

papir

Revija slovenske papirne in papirno predelovalne industrije

november 2014 | 12 | XLII

Izdajatelj in založnik revije PAPIR: Društvo inženjerskih in tehniških strokovnjakov papirne in papirno predelovalne industrije



Semena kaleča iz ročno izdelanega papirja.
Seeds sprouting from handmade paper.

Izdajatelji in založniki:
Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije,
Inštitut za celulozo in papir,
GZS - Združenje papirne in papirno
predelovalne industrije



DITP

Gospodarska
zbornica
Slovenije

Uredništvo revije:

Glavni urednik: Marko Jagodič

Odgovorni urednik: Petra Prebil Bašin

✉ petra.prebil.basin@gzs.si

Uredniki področij:

▶ **O PAPIRNI PANOGI**

Petra Prebil Bašin

▶ **NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE**

Petra Prebil Bašin, dr. Tea Toplišek

▶ **RAZISKAVE IN RAZVOJ**

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

Drugi člani uredniškega odbora:

Ana Fister, Metka Ševerkar, Leopold Scheicher,
dr. Tea Toplišek

Naslovnica: Semena kaleča iz ročno izdelanega
papirja, fotografija: prof. dr. Klementina Možina

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

Tisk: Medium, d. o. o.

Naklada: 1300 izvodov, Ljubljana,
november 2014

Lektor: Grega Rihtar

Prevodi in lekture angleških besedil:

Male misli d. o. o.

Oblikovanje in grafična priprava:

Studio U3NEK d.o.o.

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

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

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

KAZALO

O PAPIRNI PANOGI

Intervju s prof. dr. Petrom Novakom	3
Stabilno in proaktivno	6
Preboj v papirništvu ali znanstvena fantastika?	8
Papirna embalaža na sejmu Inpak	12
V EU predlagajo višje cilje na področju odpadkov	14
Kako izboljšati kvaliteto papirja za recikliranje?	15
S KocPl-jem do večje konkurenčnosti	16
Florami – potovalna embalaža	18
Ekološko oblikovanje setvenega koledarja	19
Papir kljubuje stoletjem	20

NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE

Direktor papirnice Količevo Karton Branko Rožič je Manager leta 2014	21
»Vizija podjetja Radeče Papir Group«	22
Načrtovani letni zastoj tovarne	23
Kako združiti tradicijo z inovativnostjo?	24
Urad za varstvo konkurence ne dovoli prevzema papirnice Uetersen	25
Ročna izdelava papirja v Vevčah	26
Sledimo ekološko ozavešenim kupcem	27
V EGP-ju so investirali v novi tiskarski stroj	28
Eurobox registriral R&R skupino	29
ICP novičke	30
Obisk študentke Lotte	31
Ekскурzija DITP v papirnico Vevče d. o. o. in Cetus, d. d.	32

RAZISKAVE IN RAZVOJ

Modifikacija industrijskega mešalnika premaznih mešanice	33
Papir v knjižnem bloku Slave vojvodine Kranjske iz leta 1689	37
Pridobivanje produktov z visoko dodano vrednostjo iz papirniških muljev s pomočjo gliv	43

Revija tiskana na 70-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, knjig in slikanic.
- Primeren predvsem za večbarvni in črno-beli ofsetni tisk z vročim sušenjem, digitalni tisk ter za formatni tisk.





UVODNIK

Uvodnik



Papir je IN!

Papir je spremljevalec razvoja človeštva, saj so zgodovinska odkritja, pomembni dogovori in skrivnosti ostali zapisani za »naslednje rodove« prav na papirju. Tudi danes se večina pomembnih listin in pogodb še vedno sklepa na papirju. Si predstavljate rojstni ali poročni list v elektronski obliki?

Papir z razvojem elektronskih medijev izgublja svoj pomen na področju, za katerega je bil pred 2000 in več leti pravzaprav razvit, to je na področju zapisovanja, tiska in grafike. Razvoj in razširitev možnosti porabe papirja se danes dogaja na področju embalaže, kjer papir utrjuje mesto najpogosteje uporabljenega embalažnega materiala, tako zaradi svojih ekoloških atributov kot tudi z razvojem pridobljenih novih lastnosti ter prepletanja z drugimi materiali.

V javnosti papir velja za precej trivialni izdelek, brez posebne vrednosti, seveda če ne gre za tisti papir v denarnici ali loto listek, ki je zadel, pa še kakšen primer bi z lahkoto našli, na primer na stranišču 😊.

Papir nas praktično spremlja ves čas, v vsakem trenutku dneva. Kar me ob vsem tem žalosti je, da žal še vedno veliko ljudi verjame, da poraba papirja krči gozdove. Tu pa lahko »kamenček v mozaik« dodamo mi sami – papirničarji. Zagotovo ste tudi sami že opazili v elektronski pošti, da nekateri uporabljajo slogan »Premisli, preden natisneš ...«.

»Vsak je svoje sreče kovač,« pravijo in res je, da smo za svojo srečo ali nesrečo odgovorni ali zaslužni le mi sami.

Če bi torej lahko, bi zaradi visokih stroškov za okolje in energente v Sloveniji papirničarji izbrali drugo državo, druge politike ..., pa to žal ne gre.

To pa ni opravičilo, da nismo aktivni na drugih področjih, na primer pri promociji papirja.

Zato »papirničarji vseh dežel«, združimo se in naredimo nekaj ZA PAPIR – promovirajmo ga.

Začnimo s pripisom v nogi naših elektronskih sporočil:



Natisnite ta dokument brez slabe vesti!

Pomembno je le, da papir po uporabi ločeno odložite in omogočite njegovo recikliranje.

Papir je biološko razgradljiv, obnovljiv in mogoče ga je reciklirati; je trajnostni proizvod, narejen iz lesa, drugih naravnih materialov in v veliki meri iz starega papirja.

Papir je naraven medij za shranjevanje vaših idej.

Za drugi korak naše akcije pa smo na Združenju za papirništvo pripravili dopis v slovenskem in angleškem jeziku, s katerih lahko odgovorimo tistim, ki nam v nogi pošiljajo obvestilo v slogu »Premisli, preden natisneš ...«.

Pripis za nogo vaših elektronskih sporočil in dopis najdete na spletnem naslovu http://www.gzs.si/slo/panoge/zdruzenje_za_papirno_in_papirno_predelovalno_industrijo

Uporabimo ga 😊!

EDITORIAL



Petra Prebil Bašin

Editorial

Paper is COOL!

Paper has been an active companion of the evolution of mankind. Think about it - historical discoveries, important agreements and secrets will be available to future generations because they were recorded on paper. Even nowadays, most of the crucial acts and contracts are concluded on paper. Can you imagine receiving a birth or a marriage certificate in an electronic form?

With the continuing progress of electronic media, however, paper has lost its significance in recording, printing and graphics, for which it was actually developed in the first place 2000 years ago. The development and spreading of the numerous possibilities of paper use is currently the most intense in packaging. Paper has recently become the most frequently used packaging material, both because of its environmentally friendly properties as well as the development of new characteristics and different combinations with other materials.

The general public sees paper as quite a trivial product without any considerable value unless of course banknote paper, a winning lottery ticket or – sometimes extremely important – toilet paper are involved. 😊

However, paper is with us practically all the time, at our every moment. It is rather sad to know that most people still think paper consumption causes deforestation. This is an opportunity for us, papermakers, to contribute our own piece to the mosaic. You have probably noticed the popular "Think before you print" email slogan.

They say that every man is the architect of his own fortune and I agree – we alone are responsible for our fortune or misfortune.

Due to the strict requirements of the Slovenian environmental policy and the high costs of energy products, I am sure that as papermakers, we would happily choose a different country and different politicians ... but we all know that this is not an option. However, this should not be an excuse for a passive attitude in other areas, for example in the promotion of paper.

Dear fellow papermakers, let us join forces and do something good FOR PAPER – let us promote it.

We can start by adding the following signature to all of our outgoing emails:



Please don't feel guilty - it is OK to print this document.

It is just important to collect used paper separately and recycle it.

Paper is biodegradable, renewable and recyclable; it is a sustainable product made from trees, other natural materials and to a large extent from recovered paper.

Paper is the natural support of your ideas.

In addition, the Papermaking Association has prepared a memo in English and Slovenian that will serve as a reply to anyone who sends us an email with the "Think before you print" slogan in its signature.

The email postscript template can be found at http://www.gzs.si/slo/panoge/zdruzenje_za_papirno_in_papirno_predelovalno_industrijo

Feel free to use it! 😊

Paper is COOL!



»GLAVNI PROBLEM SLOVENSKEGA GOSPODARSTVA JE, DA NIMAMO VEČ RAZVOJNIH ODDELKOV«

COMPLETE ABSENCE OF R&D UNITS IS THE MAIN PROBLEM OF SLOVENIAN ECONOMY



Intervju

An interview with prof. Peter Novak, PhD, a former longtime professor at the Faculty of Mechanical Engineering at the University of Ljubljana, now the vice-chair of the EEA Scientific Committee, an honorary professor at the Novo Mesto School of Technologies and Systems, an advocate of common-sense environmental protection and sustainable development. A person who thinks scientists should be creating high added value production processes, and who is honest enough to say that paper companies will have to adapt to market situation – or they will not survive at all. **Prof. Peter Novak about Slovenian economy, future energy supply and the paper industry being challenged by the increasing costs of energy ...**



Na intervju smo povabili prof. dr. Petra Novaka, dolgoletnega profesorja na ljubljanski Fakulteti za strojništvo, zdaj podpredsednika Znanstvenega sveta pri Evropski agenciji za okolje, zaslužnega profesorja na novomeški Visoki šoli za tehnologijo in sisteme, zagovornika zdravorazumskega okoljevarstva in sonaravnega razvoja ... Človeka, ki bi znanstvenike poslal ustvarjati nove proizvodne procese z visoko dodano vrednostjo in ki brez dlake na jeziku pove, da se bodo papirna podjetja morala prilagoditi razmeram na trgu, ali pa jih ne bo več. Prof. dr. Peter Novak o slovenskem gospodarstvu, energetski oskrbi v prihodnosti in o soočanju papirne industrije z vedno višjimi stroški energije...

Čeprav je papirništvo energijsko intenzivna panoga, se papirna industrija vendarle ukvarja z lesom, torej s surovino iz obnovljivih virov, ustvarja izdelek, ki se enostavno reciklira in jo zaznamujejo moderni

proizvodni procesi, ki so okoljsko in energetsko prilagojeni. Kako vi doživljate papirno industrijo? Kakšen odnos imate do papirja?

