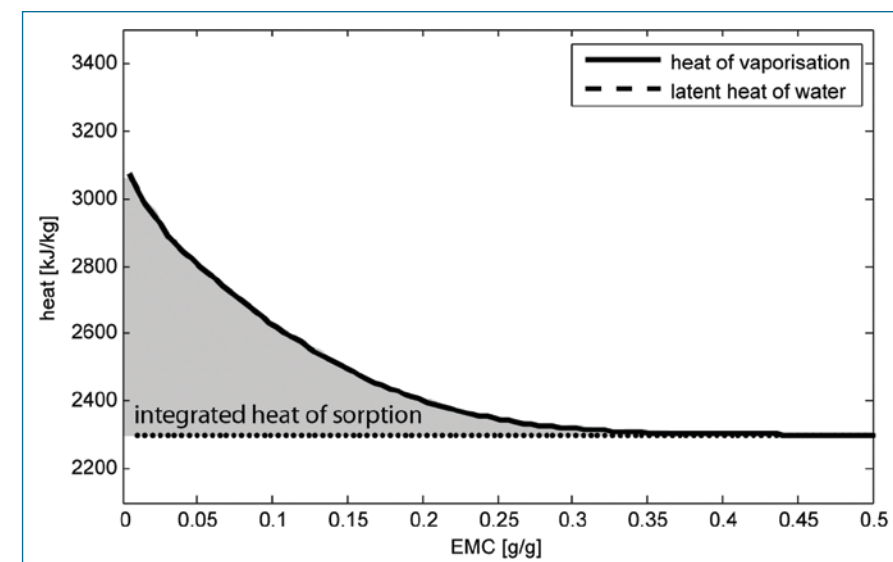


Figure 2: Heat of vaporization of unbleached Kraft pulp at 80 °C as a function of equilibrium moisture content (EMC) [3]. The heat of sorption is the difference between the latent heat of water (2308 kJ/kg) and the vaporization energy.
Slika 2: Toplota izhlapevanja nebeljene sulfatne celuloze pri 80 °C kot funkcija ravnotežne vsebnosti vlage (EMC). Sorpcijska toplota je razlika med vsebnostjo navidezne toplote vode in energije izhlapevanja.

called sorption enthalpy [2], see Figure 2. Water has a latent heat of 2.308,05 kJ/kg at 80 °C [5], this is equivalent to the heat of vaporization up to an equilibrium moisture content (EMC) of about EMC=0.3. At higher dry content the vaporization energy is increased by the heat of sorption, at e.g. 97 % dry content (EMC=0.03) the necessary heat for evaporation is about 2.900 kJ/kg instead of 2.300 kJ/kg implying that at this dry content we have a heat of sorption of 600 kJ/kg water. The integrated heat of sorption (shaded area) is up to 3 % compared to the latent heat of water, meaning that drying paper up to a dry content of 97 % the total heat of vaporization is about 3 % higher than the latent heat of water.

In order to understand the drying process the Stefan equation [4] (Formula 1) is discussed which describes the mass

transfer of water evaporating from the web and is valid up to a dry content of about 75 %.

$$\dot{m}_V = \frac{\beta \cdot p_0}{T_{paper} \cdot R_v} \ln \left(\frac{p_0 - p_v}{p_0 - p_{vp}} \right) \cdot A_{contact}$$

(Formula 1)

β – mass transfer coeff.[m/s]
 $\dot{m}_V$ – evaporation rate [kg/s]
 $A_{contact}$ – paper surface area [m²]
 p_0 – total pressure [Pa]
 p_v – vapour partial pressure of air [Pa]
 p_{vp} – vapour partial pressure of the paper web [Pa]
 T_{paper} – temperature of paper web [K]
 R_v – gas constant of vapour [J/kgK]

When the dry content is above about 75 % we have to consider diffusion effects because the moisture of the web has to permeate through dry paper areas to reach the web surface to be

evaporated. The mass transfer at high dry content is denoted β^* , it is given in Formula 2 [2]. Substituting β with β^* leads to the modified Stefan equation (Formula 3) [4] for high dry content.

$$\beta^* = \frac{1}{\frac{1}{\beta} + \frac{\mu \cdot s}{D}}$$

(Formula 2)

μ – diffusion resistance number [-]
 D – diffusion coefficient [m²/s]
 s – distance from water level in web to web surface [m]

$$\dot{m}_V = \frac{1}{T_{paper} \cdot R_v} \cdot \frac{1}{\frac{1}{\beta} + \frac{\mu \cdot s}{D}} \ln \left(\frac{p_0 - p_v}{p_0 - p_{vp}} \right) \cdot A_{contact}$$

(Formula 3)

According to equations 1 and 3 the evaporation rate is strongly depending on the constant parameters such as R_v , the paper surface area $A_{contact}$, the total pressure p_0 and the variable parameters β , p_v and p_{vp} . The mass transfer coefficient β depends on different diffusion, mass transfer and paper surface parameters and cannot be influenced easily. The two remaining parameters give the major possibilities to influence the drying rate in a paper machine.

- 1.) Decreasing vapour partial pressure of the air (p_v)
Vapour partial pressure of the air can be decreased by increasing the temperature or the dry content of the supply air in the drying hood or by improving supply air amount using blow boxes which are bringing fresh air to the paper surface.
- 2.) Increasing vapour partial pressure of the paper web (p_{vp})
can be influenced by changing the web temperature. Increasing the drying rate can be achieved by increasing the temperature of the cylinder surface. Furthermore web temperature can be raised by increasing the draw of the drying fabrics which presses the paper web to the cylinder surface leading to a better heat transmission to the paper. In both cases the steam pressure has to be increased so that more temperature difference between cylinder surface and paper web is achieved and thus the heat flux to the paper web will be increased.

The impact of these possibilities for influencing the drying rate will be further discussed in the case studies (see chapter 2.1). To optimize a drying section one has to know the actual status of the machine. Therefore a mass and heat balance of the existing drying group including steam and condensate system is necessary. Based on the accurate heat and mass balance the physical drying simulation model is developed. The model is validated by

online DCS measurements and manual control measurements of temperature, air moisture and air flow at various positions in the drying section and the heat recovery system. The model is optimised and validated until a maximum deviation between model and DCS values of lower than 5 % is achieved.

The simulation model includes following parameters

- All paper machine parameters like machine speed, grammage, machine width and surrounding conditions of air and paper web.
- Drying equipment like steam cylinder, impingement dryers, IR-dryers
- Heat recovery system with heat exchanger, fans and air streams
- The steam and condensate system for each drying group

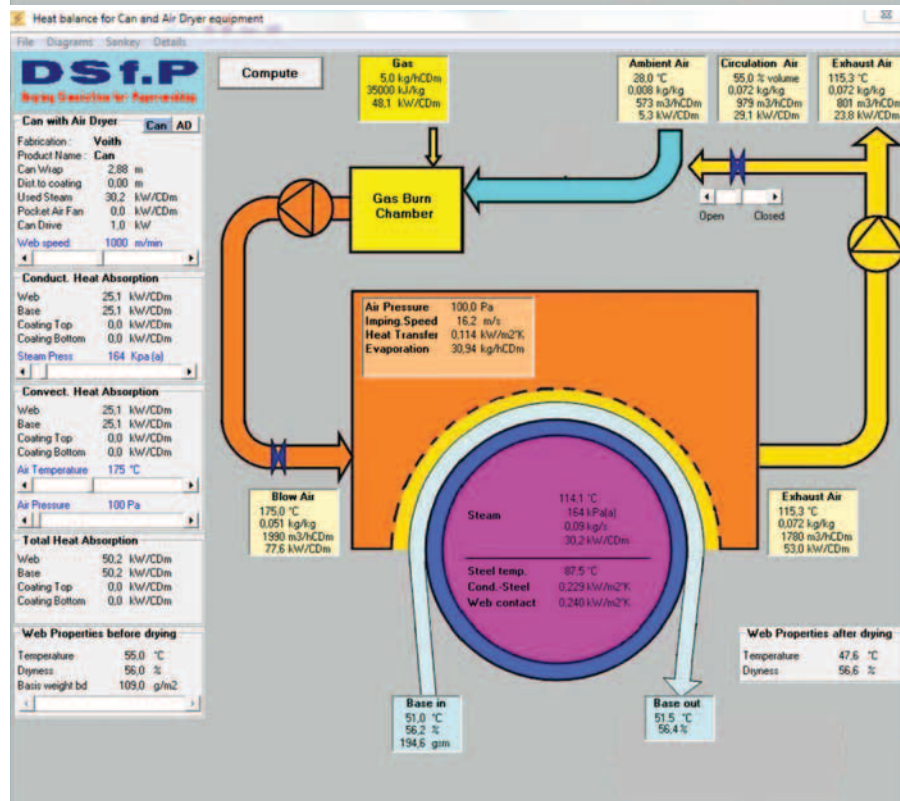
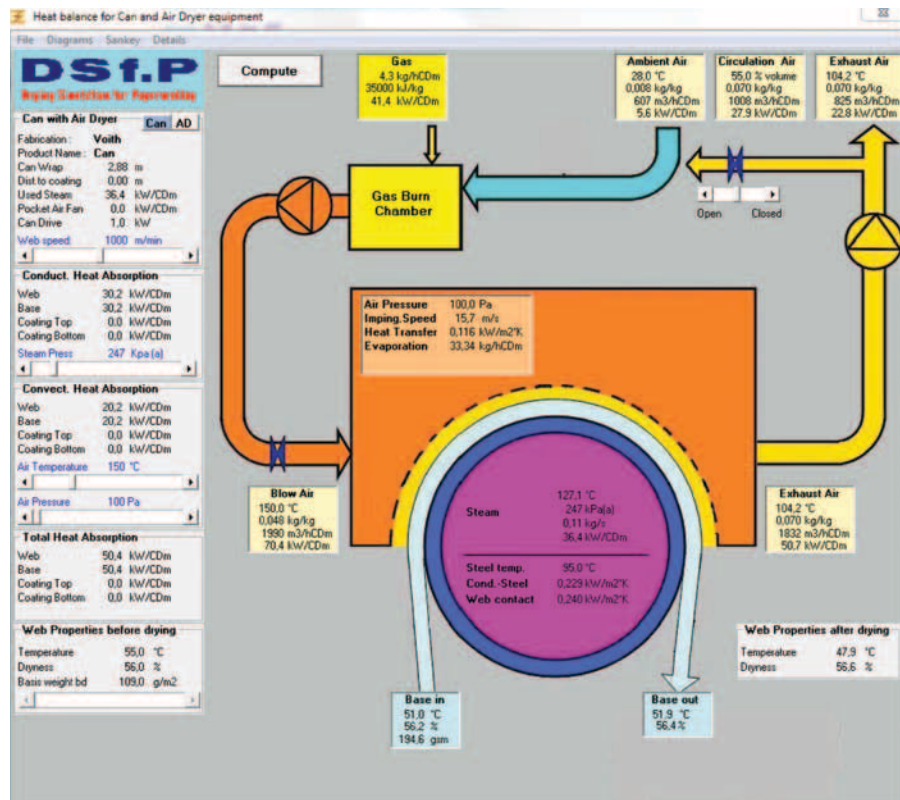


Figure 3: Example for Yankee machine. Case A: T= 175 °C, P=1.7 bar; Case B T= 150 °C, P=2,5 bar

Slika 3: Yankee stroj, primer A in B

- All relevant paper parameters in terms of drying (fibre mix, filler content, dry content before and after drying section)
- All the necessary equations for the heat and mass transfer during the drying process in the drying hood and heat recovery system.
- The images from the DCS user interface in order to facilitate application of the simulation model by operators as the program looks like the DCS system.
- Several paper properties at each cylinder like evaporation rate on cylinder, evaporation rate to next cylinder, paper and cylinder temperature, heat transfer coefficient.
- The prices for different energy sources (gas, steam, oil ...) can be integrated in the simulation in order to simulate varying energy prices.