Glede papirja so stvari zelo jasne. Dokler bo obstajalo človeštvo, bo papir temelj za zgodovinske zapise, za ohranjanje vedenja o preteklosti. Digitalna tehnologija je namreč minljiva, ali bolje rečeno, dostopnost zapisov na medijih je lahko s spremembo tehnologije zelo okrnjena (spomnite se samo floppy diskov). Koliko arhivov, ki jih denimo hranijo največje svetovne knjižnice, je danes težko dostopnih prav zaradi sprememb v tehnologiji. Papirnati viri in mikrofilmi bodo predstavljali dva glavna medija za beleženje zgodovine. Morda bi za pomembne listine in dokumente veljalo uvesti poseben dokumentni papir, ki bi bil trajnejši, kajti **dolžni smo zanamcem zapustiti naše dokumente v trajni obliki**. V ta namen je papir kljub vsemu najbolj primeren in zato ima papir še vedno prihodnost. Sicer pa si sam osebno ne predstavljam prelistati časopisa samo prek računalnika ali tablice, pa čeprav novice preletim tudi na spletnih portalih, a vseeno mora papir zašelesteti pod prsti. Podobno velja tudi za šole: ne verjamem, da se bodo uveljavile šole izključno s tabličnimi računalniki, je pa res, da prihaja konec delovnih zvezkov v papirnati obliki.

Slovenska papirna industrija s strani države ni deležna prilagojenih davčnih politik ali drugih podpor glede stroškov za energijo, kar slabi njeno konkurenčno moč. Na trgu namreč nastopa ob boku s podjetji iz drugih evropskih držav, kjer take mehanizme poznajo. Kaj se papirni industriji obeta v prihodnosti glede stroškov energije in energentov?

Papirna industrija je res energijsko intenzivna panoga, toda s posodabljanjem

je mogoče nekaj energije tudi prihraniti. Pa vendar: cena energije bo nekaj časa še rastla, tako plina kot elektrike. Toda rastla ne bo samo v Sloveniji, ampak tudi drugje po Evropi. Evropa ustvarja energetsko unijo, v kateri se bo vzpostavilo dokajšnje poenotenje cen energije. Od tod naprej bodo na ceno izdelkov vplivali le še cena dela in tehnologije in pa seveda cena surovine, torej lesa, ki bi v Sloveniji lahko bil poceni. Pomembno je predvsem to, da se v prehodnem obdobju obdržijo tista podjetja, ki imajo ustrezno kakovost in primerne izdelke.

Kako naj se obdržijo?

Hmmm, to je najbrž vprašanje za veliko denarja. Verjetno na edini način, na katerega lahko obdržimo konkurenčnost: tako, da nekaj delamo bolje kot vsi drugi. To torej pomeni specializacijo. Na primer dokumentni papir po eni strani kot visoko kakovosten izdelek, po drugi strani pa so tu še proizvodi, ki jih lahko uporabimo za ponovno predelavo in imajo poceni vhodne surovine. Previdni morajo biti tisti, ki delujejo na področju papirne embalaže, saj se bo vedno manj papirja uporabljalo za t.im. dvojno embalažo, kot je denimo tuba zobne paste v kartonski škatlici... Opuščanje dvojne embalaže vodi tudi k zmanjšanju porabe papirja, medtem ko bo transportna embalaža ostala v uporabi. Na področju proizvodnje papirnih nalepk je treba upoštevati, da se teži k obnovljivim virom surovin. Evropska unija je proglasila krožno gospodarstvo, »circular economy«, kot cilj za evropsko gospodarstvo do leta 2030. Gospodarjenje brez odpadkov, t.im. »zero waste«, je torej izziv tudi za papirno industrijo. (Evropska komisija je med cilji do leta 2030 navedla povečanje recikliranja odpadne embalaže na področju papirne embalaže za 90 %, za plastiko 60 %, les 80 % in kovine, aluminij in steklo za 90 % op. p.). Tem okoliščinam se je treba prilagoditi. Sicer pa menim, da se količine

papirnih proizvodov, ki so trenutno v obtoku, ne bodo bistveno zmanjševale – govorim na svetovni ravni, a nenehne spremembe je treba vzeti v zakup.

Kaj nas torej čaka pri cenah energije?

Cene energije bodo rastle. Smo v prehodnem obdobju. Trenutno je cena elektrike izredno nizka in pričakujemo lahko, da se bo v naslednjih dveh do treh letih cena podvojila in zrastle na od 60 do 80 evrov za MWh, saj bo treba pokriti stroške investiranja v obnovljive vire energije (OVE). Jedrske elektrarne so stare, termoelektrarne pa bodo proizvajale dražjo energijo po eni strani zaradi dragega plina, v primeru obratovanja na premog pa bodo ceno zviševali izpusti CO₂. Medtem se bo zvišala tudi cena nafte, kajti ... svet je v vojni, Evropa pa bo tista, ki bo posredno plačala velik del stroškov boja proti terorizmu. Amerika je namreč samozadostna pri preskrbi z energijo.

Kako naj potemtakem slovenski papirničarji tekmujejo s podjetji iz drugih držav, kjer papirno industrijo podpirajo?

Posamezne industrijske države imajo do velikih porabnikov fosilnih goriv odnose, ki so odvisni od narodno gospodarskega interesa te države. Tu se ne upošteva le porabe surovin, ampak je treba upoštevati tudi vrednost delovnih mest in ustvarjanje dodane vrednosti. Države pri tem ne gledajo le končne dodane vrednosti, ampak dodano vrednost celotne verige. Nekatera podjetja veljajo za t.i. »generatorje gospodarstva«, kajti brez teh, osnovnih, ni onih večjih in brez večjih tudi malih ne more biti.

Je potemtakem slovenska država ocenila, da ima papirna industrija premajhno dodano vrednost?

Ne bi rekel, da te ocene sploh imamo. Mislim, da je to bolj prepuščeno posameznim uradnikom na ministrstvih in podobno... Nekoč je imela Ljubljanska banka inštitut, v katerem so sedeli pametni ljudje in plansko, dolgoročno kreditirali podjetja od začetka do konca verige. Lesna industrija je propadla zato, ker celotna veriga ni bila več usklajena med seboj. Zdaj NLB takega inštituta nima več. Zaskrbljujoče je dejstvo, da ni več razvojnih oddelkov v slovenskih podjetjih in to je v resnici glavni problem slovenskega gospodarstva. Družba brez razvoja ne more napredovati. Vse znanstvenike, ki danes v svojih pisarnah pišejo in objavljajo članke, bi poslal v industrijo ustvarjati nove proizvodnje za izdelke z visoko dodano vrednostjo ...

Pogosto presenečate s svojimi izjavami. Med njimi je tudi ta, da so zaloge fosilnih goriv na zemlji še zelo obsežne in da lahko računamo, da bodo izkoristljive še vsaj sto let. Pravite, da na nov energetski sistem z OVE ne bomo prešli zato, ker bi zmanjkalo fosilnih goriv, ampak

zato, ker bodo predraga ali škodljiva okolju. In da energija ne bo ovira za razvoj človeštva, ampak bosta to prej pomanjkanje pitne vode in plodne zemlje.

Tako je. Premoga, ki je v resnici okamenela biomasa, je še ogromno, je pa res, da je njegova uporaba povezana z velikimi izpusti CO₂ in drugih škodljivih snovi. V ospredje vedno bolj prihajajo novejša, čistejša tehnologije uporabe premoga, kot je denimo uplinjanje premoga, vendar je to povezano z višjo proizvodno ceno. Cena nafte na trgu je 85 do 90 dolarjev za sod, toda proizvodna cena znaša komaj dobro tretjino, okoli 35 dolarjev. Zdaj si predstavljajte, da se cena nafte zmanjša za tretjino – taki ceni obnovljivi viri energije ne morejo konkurirati. Šele ko bodo fosilna goriva obremenjena z vsemi eksternimi stroški, bodo razmere na trgu omogočale tudi večjo rabo OVE. Ne pozabimo: vsa goriva so tudi visoko obdavčena in trošarine nosijo velik delež državnih proračunov. Z zmanjševanjem porabe fosilnih goriv, bo v državo malho priteklo manj denarja, zato denimo Nemčija že uvaja davke na sončne elektrarne. Človeštvo se mora zavedati, da je narava neuničljiva, človek pa je le droben preblisk v obstoju planeta Zemlje. Če želi človeštvo preživeti podnebne spremembe, ki se trenutno dogajajo in so relativno hitre, ima dve možnosti. Ali se nenehno prilagaja spremembam in posledicam, kar je težko in drago, ali pa preide na sonaravni energetski sistem in te klimatske spremembe ublaži. Za to bomo potrebovali okoli 50 let. Pri takojšnjem ukrepanju bo koncentracija CO₂ začela upadati čez 10 do 15 let. Dokaj hitro lahko v Sloveniji in EU spremenimo strukturo energijskih virov in oskrbo z energijo.

Kaj se torej glede tega obeta Sloveniji v prihodnje?

Po zasnovi sonaravnega energijskega sistema (SES), objavljenega že leta 2000, lahko pridobimo do leta 2050 kar 85 % vse energije iz obnovljivih virov, 15 % pa bi še vedno predstavljal zemeljski plin, ki je okolju najmanj škodljiv. Strukturo SES naj bi sestavljali trije nosilci: elektrika (več kot polovico bi jo proizvedle sončne elektrarne), metan in metanov derivat, metanol. Za vse te energente namreč vsa infrastruktura že obstaja in jo je treba le prilagoditi. Za metanol bi denimo lahko uporabljali bencinske črpalke. Gre za gorivo, kjer metan z dodajanjem kisika spremenimo v derivat in ga zato lahko neomejeno skladiščimo, za njegovo proizvodnjo pa jermemo energijo iz biomase, sončne energije... Če bi pustili biomaso, da zgine, gre CO₂ nazaj v ozračje, če pa jo uporabimo kot surovino za gorivo, smo ustvarili zaključen krog (postali bi »Carbon Recycling Society«). Že leta 1989 sem prvič pisal o tem. Gre za enega najbolj sonaravnih energijskih konceptov na svetu, za katerega poznamo že vse tehnološke procese. Do podobnega

so prišli tudi strokovnjaki na Danskem. Iz organskih odpadkov in odpadne biomase bomo delali gorivo. Papirna industrija prav tako bazira na biomas in lahko tako zaokroži svoj proizvodni cikel.