The main advantages for using such a simulation model are:

- Testing different machine settings for energy optimisation without any risk for troubles in production. The settings found in the simulation can then be tested in machine trials.
- Additional equipment can be added to the model fairly easy, like additional heat exchangers, additional impingement hoods et cetera. So the model can be used to calculate different scenarios for machine rebuilds and investments for new equipment.
- Application of the model as a training tool for operators.
- Increased cost awareness of operators. True costs for energy (gas, fuel, steam) can be integrated in the model and thus true cost results are obtained directly from the simulation.

3 APPLICATION CASE STUDIES

Three project case studies to save energy are discussed in this chapter

3.1 Influence of supply air temperature on a yankee machine

As discussed in chapter 3 there are two possibilities to influence the evaporation rate of a paper web. In term of a Yankee machine we can increase the absorbed heat of the paper web by increasing the steam pressure or by increasing the temperature of the air in the impingement hood. The example below in Figure 3 shows these two possibilities by the simulation model:

- Case A, the impingement temperature is 175 °C, cylinder steam pressure is 1.7 bar gauge
- Case B, the impingement temperature is 150 °C, cylinder steam pressure is 2.5 gar gauge

In both cases the heat absorption of the web and the drying performance are the same. The heat flux from the Yankee cylinder in case B however turned out to be more energy efficient than increased convection via impingement drying. The simulation model shows an energy advantage of about 1.8 % for case B. Another disadvantage of the impingement hood is that the supply air for the impingement dryer has to be heated by a gas burner and the energy prices for gas is 2,5 as high as for steam in the considered paper mill which adds another 3.5 % of cost difference. The combined effect leads to reduced energy costs of 5 % only due to increasing the steam pressure in the Yankee cylinder and lowering the temperature of the supply air in the impingement hood.

3.2 Possibilities to use exhaust air of infrared dryer

In some machines the exhaust air of an infrared dryer is not used in the heat recovery system. The amount of the exhaust air, in our case was close to 10.000 m³/h with a temperature of 165 °C and a moisture content of 0.01 kg/kg. This corresponds to an energy amount of close to 4.000 MW_{th}/year compared to fresh air. This heated air with low moisture content can be used in air hoods. This will lead to direct energy savings of 4.000 MW_{th}/year. Therefore the investment is just some piping and valves for redirecting the air stream, payback time for this investment is far below one year.

3.3 Optimisation of leakage air and recirculated air

In another case study the mass balance of exhaust and supply air turned out to be incorrect during our measurements. The amount of leakage air was more than 40 % of total air volume. The balance was somewhat complicated because exhaust air from the drying section was partly recirculated. With the simulation model it was demonstrated that the recirculation stream negatively influenced the energy demand for heating up the supply air. Also too much supply air was injected to the hood in order to avoid condensation. It turned out that the supply air stream had remained unchanged for several years although considerable modifications of the paper machine had been undertaken during that time.

The recirculation stream has now been closed and the supply air flow has been adapted to a value of 20 % leakage air, which turned out to be optimal according to modelling results. This lead to energy savings due to reduction of steam consumption for air heating and reduction of electric energy consumption from turning down the supply air fans. The energy savings were about 4.000 MW per year (thermal and electric combined), without any major investment in machine infrastructure.

4 CONCLUSIONS AND OUTLOOK

Based on an exact mass- and heat balance different approaches for energy optimization can be worked out and subsequently quantified using the developed simulation model. Evaluation of different settings in the model is easy because the simulation software has the same graphical user interface as the computer screens for controlling the paper machine. The results from the simulations are directly displayed on the screen and additionally the financial results are shown. A variety of optimization approaches and scenarios can be analyzed within a short time and the most promising machine settings found in the simulations can be verified in machine trials.

Project work so far identified two general aspects of energy savings. The first one is rather straightforward: it is beneficial to use the heat of the exhaust air for heating up supply air or process water. While this idea seems rather obvious, it is not fully implemented in all paper machines, especially not in older ones. Many paper machines run with high supply air temperatures. As shown in case study 4. 1 it is more cost effective to decrease the temperature in the supply air to lower energy costs. This effect is also confirmed by [4].

Application of the simulation model in four paper machines revealed so far an energy optimisation potential of 1 % to 5 % of total drying energy consumption. Payback time for the optimization was calculated to be between 0 months and two years, depending on the paper machine. Currently the optimization measures obtained from simulations are verified in machine trials at the participating companies. Results so far are in line with the predicted savings from simulations.

5 ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Hamburger Containerboard Pitten, Lenzing Papier, Mondi Packaging Frantschach, SCA Laakirchen and the Austrian Industrial Research Foundation FFG

for supporting this project (Project 'Trocknungsoptimierung mittels Simulation der Stoff- und Wärmeübertragung' (FFG project number 3265427))

6 REFERENCES

- [1] Siebenhofer M. (2011). Thermische Verfahrenstechnik I VO - Teil 1. Trocknung. Lecture Script of the Institut für chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, Graz University of Technology.
- [2] Krischer, O., & Kast, w. (1992). Trocknungstechnik, Erster Band (3. Auflage Ausg., Bd. 1). New York: Springer Verlag.
- [3] Leuk, P. (2012). Methoden zur Bestimmung der spezifischen Trocknungsenergie von Faserstoffen. Master Thesis. Graz University of Technology.
- [4] Karlsson, M. (2009). Papermaking, Part 2, Drying. Helsinki: Association Paperi ja Puu Oy.
- [5] Gnielinski, & al., e. (2006). VDI-Wärmeatlas (10. Ausg.). (V. D. Ingenieure, & V. G. (GVC), Hrsg.) Berlin Heidelberg: Springer.