Ampak naše papirnice imajo z uporabo odpadnih papirnih muljev same težave! Ne smejo jih uporabljati za gorivo, čeprav jih prodajajo v Avstrijo prav v ta namen. In čeprav so mulje zaman ponujale smetiščem za prekrivke in čeprav so sodobne sežigalnice zaprti sistemi, ki ne obremenjujejo okolja. Zakaj je temu tako?

Uporaba alternativnih RDF goriv iz odpadkov, ki je načeloma okoljsko dobrodošla, v Sloveniji ni dovoljena nikjer, ne le v papirni industriji. Zakaj? Največkrat zaradi neukosti peščice ljudi. Uporaba odpadnih snovi, ki nastanejo v procesu proizvodnje, je danes po svetu nekaj običajnega. Če pa že nastane kaj, kar bi lahko škodovalo okolju, poznamo danes tehnologije, ki jih lahko uporabimo za izničenje negativnih posledic.

Smo torej bolj papeški od papeža?

Ne, gre za to, da nekateri ljudje napačno razumejo demokracijo. Pogovarjajo se le o svojih pravicah, ne upoštevajo pa širše slike v družbi in svojih dolžnosti do drugih.

Je slovenska energetska politika sploh smiselna: podpiramo TEŠ in hkrati OVE? Javnost je zmedena. In zdaj je Slovenija podprla še cilj, da bomo do leta 2030 dosegli 30 % OVE v naši strukturi energijskih virov. Shema OVE nas že danes zelo veliko stane.

Slovenska energetika je bila – če gledamo zadnjih 30, 40 let – vodena neoporečno. Elektrogospodarstvo deluje še danes, vzdrževanje sistema deluje, imamo dobro razporejeno proizvodnjo elektrike: 30 % dobimo iz hidroelektrarn, 33 % iz jedrske elektrarne in preostanek iz termoelektrarn. Za prihodnost pa mora Slovenija narediti nov energetski koncept. Da bi postala v bodoče neodvisna, si mora zagotoviti stabilnost oskrbe tudi v prehodnem obdobju. Na področju elektrike je to zagotovljeno ravno z graditvijo TEŠ 6 in podaljšanjem obratovanja JEK. Medtem pa lahko gradimo sončne-, hidro- in geotermalne elektrarne in tedaj, ko bosta ta dva objekta doživela konec svoje življenjske dobe, lahko prenesemo svojo oskrbo na OVE. Upoštevati je treba prehodno obdobje, saj se spremembe in preskoki iz enega na drug vir ne zgodijo čez noč. Zato bi bilo smiselno imeti terminal utekočinjenega plina v Kopru. To, kar ni smiselno, so denimo subvencije za električne avtomobile. Morali bi stimulirati uporabo električnih koles in mopedov ter postopoma uvajati rabo električnih prevoznih sredstev, ne pa kar takoj dragih električnih avtomobilov. Bolj sporno je, da v Sloveniji nimamo izoblikovanega sistema

za sovlaganja v OVE. Pa bi bilo to mogoče dokaj preprosto urediti: javno-zasebna partnerstva bi lahko vzpostavili z izdajo delnic za gradnjo hidroelektrarn, ki bi jih lahko kupili zasebniki kot naložbo za svojo prihodnost in prihodnost svojih otrok.

Danes papirnice za izdelavo papirja porabijo ogromno energije, zlasti zemeljskega plina, s katerim ustvarjajo toploto za sušenje mokre papirne kaše. Kje vi vidite alternativo plinu?

V sedanjih dobavi alternative ni. Zemeljski plin lahko zamenja biomasa, RDF gorivo, odpadna biomasa in podobno. Za vse naštetje je potrebno prilagoditi naprave in vlagati sredstva, kajti le na tak način smo lahko neodvisni in imamo vse »doma«. In seveda, tu spet trčimo na rigidno slovensko nasprotovanje rabi odpadnih snovi, ki smo jo omenili prej. Ortodoksnost je treba preprečiti.

Kaj bi torej svetovali energijsko intenzivnim podjetjem kot so papirnice?

Energijsko intenzivna podjetja morajo s hitrejšim uvajanjem OVE domačega izvora čimprej postati neodvisna, zato da tržna nihanja ne bodo vplivala nanje. Evropa ustvarja energetska unija in njen cilj so OVE. Začetne investicije se bodo obrestovale, kako ostati konkurenčen v vmesnem obdobju pa je že drugo vprašanje.

Kaj pa nas čaka v zvezi z obremenitvami glede CO₂ izpustov in trgovanjem s kuponi za emisije toplogrednih plinov?

Trgovanje z emisijami se bo izpopolnilo ali, povedano drugače, spremenilo. Sedanja usmeritev, ki do leta 2030 zapoveduje zmanjšanje emisij za 30 %, bo povzročila zvišanje vrednosti kuponov. Ker pa je predsednik Pahor pred kratkim napovedal 40-odstotno znižanje v Sloveniji – in moje mnenje je, da predsednik bodisi ne ve, kaj govori, bodisi ima slabe svetovalce – bo torej usmeritev v OVE pomenila velik prihranek pri kuponih. Glede na to, da papirna industrija dela z biomaso, še enkrat svetujem, naj slovenske papirnice preidejo na rabo slednje in se tako rešijo naraščanja stroškov, hkrati pa oblikujejo večjo neodvisnost in odpornost na tržna nihanja. V Sloveniji že imamo koncept, da moderniziramo in obnovimo lesno industrijo in verjetno bi lahko tako podprli tudi papirno industrijo.

Kaj menite o stroških čezmejnih prenosnih zmogljivosti? Napovedi so, da bodo rasli in tako gospodarstvo plačuje dodatnih 25 % pribitka pri ceni energije, pri čemer denar pobere ELES. Smo slovenski odjemalci na napačni strani omrežja?

Stroški za uvoz elektrike so odvisni od številnih parametrov, predvsem od stanja

energetike na Balkanu. Če ne bo prišlo do prevelike preobremenjenosti v eno ali v drugo smer, potem večjih sprememb ne bo. Bo pa prišlo do pokrivanja nastalih stroškov za ohranjanje daljnovodov, vendar več kot 20 – 25-odstotno povišanje ni možno. Ta strošek je treba razumeti v luči narodnega gospodarstva, saj ELES porablja ta sredstva za vzdrževanje omrežja, ki je zato varnejše in stabilnejše, a obenem država ELES-u ne bi smela odtujevati sredstev, ampak bi jih morali namenjati izključno za vzdrževanje omrežja.

Omenili smo že, da je zemeljski plin za papirno industrijo eden glavnih energetskih virov, a prihodnost glede strukture dobaviteljev plina je negotova. Kaj menite o južnem toku?

Južni tok je pametna odločitev, in že zato, ker je Evropa zgradila severni tok, nima pravice nasprotovati južnemu toku. Ko bodo cevovodi položeni, bodo vzpostavljeni pogoji za pretok plina od koderkoli, kajti če ni infrastrukture, tudi plin ne more priti. Škoda, da smo se odpovedali alžirskemu plinu. Sicer pa zagovarjam terminal utekočinjenega plina s tehnologijo, ki sem jo predlagal, to je uplinjanje z utekočinjanjem zraka, ki je okoljsko neoporečna. Tehnologijo imamo, potrebovali bi le še investitorja.

Tanja Bricelj,
Kolibri, Poslovne komunikacije, Tanja Bricelj s. p.

BELL | 25let

Ptujska c. 13 › 2204 Miklavž na Dravskem polju › Slovenija

- LEŽAJI
- LINARNA VODILA
- JERMEI
- VERIGE
- TESNILA
- ŠKLOPKE
- MAZALNI SISTEMI
- OLJA IN MAZIVA
- DVIŽNE ENOTE
- LEPILA
- INDUSTRIJSKI SPREJI
- MOTORJI
- KARDANI
- ORODJA
- SVETOVANJA
- IZOBRAŽEVANJA
- SERVIS

NOVO

Mobil

Triglav
Thomson/Novo/Ende/Ende

ROTOR CLIP

ekskluzivni zastopnik

EagleBurgmann.

VISOKOKVALITETNE KOMPONENTE

**ZELENE REŠITVE
ZA VZDRŽEVANJE**



Bell d.o.o. › Telefon: +386 (0)2 629.69.20 › Fax: +386 (0)2 629.21.20 › Http: www.bell.si › E-mail: info@bell.si



STABILNO IN PROAKTIVNO

STABLE AND PROACTIVE

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

In 2014, the business operations of the Slovenian paper and paper converting industry have been stable, slightly above the national average. In the first eight months of the year, the physical scope of paper and paper product production has increased by 2.2% in comparison with the year before, with paper production alone having increased by as much as 8%. Unfortunately, paper mills and energy intensive companies have no reason to celebrate since the government is planning to further increase taxes, duties and fees in the energy sector. The fact that the Slovenian business environment is less and less competitive is especially alarming for paper converters whose operations have been transferred to export markets during the crisis. In foreign markets, these exporters have to face competitors who have to pay lower taxes, investment stimulations etc. and can thus automatically assume a better position in the market. Slovenian business policymakers should be more strongly aware of the fact that everyone benefits from a blooming economy.

Slovenska papirna in papirno predelovalna industrija tudi v letu 2014 posluje stabilno, boljše od povprečja drugih energijsko intenzivnih industrijskih dejavnosti v Sloveniji. Fizični obseg proizvodnje papirja in papirnih izdelkov se je v osmih mesecih tega leta povišal za 2,2 % glede na enako obdobje lani, od tega se je proizvodnja papirja v tem obdobju povečala za 8 %. Pa vendar razloga za veselje ni, zlasti ne za papirnice kot energetska intenzivna podjetja, saj vlada napoveduje dvig davkov, trošarin in prispevkov tudi pri energentih. Poslovno okolje v Sloveniji za podjetja postaja čedalje manj konkurenčno, kar je zaskrbljujoče tudi za predelovalce papirja, ki so se v času krize znašli na izvoznih trgih, saj se izvozniki v tujini srečajo s tekmeci, ki imajo manjše obremenitve dela in energije, stimulacije pri investicijah ... skratka, poslušaj »oblikovalcev poslovnega okolja«. Ti bi se morali zavedati, da »ko gre gospodarstvu dobro, gre vsem dobro«.