¹ University of Technology Graz, Institute for Pulp, Paper and Fibre Technology, 8010 Graz
² Consulting Fisera, 8072 Gössendorf bei Graz

Contact autor:
michael.schneeberger@tugraz.at

UPORABNOST KONOPLJINIH VLAKEN V PAPIRNIŠTVU

APPLICABILITY OF HEMP FIBERS IN PAPERMAKING

Janja Zule¹, Marjeta Čerň², Matej Šuštaršič¹

IZVLEČEK

Konoplja je najstarejša znana surovina za pridobivanje papirniških vlaken, v zadnjem času pa se zaradi ekoloških in ekonomskih razlogov zanimanje zanjo ponovno povečuje. Vlakna odlikujejo morfološke, mehanske in kemijske lastnosti, ki se ohranjajo s časom, tako da so primerna za izdelavo kakovostnih trajnejših in obstojnih vrst dokumentnega in embalažnega papirja. Na Inštitutu za celulozo in papir smo opravili uvodne raziskave celulozne pulpe, ki je bila pridobljena s kombinacijo »shark« tehnologije in hidrodinamske kavitacije. Surovo vlaknino smo ovrednotili s pomočjo mikroskopije ter nekaterih kemijskih, mehanskih in optičnih analiz. Rezultati so pokazali, da so nekatere lastnosti primerljive ali celo boljše od »tipičnih« papirniških vlaken lesnega izvora, vendar pa bi bilo treba celoten postopek pridobivanja vlaknine še optimirati.

Ključne besede: celulozna vlakna konoplje, morfološke, kemijske in fizikalne lastnosti, novejši tehnološki postopki razvlaknjevanja, ekološke in ekonomske prednosti uporabe, dokumentni in embalažni papirji.

ABSTRACT

Hemp is the oldest known papermaking raw material. It has recently gained importance due to ecological and economic reasons. Fibers are characterized by excellent morphological, mechanical and chemical properties that do not change with time, which makes them suitable for the production of high quality permanent and durable grades of document and packaging paper. A preliminary testing of hemp cellulose pulp produced by »shark« technology combined with hydrodynamic cavitation was performed at the Pulp and Paper Institute. Raw pulp was evaluated by microscopy as well as by certain chemical, mechanical and optical tests. The results indicate that some of the properties are comparable while others are even better than in the case of »typical« papermaking fibers of wood origin. Despite this fact, however, further optimization of pulp production is recommended.

Keywords: hemp pulp fibres, morphological, chemical and physical properties, latest pulping technological processes, ecological and economic benefits of using, archival and packaging paper.

1 UVOD

Navadna konoplja (Cannabis Sativa) je tehnološko pomembna rastlina, ki izvira iz centralne Azije, dobro pa uspeva v zmerno toplem podnebj, zato je precej razširjena v Evropi ter v Severni in Južni Ameriki. Je enoletnica, ki lahko zraste do 3 m visoko, gojijo pa jo predvsem zaradi vlaken in semen. Slednja vsebujejo do 30 % olja, ki ga uporabljajo v živilski, farmacevtski in kemični industriji. Rastlina dobro uspeva brez uporabe pesticidov in praktično nima naravnih sovražnikov – v nasprotju z bombažem, za pridelavo katerega so potrebne precejšnje količine kemikalij. Konopljna vlakna imajo izredne morfološke, mehanske in kemijske lastnosti, zato jih je možno uporabljati za proizvodnjo papirja, tekstila, vrvi in gradbenih materialov. Navadno konopljo ne smemo zamenjevati z indijsko, ki vsebuje znatne količine aktivne sestavine THC (delta-9-tetrahidrokanabinol), ki se uporablja

za pripravo droge. THC je v navadni konoplji prisoten zgolj v sledovih (1, 2). Znano je, da je bila konoplja prva in dolgo časa edina surovina za izdelavo papirja. Najstarejši ohranjeni papirni lističi, ki izvirajo iz Kitajske, so stari preko 2000 let. V Evropi sta bila lan in konoplja dolga leta edini surovini za proizvodnjo papirja – vse dokler ju ni nadomestil les, ki je bil cenejši in ga je bilo tedaj v izobilju. Tako je ostalo do danes, saj ocenjujejo, da je iz enoletnih rastlin, kot je konoplja, izdelanega le še okrog 5 % papirja. V zadnjih letih se med papirničarji zanimanje za konopljo ponovno povečuje. Prekomerna sečnja gozdov za potrebe papirne industrije bi lahko načela naravno ravnovesje, kar bi negativno vplivalo na proizvodnjo kisika in odstranjevanje ogljikovega dioksida iz ozračja. Za izdelavo 1 tone papirja potrebujemo vsaj 3 tone lesa, za kar je treba posekati najmanj 17 odraslih dreves. Konoplja ima v primerjavi z drevesi približno 4-krat večji hektarski

donos; medtem ko slednja za svojo rast potrebujejo vsaj 50 do 100 let, konoplja zraste že v pičlih 100-tih dnevih. Za pridobivanje vlaken in izdelavo papirja potrebujemo manj energije, vlakna je možno z uporabo ozona ali vodikovega peroksida učinkovito beliti na ekološko prijazen način. Papir, ki vsebuje konopljna vlakna, je izredno stabilen, saj ne spreminja barve, mehanskih in kemijskih lastnosti (3, 4).

1.1 Morfološka in kemijska struktura vlaken

Steblo konoplje sestavljata zunanji del oziroma ličje in notranja olesenela sredica. Preglednica 1 prikazuje kemijsko sestavo, preglednica 2 pa dimenzije vlaken konoplje (5).

Za proizvodnjo papirja se uporabljata obe vrsti vlaken, skupaj ali ločeno. Dolga vlakna ličja so primerna za izdelavo cigaretnega papirja, filter papirjev in visokokakovostnih dokumentnih papirjev za arhivske namene uporabe, vlakna

Preglednica 1. Kemijska sestava konopljinih vlaken ličja in sredice
Table 1: Chemical composition of hemp – bast and core fibres

Komponenta	Ličje	Sredica
celuloza, %	70	35
hemiceluloza, %	15	35
lignin, %	5	23

Preglednica 2. Dimenzije konopljinih vlaken
Table 2: Dimensional properties of hemp fibres – bast and core fibres

Vlakna	Ličje	Sredica
dolžina, mm	5–40	0,5
premer, µm	25–50	22
debelina, µm	10–25	1,4

sredice, ki predstavljajo 75 % stebelne mase, pa nadomeščajo lesovino pri proizvodnji tiskovnih papirjev (5, 6). Sliki 1 in 2 prikazujeta različna vlakna, ki se nahajajo v steblih navadne konoplje (7).

Večjo uporabo konopljinih vlaken v papirništvu preprečuje njihova relativno visoka cena. Obrati za pridobivanje vlaken imajo nizko kapaciteto, v povprečju le okrog 5.000 ton na leto. Delignifikacija z uporabo alkalnih kemikalij, visoke temperature in tlaka je draga in zamudna, poleg tega pa ne ustreza visokim okoljskim standardom. Iščejo se novi, ekološko prijaznejši postopki



Slika 1: Dolga vlakna konoplje (ličje) (7)
Figure 1: Hemp long fibres (bast)



Slika 2: Kratka vlakna konoplje (sredica) (7)
Figure 2: Hemp short fibres (core)

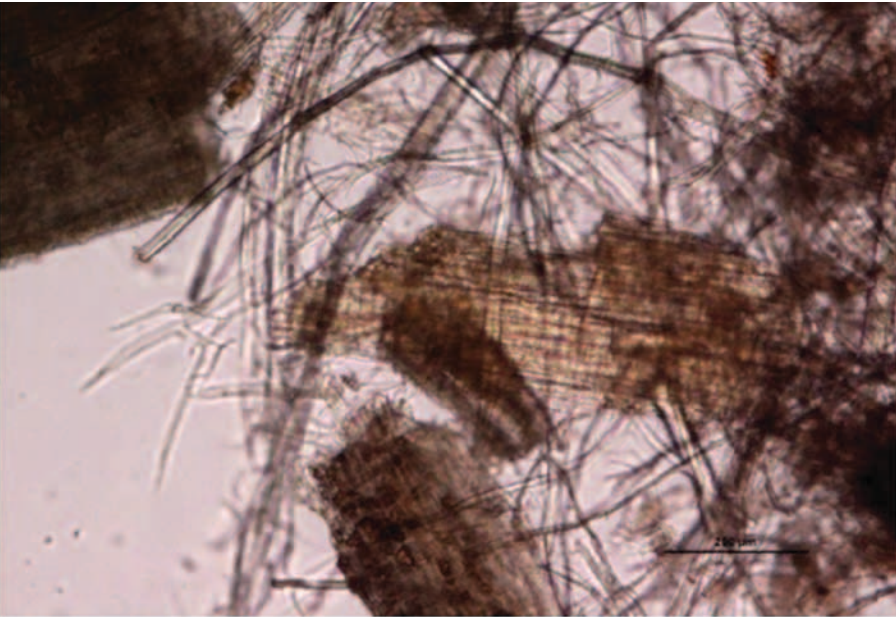
delignifikacije in razvlaknjevanja, in sicer predvsem v okoljih, kjer pridelujejo konopljo za namene živilske stroke, stebelna biomasa pa predstavlja odpadek, ki v mnogih primerih konča v sežigalnicah. Od novih postopkov pričakujemo, da bodo omogočili visok izkoristek, minimalno porabo kemikalij, čim manjšo porabo energije, nizke investicijske stroške in enostavno upravljanje. Eden takih postopkov razvlaknjevanja je kombinacija ultrazvočne ali hidrodinamske kavitacije in napredne tehnologije mletja (»shark technology«), pri kateri za razliko od klasičnega mletja papirniških vlaken prevladujejo strižne sile (8). Postopek so za fragmentacijo različnih naravnih organskih materialov (zaradi lažje pretvorbe v bioplin) razvili na Univerzi v Budimpešti (9).

Namen uvodne raziskave je bil ugotoviti, ali je možno z uporabo »shark« tehnologije in hidrodinamske kavitacije konopljno stebelno biomaso razvlakniti do te mere, da bi bila vlaknina primerna za izdelavo papirja (10).

2 EKSPERIMENTALNI DEL

Konopljna vlakna, ki smo jih proučevali, so izvirala iz rastlin, ki so bile vzgojene za namene živilsko predelovalne industrije na kmetijskih površinah v Prekmurju. Vlakninsko pulpo so iz prebranih stebel s pomočjo »shark« pilotne tehnologije pridobili na Univerzi v Budimpešti. Očiščena stebila je bilo treba najprej razrezati na 2 do 3 cm dolge kose, ki so jih v vodi pustili namakati od 24 do 48 ur. Vodno zmes so obdelali s kombinacijo »shark« tehnike in hidrodinamske kavitacije, pri čemer je prišlo do razvlaknjevanja biomase in krajšanja vlaken. Dobljeno celulozno pulpo so oželi in do analize shranili v hladilniku pri 4 °C.