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije v tem času, po junijski številki revije Papir in ko smo bili priča razpadu prejšnje vlade, z zaskrbljenostjo spremlja situacijo na področju energentov. Na začetku leta 2014 smo uspešno izpeljali akcijo energetska intenzivnih podjetij, ki je vključevala dvajset največjih slovenskih podjetij, največjih porabnikov

energije. Takratno predsednico vlade smo seznanili s problematiko visokih obdavčitev energentov. Razumela je problematiko, zlasti gospodarski pomen teh industrijskih dejavnosti in zdelo se je, da bomo resnično uspeli doseči določene razbremenitve obdavčitve energentov, da se bo uveljavil sistem enotnega pregleda obdavčitev posameznega podjetja, skratka, signali so bili pozitivni. Čez poletje, medtem ko se je oblikovala nova vlada, so se vse aktivnosti v tej smeri, kljub našim prizadevanjem, ustavile in še več, trenutno situacijo ocenjujem kot alarmantno, saj praktično **štirim davščinam, ki se navezujejo na energente in okolje, grozi povišanje.**

Zakaj tako? Evropska politika na tem področju je usmerjalna in v svojih aktih predlaga državam določene minimalne standarde in opisuje možnosti za določene izjeme, kamor vsekakor sodijo energetska intenzivna dejavnosti. **Slovenija** teh možnosti ne izkorišča; energente linearno obremenjuje in tako **je na prvem mestu v EU 28 po davkih na energente**, ob dejstvu, da je slovenska industrija v povprečju nadpovprečno energijsko zahtevna v primerjavi s povprečjem industrije v EU 28. Slovenske energetska intenzivna dejavnosti tako kljub temu, da so v primerjavi s tekmeci v veliki večini v vrhu energetske učinkovitosti, težko parirajo tekmecem iz EU, kaj šele iz drugih delov sveta. Energetska

intenzivna dejavnosti v Sloveniji zaposlujejo 20.000 ljudi, ustvarijo 5,8 milijarde evrov prihodkov in 4 milijarde evrov izvoza, torej so gospodarsko pomembna in potrebna veja industrije! Upam, da bodo kmalu to spoznali tudi »oblikovalci poslovnega okolja« ...

Obseg proizvodnje papirja in papirnih izdelkov v prvih osmih mesecih kaže pozitivne trende, rezultati ankete združenja med podjetji papirne in papirno predelovalne dejavnosti pa fizično povečan delež izvoza. V statistiko lahko ponovno vključimo tudi proizvajalca papirja iz Radeč, ki se z novim lastnikom, novim vodstvom in večinoma tradicionalnim znanjem iz tovarne ponovno trudi pridobiti svoje mesto na trgu. Proizvodnja papirja v Sloveniji v prvih osmih mesecih, vključujoč Rdeče papir Nova, presega obseg v enakem obdobju lani za 8 %, brez proizvodnje Radeče papir Nova, ki obratuje od 1. 4. 2014, pa za 4,1 %. To je za Slovenijo v povprečju boljši rezultat, kot ga je v enakem obdobju zabeležilo evropsko združenje CEPI, ki poroča o 0,1-1% skupnem upadu proizvodnje v državah članicah CEPI v osmih mesecih. Kljub temu po ocenah podjetij v poslovnem letu 2014 le-ta ne presegajo pričakovanj, temveč je predvsem v drugi polovici leta prisoten občutek, da je poslovno leto 2014 zahtevnejše in bolj nepredvidljivo. Panoga veliko večino surovin uvaža, občutno več lesa za proizvodnjo lesovine se letos po spomladanskem žledu nabavlja v Sloveniji, kar je seveda

normalna posledica. Razlog za skrb predstavljajo težave s pridobivanjem virov za financiranje tekočega poslovanja, financiranje investicij, plačila kupcev in pridobivanje novih naročil.

Združenje papirne in papirno-predelovalne industrije pri GZS pa se je v poletnih mesecih ukvarjalo tudi še z drugimi aktivnostmi. Skupaj z Inštitutom za celulozo in papir in projektom KocPI smo pripravljali skupinski panožni nastop proizvajalcev papirja, embalaže in drugih izdelkov iz papirja na sejmu INPAK, ki je potekal v sklopu sejma AGRA v Gornji Radgoni. Združenje je prevzelo predvsem vlogo priprave sejemskega nastopa ter promocijskih gradiv, v času sejma pa smo na sejmskem prostoru in spremljajočih dogodkih aktivno ozaveščali obiskovalce sejma o papirju, papirnih izdelkih ter razsežnosti slovenske papirne in papirno-predelovalne industrije. V ta namen smo izdelali tudi preprosti **katalog proizvajalcev papirja in izdelkov iz papirja**, ki bo v kratkem preveden tudi v angleški jezik, in ki ga bomo uporabili tudi še ob kaki drugi priložnosti. Poleg tega je bila v okviru Promocijske skupine našega združenja pripravljena tudi nova zloženka **»Papir je IN«**, ki je v največji meri namenjena mladim, da jih spodbudi k pozitivnemu odnosu do papirja, koristne informacije »o« in »za« papir pa lahko najde vsakdo, ne glede na starost. Obsežnejše poročilo o sejmskem nastopu je v nadaljevanju revije.

Poletne mesece smo izkoristili tudi za to, da smo opozorili nekatere poslovne subjekte, naj ne izvajajo nepotrebne negativne promocije za papir. Akcijo je spodbudila zlasti promocija tako imenovanega »e-poslovanja«, ki ga za proračunske uporabnike uvaja Uprava za javna plačila s 1. 1. 2015. Tako slednja kot tudi mnogi ponudniki e-storitev namreč ob promociji svojih e-rešitev poudarjajo, da bodo slednje »zmanjšale porabo papirja« in s tem »manj škodovale okolju«. Združenje je takšne navedbe zavrnilo z dopisom Upravi za javna plačila in nekaterim ponudnikom, naj se javnost s takšnimi navedbami ter s pojasnili, zakaj je papir trajnostni material, ki dosega visoko stopnjo reciklabilnosti, ter da je z vidika uporabnika najpomembnejše dejstvo, da papir po uporabi ločeno odloži. Jasno namreč je, da v debati »kdo bolj obremenjuje okolje« ne bo zmagovalca.

Celotna zgodba pa se zdi zelo smiselna z vidika varstva pravic potrošnikov, zato smo se vključili tudi v pripravo novega Zakona o varstvu potrošnikov, z apelom, naj bo **pravica do obvestil, izpiskov in računov – v papirni obliki ena od osnovnih pravic potrošnika**. Tudi v drugih evropskih državah potekajo podobne iniciative pod geslom »Keep me posted«. Zakaj vendar? Pomislite na starejše, na ljudi, ki zaradi življenja v odročnih krajih nimajo dostopa do interneta, obubožane, nezmožne uporabe interneta, tiste, ki so zašli v finančne težave ali preprosto tiste, ki jim elektronsko poslovanje ni všeč. Menimo, da s preusmeritvijo sporočil, ki smo jih ljudje vajeni v papirni obliki, na elektronska le-ta izgubljajo pomembnost, preglednost in si jih težje zapomnimo. Statistike kažejo, da se z uvedbo elektronskega zaračunavanja zmanjšuje tudi rokovna točnost plačil.

V okvir povezovanja in promocije panoge, ki sta stalni nalogi tako združenja kot tudi ICP, poteka ves čas veliko aktivnosti. Izpostavila bi morda zanimiv projekt GZS, ki poteka v sodelovanju z Zavodom za zaposlovanje RS in Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport RS, to

je **»Dan odprtih vrat gospodarstva«**. **27. novembra 2014 popoldne bo namreč za osnovnošolce in njihove starše odprlo svoja vrata okoli 200 podjetij** in mladim, ki so pred svojo prvo pomembno življenjsko odločitvijo – kje nadaljevati šolanje, povedati in pokazati, kako izgleda delo v gospodarstvu, predvsem pa, da je zaposlitev v industriji lahko zelo zanimiva in atraktivna. Akcije se bo udeležilo tudi šest podjetij papirne in papirno-predelovalne industrije in z veseljem bomo poročali o doživetjih tistega dne v prihodnji številki reviji Papir.

*Petra Prebil Bašin,
direktorica*



Izzivi ...

PREBOJ V PAPIRNIŠTVU ALI ZNANSTVENA FANTASTIKA? CEPI-jev »Two Team Project«

BREAKTHROUGH IN PAPERMAKING OR SCIENCE FICTION? »Two Team Project« by CEPI (www.cepi.org)

Inštitut za celulozo in papir, CEPI



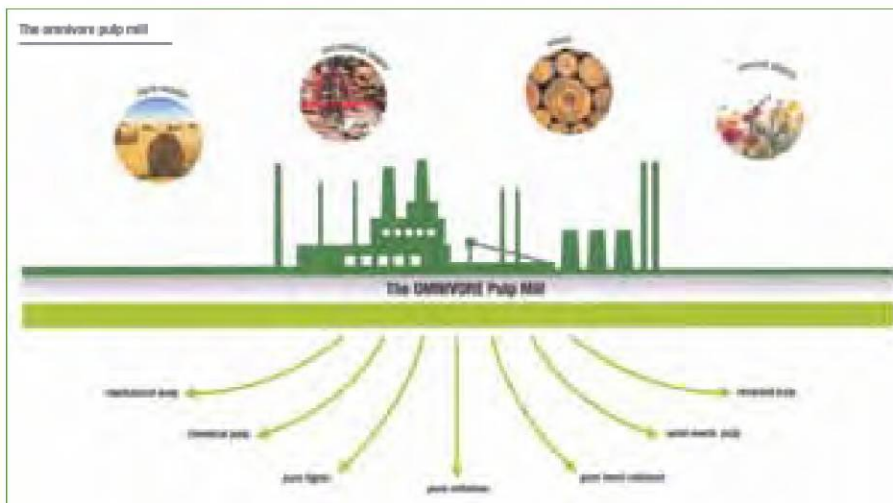
The Two Team Project was initiated by CEPI to identify the most promising breakthrough technologies for reducing the carbon footprint of pulp and papermaking. In this contribution, selected guidelines are presented. Clear goals are set but no roadmaps are included so many questions are still to be resolved. It is up to you, dear papermakers, to decide which of these concepts – Camel 53, Steam, Penguin 61, Flame-Free Dragon 100, Supercritical CO2, Omnivore by DES, Spider, The Toolbox to Replicate – will be accepted and which one is more or less science fiction.

Združenje CEPI je po objavi Roadmapa 2050 za papirno industrijo začelo z leto dni trajajočim projektom »The Two Team Project«. Sestavili so dve skupini strokovnjakov, ki sta s svojo kreativnostjo, iznajdljivostjo in poznavanjem tehnologije odkrivali tako imenovane »prebojne tehnologije« za papirno industrijo prihodnosti, in sicer do leta 2050. Rezultat projekta je osem zmagovitih konceptov proizvodnje papirja, ki imajo jasno določene cilje, pot do teh ciljev pa še ni natančno določena oziroma ima še veliko neznank. Vsi sodelujoči raziskovalci, znanstveniki, proizvajalci in dobavitelji iz več različnih sektorjev so se spopadali z reševanjem zmanjšanja ogljičnega odtisa proizvodnje papirja, najbolj seveda v zmanjševanje porabe vode in posledično energije. Prebojne tehnologije temeljijo na bioloških in kemijskih spoznanjih ter posnemajo procese iz narave, kot na primer sposobnost rastlin, da razgradijo rudninske snovi.

Koncepti projekta so zdaj v rokah papirne industrije in prihodnosti. Kateri bo preživel in zaživel na trgu? Kateri je vam najbolj blizu? Kateri se vam zdi izvedljiv in realen?

Koncept "OMNIVORE by DES"

CEPI-jev zmagovalni koncept (Slika 1) je usmerjen v uporabo in razvoj eutektičnega topila DES (angl. Deep Eutectic Solvents) pri proizvodnji celuloznih vlaken pri nižji temperaturi in tlaku. Gre za mešanico vsaj dveh komponent, ki imata tališče pri nižji temperaturi kot posamezne komponente. DES je nehlapljivo, biorazgradljivo topilo, ki ne reagira z vodo. Sestavljen je iz netoksičnih sestavin



Slika 1: »OMNIVORE« sistem za proizvodnjo celuloznih vlaken
Figure 1: The omnivore pulp mill

(amidi, sladkorji in alkoholi), ki so cenovno ugodne. Zaradi omenjenih sestavin je DES trajnostna alternativa današnjim topilom. Z minimalno porabo energije lahko z uporabo DES tehnologije katero koli biomaso (les, letne rastline, recikliran papir, živilske odpadke) raztopimo v lignin, celulozo in/ali hemicelulozo.

V celulozni industriji se lahko DES uporablja pri pridobivanju vlaknin, pridobivanju celuloze iz odpadkov (izmet, blata) ter za odstranjevanje črnila in drugih nečistoč v procesu izdelave papirja in oblikovanja lista.

Dodana vrednost: proces brez uporabe nevarnih kemikalij, emisij in odpadkov, minimalna poraba energije pri nizki temperaturi in atmosferskem tlaku.

Koncepta "Camel 53" in "Steam"

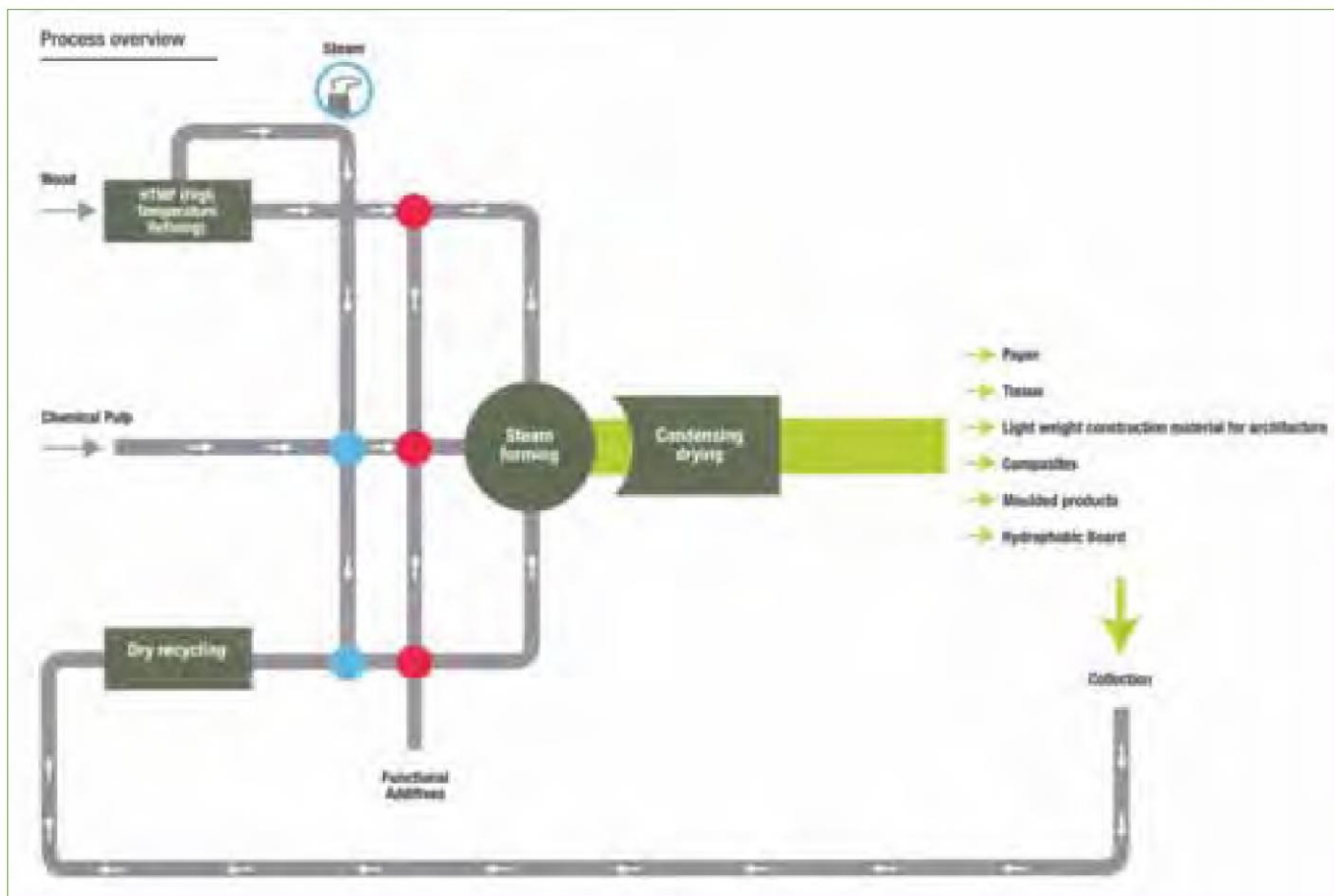
Koncept »Camel 53« bi uresničil sanje vsakega papirničarja: izdelava papirja/kartona brez uporabe vode (Slika 2). Uporaba pare, v kombinaciji s pretežno

suhimi vlakninami, bi omogočila tvorbo vlakninske plasti z izjemno nizko porabo vode, veliko manj energije, večjim izkoristkom materialov in nižjimi emisijami CO₂. S takšno tehnologijo bi se velikost papirnega/kartonskega stroja zmanjšala. Celoten proces bi deloval pri zelo visoki suhoti, vsaj 70 %. Temperaturni profil izdelave papirja/kartona bi bil v tem primeru obraten, saj bi bila najvišja temperatura dosežena na začetku procesa.

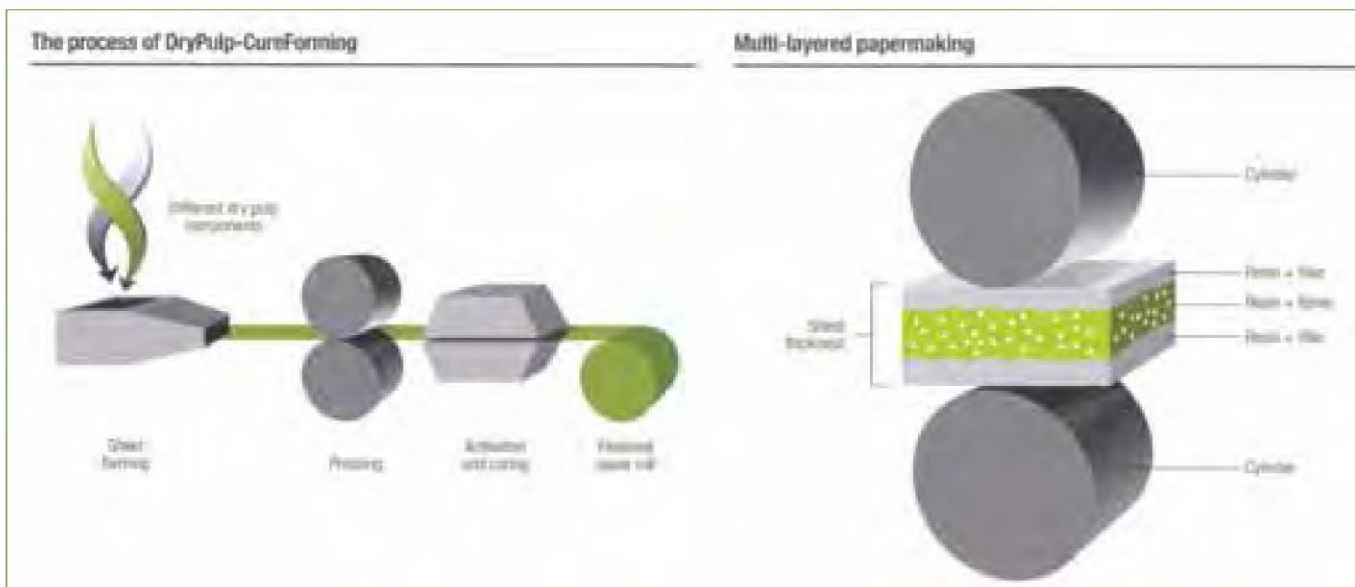
Dodana vrednost: manjša poraba energije in surovin, novi izdelki na vseh področjih papirništva, krajši čas oblikovanja lista papirja/kartona, manjša poraba vode (0,1 L vode = 100 L vodne pare).

Koncept "Penguin 61"

Ker papirna industrija porabi veliko količino vode z namenom pridobitve ustrezne suspenzije, ki preprečuje tvorbo skupkov oziroma flokul, je inovacija »Penguin 61« zasnovana na dveh konceptih, ki bosta omogočila proizvodnjo papirja brez uporabe vode.