Analizo celulozne pulpe smo izvedli na Inštitutu za celulozo in papir. Vlakna



Slika 3: Mikroskopski posnetek celuloznih vlaken konoplje (nativni preparat, povečava 100-krat)
Figure 3: Microscopic image of hemp pulp fibers (native preparation, 100x magnification)

celulozne suspenzije smo najprej pregledali pod mikroskopom. Na napravi Kajaani FS – 200 (metoda ICP) smo izmerili povprečno dolžino vlaken, pH vrednost vodne suspenzije (ISO 6588) in določili CED viskoznost suspenzije vlaken (ISO 5351-1). Pred pripravo laboratorijskih listov na standardnem oblikovalniku Rapid Köthen smo morali grobo vlaknino prebrati, s čimer smo odstranili trske in večje skupke, ki so sestavljali približno tretjino celotne vlakninske mase.

Na standardnem laboratorijskem oblikovalniku smo pripravili laboratorijske liste in izvedli analize posameznih kemijskih, fizikalno-mehanskih in optičnih lastnosti v standardnih klimatskih pogojih preskušanja (ISO 287). Fizikalne meritve posameznih lastnosti vzorcev celuloze smo izvedli na osnovi standardnih metod preskušanja:

- osnovne fizikalne lastnosti: gramatura (ISO 536), prostorninska masa (ISO 534), prepustnost zraka Gurley (ISO 5636-5),
- mehanske odpornosti: utržna jakost in raztezek (ISO 1924-2), raztržna odpornost (ISO 1974), razpočna odpornost (ISO 2758), odpornost na prepogibanje Shopper (ISO 5626),
- optične lastnosti: belina (ISO 2470 in opaciteta (ISO 2471).

Rezultati posameznih meritev so prikazani na sliki 3 in v preglednici 3.

3 REZULTATI IN KOMENTAR

Iz mikroskopskega posnetka (slika 3) je razvidno, da je vlakninska pulpa vlaken konoplje sicer vsebovala precej nepoškodovanih dolgih vlaken, vendar so bili hkrati prisotni tudi večji skupki in trske, ki so pri proizvodnji papirja nezaželeni.

pH vrednost vlakninske suspenzija 7,2 je bila nevtralna, medtem ko je bila izmerjena CED viskoznost 765 ml/g, kar je dokaj visoka vrednost in kaže na to, da so vlaknino sestavljale relativno dolge celulozne verige. To dejstvo potrjujejo tudi dosežene ugodne mehanske lastnosti.

Izmerjene vrednosti osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanskih odpornosti in optičnih lastnosti laboratorijskih listov celuloznih vlaken konoplje so zbrane v preglednici 3.

Preglednica 3: Fizikalne, mehanske in optične lastnosti celuloznih vlaken konoplje
Table 3: Physical, mechanical and optical properties of hemp fibres

Lastnosti	Izmerjena vrednost
Gramatura, g/m ²	79,1
Prostorninska masa, kg/m ³	438
Prepustnost zraka Gurley, s	33
Povprečna dolžina vlaken, AAV, Kajaani, mm	0,66 (1,08 LWAV)
Utržni indeks, kNm/kg	24,0
Utržna dolžina, km	2,44
Raztezek, %	0,88
Raztržni indeks, mNm ² /g	4,05
Razpočni indeks, kPam ² /g	0,78
Dvojni prepogibi Schooper, št.	2 - 3
Belina ISO, brez UV, %	34,1
Opaciteta, %	98,0

Dosežene vrednosti kažejo, da so lastnosti primerljive lastnostim tipičnih papirniških vlaken iglavcev in evkaliptusa, ki so najpogostejše uporabljena lesna celulozna vlakna za proizvodnjo papirja. To se kaže v ustreznih doseženih vrednostih za natezno, raztržno in razpočno odpornost. Precej slabše so dosežene vrednosti za sposobnost prepogibanja, kar kaže na dejstvo, da je postopek razvlaknjevanja vplival pretežno na krajšanje vlaken in le v manjši meri na fibrilacijo, s katero bi dosegli večjo kristalino strukturo vlaken, ki pri oblikovanju lista papirja vpliva na večjo sposobnost medsebojnih povezav vlaken v mrežasto strukturo. Naloga papirničarja je, da celulozna vlakna v postopku priprave in mletja obdela tako, da so sposobna preko vodikovih in medvlakenskih vezi tvoriti čim večjo vezno površino med vlakni in da z mešanjem vlaken različnega izvora in morfoloških lastnosti izdela papir želene kakovosti (11).

Optične lastnosti, izražene z belino, kažejo zelo nizke vrednosti, saj je naravna vlaknina obarvana rjavkasto. Pilotni postopek razvlaknjevanja sodi med tehnologije visokega izkoristka, pri katerem zaradi same narave procesa pride zgolj do mehanskega razvlaknjevanja oziroma mehčanja strukture, medtem ko vlakna zadržijo praktično ves prisotni lignin, ki ima značilno bledo rumeno-rjavo barvo. Opaciteta dosega zelo visoko vrednost.

Celulozna vlakna konoplje so bila pridobljena po postopku, ki se uporablja za drobljenje in homogenizacijo raznih agrarnih odpadkov – ti v bioplinarnah služijo kot substrat ali ko-substrat za proizvodnjo bioplina. V doseženih rezultatih posameznih analiz za kemijske, mehanske in optične lastnosti lahko opazimo potrebo po optimizaciji postopka, da bi dobili homogenejši material z bistveno manjšo vsebnostjo trsk in optimalnejšo dolžino vlaken. Poleg tega bi bilo treba material tudi pobeliti, kar

za izdelavo trajnih vrst arhivskega, dokumentnega in umetniškega papirja. Druga možnost predpostavlja uporabo vlaken za proizvodnjo embalažnih vrst papirja in papirnih izdelkov, ki bi nadomestili nerazgradljive plastične materiale in produkte, s čimer bi močno razbremenili okolje.

Konopljlina vlakna sodijo med tradicio- nalne papirniške surovine, hkrati pa predstavljajo velik potencial v prihodnosti. Od učinkovitosti sodobnih postopkov pridobivanja in cenovne sprejemljivosti je odvisno, ali bo ta potencial v prihodnosti tudi v polni meri izkoriščen.