Slika 2: Shematski pregled tehnološkega postopka izdelave papirja brez uporabe vode
Figure 2: Process overview



Slika 3: Shematski pregled postopka izdelave papirja Dry Pulp-CureForming »Penguin« (a) in postopek izdelave večslojnega papirja (b)
Figure 3: The process of DryPulp-CureForming (a) and multi-layered papermaking (b)

Prvi koncept je »DryPulp«, pri katerem bi se uporabila visoko viskozna in koncentrirana raztopina suhih vlaknin brez dodane vode. Da bi preprečili dezintegracijo vlaknin v raztopini, bi bilo treba vlakninam dodati površinski zaščitni sloj, ki bi zmanjšal trenje v raztopini. Drugi koncept je »Cure-Forming«, ki omogoča oblikovanje tankega lista papirja na način, da iz visoko koncentrirane vlakninske raztopine iztisne viskozno raztopino. Tako oblikovan list papirja bi vseboval 80 % vlaken. Inovacija

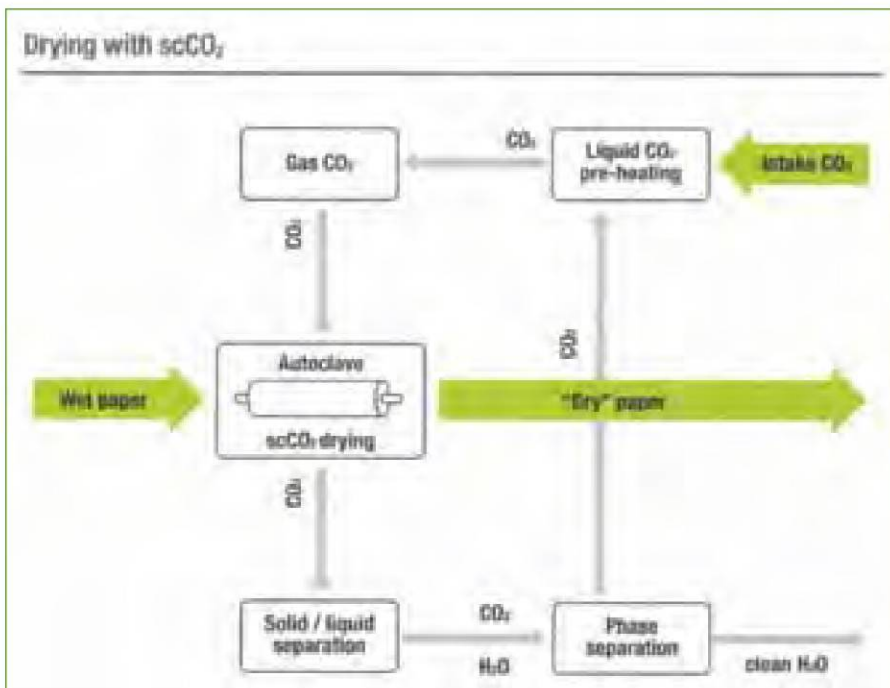
temelji na obstoječem znanju, vendar pa je do realizacije še daleč.

Dodana vrednost: večplastni izdelki, široka paleta ostalih izdelkov.

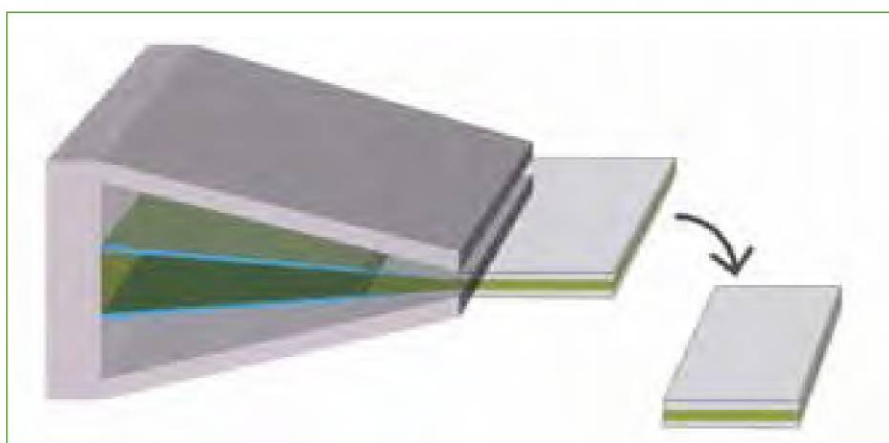
Koncept "Supercritical CO₂"

CO₂ ima v »superkritičnem« stanju lastnosti plina in tekočine, ki omogočajo idealne pogoje za odstranjevanje nečistoč v procesu, v kombinaciji s tlakom in temperaturo pa omogoča tudi sušenje papirja. Prvi del se nanaša na proces

recikliranja, saj bi lahko z odstranitvijo nečistoč (npr. voski, lepljivke in mineralna olja) izboljšali potek procesa izdelave papirja, povečali njegovo čistost, po potrebi ločevali vlakna po namenu uporabe, kot končni rezultat pa dobili suho reciklirano puhasto vlaknino. **Supercritični CO₂** se lahko uporabi tudi v fazi sušenja papirja, kjer bi bilo treba zamenjati parne valje z dvema avtoklavoma. Laboratorijski testi so že pokazali, da se lahko moker papir, ki vsebuje okoli 50–60 % vlage, popolnoma



Slika 4: Sušenje s »superkritičnim« CO₂
Figure 4: Drying with scCO₂



Slika 5: Shematski prikaz oblikovanja večslojnega izdelka (Aqua-vanes)
Figure 5: An example of multilayered sheet forming is the Aqua-vanes process

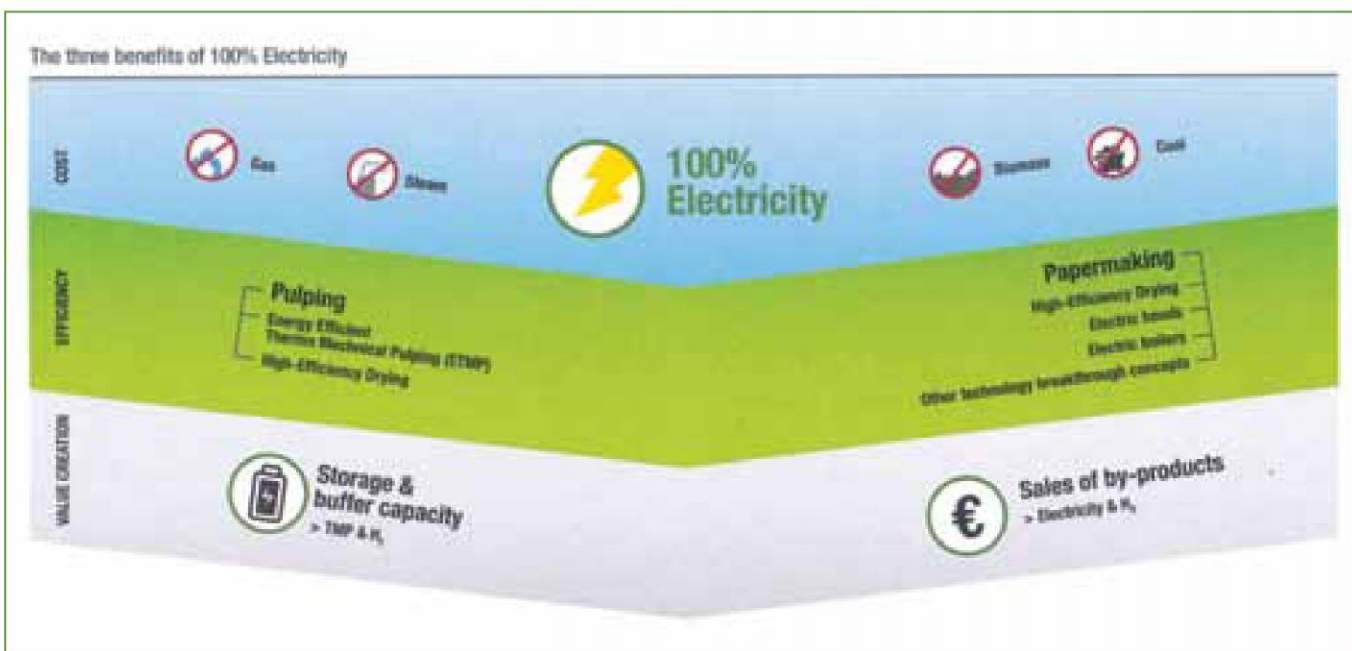
posuši, in sicer z minimalnim vplivom na kakovost papirja in bistveno manj energije kot v konvencionalnih procesih.

Dodana vrednost: zamenjava sušilne skupine zmanjša stroške energije za 10–20 %, uporaba superkritičnega CO₂ zmanjša emisije CO₂ za 45 % (zaprti krogotok in recikliranje CO₂), odstranjevanje perečih mineralnih olj in s tem poveča prihranek stroškov.

Koncept "Spider"

Cilj koncepta »Spider« je izdelava papirjev s 30 % manj materiala, ki bo imel izboljšane fizikalno-mehanske lastnosti (natezne lastnosti, kompresibilnost, tiskovne lastnosti, upogibne lastnosti) in/ali nove funkcije (električne lastnosti, optične lastnosti, higroskopičnost). Koncept zahteva preboj na dveh področjih; oblikovanje lista in modifikacijo vhodnih surovin. Z novo obliko natoka bi lahko oblikovali list z več plastmi različnih sestav in porazdelili komponente za doseganje zelenih lastnosti (Aqua-Vaneskoncept), medtem ko bi z modifikacijo vhodnih surovin izboljšali izdelek ali razvili nov izdelek z izboljšano funkcijo. Raziskave so in bodo še naprej usmerjene v nove materiale (nanoceluloza, kemija, polimeri ...), modifikacijo že obstoječih materialov (izboljšanje vezi med vlakni, razvoj novih polnil, več aktivnih mest za vezavo) in v porazdelitev posameznih komponent v procesu (koncept natoka, oprema za porazdelitev), sam uspeh pa bo odvisen od sodelovanja med proizvajalci opreme, raziskovalci in papirnicami.

Dodana vrednost: nižja cena (manjša poraba materiala, vode in energije za



Slika 6: Tri prednosti 100-odstotne uporabe električne energije
Figure 6: The three benefits of 100 % electricity

		Raw material - Separate	Process	Product - Recombine
2025	Pulp 4.0	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Enzymatic treatment ▶ Shear compression ▶ Energy efficient thermo-mechanical pulping 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stratification ▶ Foam forming ▶ Smarter automation ▶ 3D-printing 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Light weight ▶ Sandwich layers ▶ Limited customisation at end (paper printability / packaging durability)
2035	Sophisticated Biomass fractionation into lignin, cellulose and hemi-cellulose	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ultrasonic assisted refining ▶ Adsorption deinking ▶ New pulping processes 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extrusion ▶ 4D-printing ▶ Ultrasound dewatering 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Thinner layers ▶ Manipulation of layers (print / press / »glue« with biopolymers) ▶ Customisation down to part of end products (e.g. treat part surface with sound to obtain patterned functionalities)
2050	Biomass separation into molecules	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Molecular folding 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 5D-printing 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recombination at will

Slika 7: Smernice za prihodnji razvoj
Figure 7: Combination and Direction: Examples of stepping-stones to further develop

izdelek z enako funkcionalnostjo), nove funkcije in lastnosti končnih izdelkov (npr. odpornost embalaže na vlago) in nižji stroški transporta zaradi lažjih materialov.