5 LITERATURA IN VIRI

[1] Krotov, V.S. Hemp or Wood: Potential Substitutes, Journal of the Industrial Hemp Association, Vol. 1, No. 1, 1994, str. 20–30.

[2] Van Roekel, G. Hemp Pulp and Paper Production, Hemp Today, Rosenthal, E., Editor, Quick Trading Company, San Francisco, 1994.

[3] Roulac, J.W. Hemp Horizons – The comeback of the World's Most Promising Plant, Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, VT (1997).

[4] Walker, D.W. Can Hemp Save Our Planet?, Hemp Today, Rosenthal, E. Editor, Quick Trading Company, San Francisco, 1994.

[5] Herak, S., Oblak Rainer, M., Drnovšek, T. Stebla konoplje kot vir vlaken za proizvodnjo papirja, Papir 1 (1990), str. 12–17.

[6] Barovič, R., Rutar, V. Enoletne rastline – Tehnologija in možnost uporabe, 21. Mednarodni letni simpozij, Bled, 1994, Zbornik predavanj, str. 36–43.

[7] Dostopno na: <http://www.hemptraders.com/c/4445639/1/hemp-fiber.html>.

[8] Gogate, P.R. Hydrodinamic Cavitation for Food and Water Processing. Food Bioprocess Technol. 4 (2011), str. 996–1011.

[9] Nemeth, Z., Csoka, L. Shark and Hydrodynamic Cavitation for making cellulose pulp and paper from Hemp, World Hemp Congress, Slovenia, Lendava, August 27, 2012.

[10] Zule, J., Černič, M., Šuštaršič, M. Hemp fibers – raw material for paper: [presented at World Hemp Congress, Slovenia, Lendava, August 28, 2012]. 2012.

[11] Černič, M. Morfološke lastnosti vlaken in papirja. V: Humar, M. (ur.), Kraigher, H. (ur.). Trajnostna raba lesa v kontekstu sonaravnega gospodarjenja z gozdovi, (Studia forestalia Slovenica, 135). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Silva Slovenica, 2009, str. 149–164.

¹dr., univ. dipl.biol.,
Inštitut za celulozo in papir Ljubljana

²dr., DITP

Contact autor:
janja.zule@icp-lj.si

POVZETKI IZ TUJE STROKOVNE LITERATURE

ABSTRACTS FROM FOREIGN EXPERT LITERATURE

dr. Janja Zule

Adsorpcijski deinking – Nov pristop za boljšo energetsko učinkovitosti pri recikliranju
Adsorption deinking – A new approach for higher energy efficiencies in paper recycling

Handke, T., Schrinner, T., Grossmann, H.: Professional Papermaking 9 (2012) 1: 32–37

Pri recikliranju je ključnega pomena odstranjevanje tiskarske barve. V industrijskem merilu se v ta namen največ uporablja flotacijski deinking. Pri njem se sicer običajno doseže

zadovoljiva belina, vendar imamo precejšnje snovne izgube. Ker delamo z nizkimi koncentracijami, potrebujemo precej energije za transport vode. Zaradi teh pomanjkljivosti so strokovnjaki

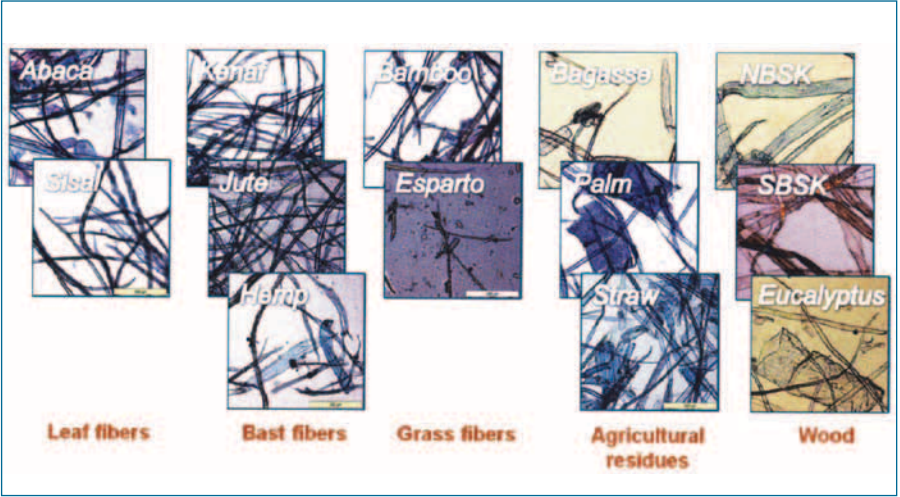
z Univerze v Dresdnu začeli razvijati ekonomičnejšo tehnologijo deinkanja, ki je bila prvotno namenjena čiščenju tekstilij. Ta tehnologija temelji na dejstvu, da lahko nekateri polimeri zaradi svojih površinskih lastnosti ekstrahirajo umazanijo s tekstila in jo akumulirajo na svoji površini, seveda v primeru, če so delci nečistoč že predhodno odstranjeni z detergenti. Adaptacija omenjene tehnologije za namen deinkanja pa ni povsem preprosta. Številni laboratorijski testi so potrdili, da lahko s pomočjo plastičnega materiala deinkamo reciklirana vlakna, podobno kot pri flotacijskem deinkanju, vendar pri precej večji gostoti snovi, torej z manj potrošene energije. **S to tehnologijo nadomestimo disperzijski postopek, ki je običajno najbolj energetsko zahteven pri deinkanju.**



Slika 1:Plastična zrna pred in po adsorpciji ostankov tiskarske barve pri recikliranju grafičnega papirja.

The challenge of non-wood pulp – experience from industrial application
Potencial brezlesnih vlaknin – izkušnje iz industrije

Seger, B., Kühn, J., Borner, S.: Professional Papermaking 9 (2012) 1: 16–20



Slika 2: Primerjava različnih brezlesnih vlaken s standardnimi vlakni lesnega izvora (slike dobljene s pomočjo optične mikroskopije).



Melamin

Kot pika na i

Z našim znanjem za kvaliteto vaših izdelkov

www.melamin.si



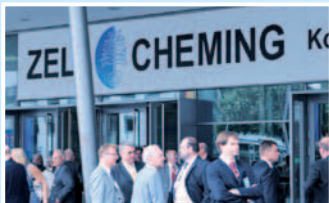
CALCIT

Kalcijevo karbonatni premazni pigmenti in polnila.

www.calcit.si



12-14 JUNE 2013
WIESBADEN
GERMANY






INDUSTRY MEETUP IN JUNE 2013

ZELLCHEMING EXPO FIBERS IN PROCESS



Valuable business contacts with
top international decision makers



Dialog platform with added
value: Trade fair – conference –
networking events – focus area

The ZELLCHEMING EXPO is the event of the German pulp, paper, and supplier industry. As a top-class contact and information platform, it brings together executive boards, managing directors, representatives from research and development, as well as young engineers and junior executives.

Its focus is on the renewal of the industry and the cycles of an innovative, sustainable bio-economy. An exciting mix of convention and trade fair with topic-based special presentations and networking events, the ZELLCHEMING EXPO represents the entire product width along the process chain of the pulp and paper industry.

REGISTER NOW!

Contact us:
Verein ZELLCHEMING
Tel.: +49 (0) 6151 33264
Fax: +49 (0) 6151 311076
E-Mail: zellcheming@zellcheming.de



ZELLCHEMING EXPO
FIBERS IN PROCESS
June 12-14, 2013 - Wiesbaden - Germany

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.



Tel: 01 / 898 00 86

Faks: 01 / 897 67 44

E-pošta: info@me-jan.si

Spletna stran: www.me-jan.com

PROJEKTIRANJE IN SVETOVANJE – IZDELAVA IN MONTAŽA – SERVIS IN VZDRŽEVANJE

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

ASHLAND

With good chemistry great things happen.™



Omya je več...

... kot samo dobavitelj CaCO_3 .

Omya ne nudi smo široke ponudbe polnil,
premaznih in specialnih pigmentov, temveč
tudi obširno paleto pomožnih kemikalij za
papirno in kartonsko industrijo.



PAPIER & KARTON

- Polnila
- Premazni pigmenti
- Kemijski dodatki
- Rešitve orientirane po kupcih



SERVIS

- Tehnična podpora
- Ekspertize
- Analize
- Mreža razvojnih in pilotskih linij



LOGISTIKA

- Optimalna veriga dobave
- Fleksibilnost
- Dobavna mreža
- Skladiščih in depojih



R&R

- Interdisciplinarna
- Usmerjena ciljem
- Stroškovno usmerjena
- Razvojna mreža



PROIZVODNJA

- Zagotovljene surovine
- Najmodernejša proizvodne tovarne
- ISO certificirane kontrole kvalitete

Trajni izzivi in izboljšave —

Naša obljuba papirni industriji.

Pri podjetju Ashland verjamemo, da se najboljša kemija dogaja izven laboratorija. Dogaja se v proizvodnih obratih za izdelavo papirja po vsem svetu, ko vključimo naše stranke, se pogovarjamo o njihovih potrebah in si skupaj zamislimo kemične inovacije, ki bodo rešile njihove težave.

Prav tako verjamemo, da se prava kemija dogaja znotraj laboratorija. V naših strateško lociranih laboratorijih združujemo znanje in razumevanje izdelave papirja ter ustvarjamo kemijo, ki jo od nas zahtevate danes, da jo boste lahko uporabili jutri.

To, da prisluhnemo našim strankam je osnova, na kateri gradimo naše partnerstvo. S skupnimi močmi ni meja rešitvam, ki jih lahko razvijemo. Kajti, če postavite pravilna vprašanja, lahko prave rešitve hitro sledijo.

Na spletni strani ashland.com vidite, kako prava kemija lahko pomaga.

**IMS
INVEST**
PROCESNI INŽENIRING

Ekskluzivni distributer za Slovenijo in Hrvaško
IMS INVEST d. o. o., Planjava 4, SI-1236 Trzin
01/560 22 00 | email: info@ims-group.si



* Registrirana blagovna znamka podjetja Ashland ali njenih podružnic, registriranih v različnih državah
** Blagovna znamka podjetja Ashland ali njenih podružnic, registriranih v različnih državah
© 2011, Ashland AD-11366



17. DAN SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA
TH DAY OF SLOVENE PAPER INDUSTRY

40. MEDNARODNI LETNI SIMPOZIJ DITP
TH INTERNATIONAL ANNUAL SYMPOSIUM DITP

MEDNARODNO SREČANJE
SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA
INTERNATIONAL MEETING
OF SLOVENE PAPER INDUSTRY
2 0 1 3

"NOVI ČASI ZA TRADICIONALNO PAPIRNO INDUSTRIJO"

zeleni in energetske intenzivni | 40 let simpozija DITP | novosti v zakonodaji na energetske in okoljske področju | tehnološke novosti | novosti v pripravi papirne snovi | možnosti znižanja porabe materialov in energentov | trendi v tiskarskih in dodelavnih tehnikah | premazovanje itd.

"NEW TIMES FOR TRADITIONAL PAPER INDUSTRY"

green and energy-intensive | 40 years of the DITP Symposium | novelties in energy and environmental legislation | technology & innovation | state of the art in paper stock preparation | solutions for reducing the consumption of material and energy products | printing and finishing trends | coating etc.

BLLED | 20.-21. | NOVEMBER | 2013
HOTEL GOLF, BLED, SLOVENIJA