Koncept »Flame-Free Dragon 100«

Koncept »Flame-Free Dragon 100« pravi, da se bo za proizvodnjo papirja uporabljala izključno električna energija. V ta namen se bodo morali trenutni tehnološki procesi preoblikovati za doseganje večje energijske učinkovitosti in zmanjšano porabo.

Dodana vrednost: uporaba obnovljivih virov energije (vetrna in sončna energija), zmožnost skladiščenja presežka električne energije v papirnicah, prodaja stranskih proizvodov (H2, CH4), bolj učinkovit proces sušenja papirja/kartona.

Koncept "The Toolbox to Replicate"

Zadnji koncept »The toolbox to Replicate« govori o pripomočkih oziroma orodjih, ki prikazujejo najboljše do sedaj neuporabljene tehnologije znotraj in izven sektorja papirne industrije. Govori o viziji za prihodnje proizvodne sisteme, ki bi lahko bili realizirani z uporabo teh tehnologij. Časovnica je razdeljena na tri obdobja, z mejniki leta 2025, 2035 in 2050. Smer preboja za vlaknine je šel iz manjšega – iz drevov do vlaknin, iz vlaknin do kemikalij, od kemikalij do molekul. Smer za procese so uporaba zadnje tehnologije v platenju, oblikovanju ter 3D-, 4D- in 5D-tiskanju. Do leta 2025 bo kombinacija novih proizvodov materialov in tehnologije izdelave papirja omogočala lažje proizvode, sendvič platenje (sendvič konstrukcijo) in omejeno prilagoditev proizvodov. 3D-tiskanje lahko igra pomembno vlogo med procesom in

Tisti, ki smo prebrali zmagovalne koncepte in pripravili kratke povzetke le-teh, imamo še tisoč vprašanj brez odgovorov, zato smo se odločili, da o njih povprašamo strokovnjake iz papirne industrije. Naši prošnji so se odzvali dr. David Ravnjak, vodja razvoja v Papirnici Vevče, d. o. o., Ladislav Kristančič, direktor trženja in član uprave Vipap Videm Krško, d. d., in Aljaž Hafner, vodja proizvodnje KS3 iz Količevo Karton, d. o. o.

Aljaž Hafner odgovarja, da je na prvi pogled koncept izdelave papirja/kartona brez uporabe vode smešen in znanstveno fantastičen, vendar pa bi se vseeno lahko zgodil premik v tej smeri; tako kot kupovanje vode v plastenkah in pametni telefoni. V tem trenutku proizvajalci nimajo in ne morejo imeti glavne vloge. Prvi, ki se bodo morali spopasti s tem, so univerze in inštituti z bazičnimi raziskavami in interdisciplinarnostjo ter tudi politika. Na podlagi rezultatov pa se jim bodo pridružili še proizvajalci opreme in surovin, čisto na koncu pridemo na vrsto uporabniki. Aljaž pravi, da lahko edino z raziskavami, študijem in poskusi dosegamo neobičajne spremembe. Ključna pa bo seveda finančna podpora oziroma načrt financiranja.

Mnenje za inovacijo »Penguin« je podal **Ladislav Kristančič**, ki meni, da papirna industrija pri svojem procesu res uporablja velike količine vode, vendar jo prečiščeno zaradi vseh čistilnih naprav vrača v okolje. Pravi, da sta inovaciji zanimivi predvsem z vidika stroškov energije, saj papirnice ogromno energije porabijo za sušenje prej omenjene suspenzije, da na koncu dobijo suhoto papirja, ki je le nekaj višja od suhote celuloze, ki je v procesu uporabljena. Poraja se mu vprašanje, kako bi pri obeh inovacijah med seboj mešal celulozna vlakna listavcev in iglavcev ter kako bi dodajal polnila, veziva in ostale dodatke k osnovnemu papirju, ki pravzaprav določajo kakovostne lastnosti posameznih vrst papirja. Poleg tega bi bil papir, ki bi vseboval 80 % vlaken iz celuloze, cenovno verjetno nepriljubljen, saj je strošek celuloze znatno višji od stroška polnil in premaza.

Dr. David Ravnjak pravi, da bo vsaka tehnološka rešitev, ki bo prispevala k zmanjšanju porabe surovin in energije ob hkratni ohranitvi ali izboljšanju lastnosti končnega izdelka, zagotovo zanimiva za papirno industrijo. Koncept večslojnega papirja s funkcionalizirano površino ima potencial v embalažni industriji, predvsem kot alternativa embalaži iz umetnih mas. Misli, da je za tako kompleksne rešitve edina možnost povezovanje vseh deležnikov v celotni verigi – od proizvajalcev opreme, surovin, preko proizvajalcev papirja do končnih uporabnikov.

produktom. Do leta 2035 bodo naslednji koraki stanjšanje plasti, obdelava plasti in prilagoditev navzdol do delov končnega izdelka. Do leta 2050 bi proizvodni obrati postali custom-designed (prilagojeni kupcem), da bi lahko naredili v celoti prilagojene izdelke z uporabo lokalnih materialov (surovin).

Povzeto po »The Two Team Project«, 2050 CEPI, CEPI November 2013.

Damjan Balabanič, Matija Mraović, Mija Sežun, Andrej Šinkovec in Tea Toplišek, raziskovalci ICP

PAPIRNA EMBALAŽA NA SEJMU INPAK

PAPER PACKAGING AT THE INPAK FAIR

Inštitut za celulozo in papir

This year's INPAK packaging trade fair was held from August 25th to 28th in Gornja Radgona. The event was a part of AGRA, the traditional International Fair of Agriculture and Food, and included a presentation of the Slovenian paper and paper converting industry and the future potential of paper and paper packaging. The common exhibition space and the four accompanying trade events – both attracted many visitors – included a presentation of 15 Slovenian producers by the Pulp and Paper Institute Ljubljana and the Slovenian Paper and Paper Converting Industry Association. The paper industry presentation at the INPAK fair was a part of Kocpi (Competence Centre for Human Resource Development in Paper Industry) and the EcoPaperLoop international project.



Razstavni prostor, postavljen in opremljen izključno iz papirja in kartona, sta sooblikovala oba organizatorja ob pomoči posameznih proizvajalcev. Zaradi svoje unikatnosti je bil zelo prepoznaven in deležen številnih pohval, obisk pa je presegal vsa pričakovanja.

Po informacijah Pomurskega sejma, d. d. je na sejmu Agra in INPAK sodelovalo 1750 razstavljalcev iz 29 držav, obiskalo pa ga je skupaj 128.000 obiskovalcev iz cele regije. Obisk skupnega razstavnega prostora je bil nad pričakovanji. V ospredju je bilo zanimanje za embalažo za kmetijstvo in prehrano. Veliko zanimanja in neposrednih povpraševanj sta bila deležna tudi razstavljeno pohišstvo (proizvajalca MSK d. o. o.) in hiška (proizvajalca Eurobox, d. o. o.).

ICP je v okviru razvojnih programov KocPi (Kompetenčni center za razvoj kadrov v papirni industriji) in EcoPaperLoop (Ekološki krogotok papirja) organiziral tudi **obsežen program obsejmskih dogodkov**. V treh dneh so se zvrstili strokovni posveti in razprave na teme, ki predstavljajo ključne izzive v razvoju papirne embalaže: priložnosti za inoviranje in razvoj papirne embalaže, zahteve za embalažo za stik z živili ter ravnanje z odpadno embalažo.

Strokovni posveti so še dodatno prispevali k prepoznavnosti nastopa proizvajalcev papirne in kartonske embalaže. V programu so s predavanji in predstavitevami dobrih praks sodelovali strokovnjaki iz podjetij, sodelavci ICP ter vabljeni domači in tuji gostje. Njihovi prispevki so dokumentirani in objavljeni na spletni strani Kompetenčnega centra za razvoj kadrov v papirni industriji <http://kocpi.mitv.si>. Vabljeni k ogledu!

Sodelujoča podjetja:

- ▶ Aki Izlake d. o. o.
- ▶ Atum d. o. o., Tolmin
- ▶ Dama d. o. o., Novo mesto
- ▶ EGP Embalažno grafično podjetje, d. d., Škofja Loka
- ▶ Eurobox d. o. o., Cerknica
- ▶ Količevo Karton, d. o. o.
- ▶ MSK d. o. o., Slovenska Bistrica
- ▶ Paloma d. d., Sladki Vrh
- ▶ Paloma PIS d. o. o., Sladki Vrh
- ▶ Papirnica Vevče d. o. o.
- ▶ Papirol d. o. o., Maribor
- ▶ Pelar d.o. o., Duplje
- ▶ Seti d. o. o., Medvode
- ▶ Valkarton Rakek d. o. o.
- ▶ Vipap Videm Krško d. d.

Inštitut za celulozo in papir je v sodelovanju z Združenjem papirne in papirno predelovalne industrije organiziral predstavitev ponudbe slovenskih proizvajalcev papirne embalaže na sejmu INPAK v okviru 52. Mednarodnega kmetijsko živilskega sejma AGRA v Gornji Radgoni, od 25. do 28. avgusta 2014. Na skupnem razstavnem prostoru v osrednji dvorani sejma se je predstavilo 15 proizvajalcev:

ICP se je predstavil s svojo ponudbo storitev in z aktualnimi dosežki na področju razvoja embalaže. V za ta namen izdelani hiši iz kartona (prispevek podjetja Eurobox Cerknica) je bil predstavljen razvoj meta papirja, ki je rezultat razvojnega projekta z Vipap Videm Krško. Ob tej priložnosti je bil izdan tudi Katalog papirne in papirno predelovalne industrije Slovenije.

Na posvetu z naslovom »Inovativna embalaža in potenciali papirne embalaže«

smo gostili priznana strokovnjaka iz tujine, ki sta prispevala širši pogled na izzive v razvoju papirne embalaže. **Ronald Rex**, vodja marketinga iz podjetja Weig Karton Nemčija in predsednik Evropskega združenja Pro Carton, je podal aktualen pregled trendov na trgu papirne embalaže. **Arie Hooimeijer** iz Nizozemskega centra za papir in karton (Kenniscentrum Papier en Karton) je predstavil primer dobre prakse, razvoj embalaže za paradižnik, pri čemer se kot vhodna vlakninska surovina uporabijo odpadni poganjki in listi paradižnika. Iz energetske bogatih snovi, ki se sprostijo v procesu izdelave kartona, pa se izdeluje bioplastika, ki ponovno služi za pakiranje paradižnika. **Matija Mraović** in **Tea Toplišček**, raziskovalca iz ICP, sta predstavila trende in dosežke v razvoju aktivne in inteligentne embalaže. Primer dobre prakse s področja oblikovanja je predstavil **Gregor Humar**, študent industrijskega oblikovanja na Akademiji za likovno umetnost Univerze v Ljubljani. Potovalna embalaža Florami je bila izbrana med 15 najboljših rešitev na mednarodnem natečaju Recreate Travel Packaging 2014, ki ga je organizirala finska družba Stora Enso.

Strokovni posvet na temo papirne embalaže v kmetijstvu in prehrani je odprl pomembna vprašanja o zahtevah in izzivih, s katerimi se soočajo proizvajalci v kmetijsko prehranski verigi za zagotavljanje varnosti proizvodov. Zakonodajne in tržne zahteve za materiale in embalažo za stik z živali, potrebe v kmetijstvu in predelovalni industriji je predstavila **Jana Ramuš** iz Zbornice kmetijskih in živilskih podjetij Slovenije PRI GZS. **Arie Hooimeijer**, gost iz Nizozemskega centra za papir in karton, je predstavil razvojne trende in inovativne pristope k razvoju embalaže za kmetijstvo in prehrano v državi s tradicionalno močnim kmetijskim in



predelovalnim sektorjem. O uporabi nanotehnologije pri razvoju materialov, namenjenih za stik z živali, ter o koristnih in potencialnih grožnjah uporabe le-teh je spregovorila **Viviana Golja** iz Nacionalnega inštituta za javno zdravje.

Na okrogli mizi »Embalaža za stik z živali; od proizvodnje do končne uporabe izdelkov« so poglede na trende in izzive v razvoju embalaže soočili deležniki, ki se srečujejo v tej vrednostni verigi; proizvajalci papirja, kartona in embalaže (Janez Lovšin, Količevo Karton; Franci Mivšek, Valkarton Rakek; Irena Petek, Paloma), institucije, ki sodelujejo v snovanju zakonodajnega okolja in testiranja materialov za stik z živali (Alenka Labovič, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano; Viviana Golja, Nacionalni inštitut za javno zdravje), ter kupci embalaže (Matic Cegljar, Žito Ljubljana; Janez Marolt, Ljubljanske mlekarne).

Tretji dan obsejemskega programa je bil posvečen okoljskim temam.

Na dopoldanskem strokovnem posvetu so bili predstavljeni izzivi in prakse pri pridobivanju okoljskih znakov, ki jih je predstavila **Antonija Božič Cerar** iz Službe za varstvo okolja pri Gospodarski zbornici Slovenije. Predstavnici podjetij Vipap Videm Krško, **Justina šepetavc** in Paloma, d. d., **Irena Petek** sta z udeleženci delili svoje bogate izkušnje pri pridobivanju okoljskih znakov v praksi. **Frideric Knez** iz Zavoda za gradbeništvo Slovenije je sodeloval s predstavitvijo izkušenj v postopkih pridobivanja Evropske deklaracije produktov (EPD, European Product Declaration). Vodja Evropskega projekta EcoPaperLoop, v katerem sodeluje tudi ICP, **prof. Graziano Elegir** iz Italijanskega inštituta Innovhub, je predstavil razvoj metode za določanje reciklabilnosti papirnih in kartonskih proizvodov. Prvič so bili predstavljeni rezultati testiranja embalaže po novi metodi v partnerskih regijah (Italija, Madžarska, Slovenija, Nemčija, Poljska). Okoljski dan smo zaključili z razpravo na temo učinkovitega ravnanja z odpadnim papirjem in embalažo v celotnem krogotoku, s ciljem zagotavljanja kakovostne surovine za nadaljnjo predelavo v papirnicah.

Mateja Mešl,
direktorica



V EU PREDLAGAJO VIŠJE CILJE NA PODROČJU ODPADKOV

EU PROPOSES HIGHER GOALS FOR WASTE MANAGEMENT

GZS, Služba za varstvo okolja

The EU legislation on waste management is being amended. Waste streams linked to increasing quantities of household waste caused by consumer consumption are under special scrutiny. Ongoing discussions are currently being held regarding the Waste Framework Directive (2008/98/EC), the Landfill Directive (1999/31/EC), the Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC), the End-of Life Vehicles Directive (2000/53/EC), the Battery Directive (2006/66/EC) and the Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (2012/19/EU).



EU predpisi na področju odpadkov so v postopku spreminjanja. Pod drobnogledom je predvsem ravnanje s tokovi odpadkov, ki se ob masovni potrošnji v vse večjih količinah pojavljajo v gospodinjstvih. V javni razpravi so poleg spremembe direktive 2008/98/ES o odpadkih in 1999/31/ES o odlaganju na odlagališčih še direktive 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži, 2000/53/ES o izrabljenih vozilih, 2006/66/ES o baterijah in akumulatorjih ter 2012/19/EU o odpadni električni in elektronski opremi.

Poleg višjih deležev ponovne uporabe in predelave, ki jih je treba doseči do leta 2030, kjer cilji za embalažo iz papirja in kartona, stekla, aluminija in železnih kovin znašajo 90 %, za les 80 % in plastiko 60 %; spremembe med drugim predvidevajo **večanje pristojnosti EU** komisije. Predlagana sta opredelitev komunalnih odpadkov in nabor odpadkov, ki se uvrščajo med komunalne odpadke. Določene so minimalne zahteve **razširjene odgovornosti proizvajalcev** in poenotenje izvajanja ukrepov, ki izhajajo iz te odgovornosti. Razširjena odgovornost proizvajalca določa, da je proizvajalec finančno in/ali administrativno odgovoren za proizvod, ki ga je dal na trg tudi po tem, ko ga potrošnik odvrže.

Bolj enotna uveljavitev koncepta razširjene odgovornosti proizvajalcev, v angleščini Extended Producer Responsibility (EPR), naj bi spodbudila proizvajalce k prepoznavanju, upoštevanju in preprečevanju ali omejevanju vplivov, ki jih ima njihov proizvod na okolje skozi ves njegov krogotok, od izbire surovin, proizvodnje, distribucije, uporabe do ravnanja z njim, ko ga potrošnik odvrže. V praksi

se koncept razširjene odgovornosti proizvajalcev najpogosteje izvaja s prenosom odgovornosti na skupne proizvodne sheme, ki potem v proizvajalčevem imenu zagotavljajo ustrezno ravnanje s proizvodi, ko jih potrošnik odvrže. Proizvajalec izdelkov splošne potrošnje sam težko zagotovi stroškovno učinkovite sledljivosti in ustreznega ravnanja s proizvodom po tem, ko ga potrošnik odvrže, in je smiselno, da združuje svoja prizadevanja z drugimi proizvajalci in z njimi deli stroške preko tako imenovanih shem.

Poleg že naštetih vrst odpadkov (embalaže, električna in elektronska oprema, baterije in akumulatorji, vozila) se **kot prepoznaven tok odpadkov pri gospodinjstvih** vse bolj pojavlja hrana, kjer je določen cilj zmanjšanja nastajanja živilskih odpadkov v celotni prehranski verigi za najmanj 30 % do konca leta 2025. Podrobnejše informacije so objavljene na: http://ec.europa.eu/environment/waste/target_review.htm.

Antonija Božič Cerar,
Služba za varstvo okolja GZS



MG INŠTALATERSTVO d.o.o.
Krtina 57b
1233 Dob

T: 00 386 1 724 95 40
E: info@mg-instalaterstvo.si
W: www.mg-instalaterstvo.si

**POPRAVILA IN MONTAŽA VODOVODNIH IN OGREVALNIH NAPRAV,
SOLARNIH SISTEMOV IN CEVARSKA DELA IZ PROKROMA**

KAKO IZBOLJŠATI KVALITETO PAPIRJA ZA RECIKLIRANJE?

HOW TO IMPROVE THE QUALITY OF PAPER FOR RECYCLING



Inštitut za celulozo in papir

In the scope of the EcoPaperLoop project, the Pulp and Paper Institute in association with the Department of Environmental Protection at the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia organized two roundtables focusing on improving the quality of paper for recycling. The roundtables were organized in a form of discussion among the relevant stakeholders about the current situation in the paper value chain. The main goal was to gain a deeper understanding of the deficiencies and drawbacks of the whole system as well as to hear opinions, proposals and ideas about improving the situation and quality of paper for recycling as secondary raw material.



V okviru EcoPaperLoop je Inštitut za celulozo in papir v sodelovanju s Službo za varstvo okolja pri Gospodarski zbornici Slovenije organiziral dve okrogli mizi na temo **izboljšanja kakovosti papirja za recikliranje**. Obe okrogli mizi je moderirala Janja Leban, vodja oddelka Službe za varstvo okolja. Prvi dogodek je potekal na Gospodarski zbornici 12. junija 2014 na temo **Odpadni papir kot surovina, kako do večjega izkoristka in kakovosti**.

V uvodnem delu okrogle mize je dr. Mija Sežun (ICP) predstavila problematiko recikliranja in projekt EcoPaperLoop, dr. Janja Zule (ICP) je nadaljevala predavanje s prikazom nove metode določanja reciklabilnosti papirnih in kartonskih embalažnih produktov, obenem pa nam je predstavila tudi pomen in uporabnost omenjene laboratorijske metode vrednotenja reciklabilnosti. Na okrogli mizi so svoja stališča, izkušnje in razmišljanja o stanju in možnostih za izboljšave na področju odpadnega papirja pri nas predstavili

predstavniki papirnic, javnih komunalnih podjetij, zbiralcev odpadnega papirja v zasebnem sektorju, ki skrbijo za odpadno embalažo, eko-šole, nevladnih organizacij, kot tudi različnih uporabnikov recikliranega papirja, ki slednjega ponovno preoblikujejo v nov izdelek, s katerim se srečujejo potrošniki. **Predstavniki slovenskih papirnic so poudarili, da je papir za recikliranje izrednega pomena kot vhodna surovina. Izpostavljen je bil problem pomanjkanja ponudbe na trgu, kar zadeva kakovost in vrste papirja, predvsem v smislu pomanjkanja belega papirja. Poleg tega problem predstavlja tudi papir, ki je šel že prevečkrat skozi proces recikliranja, posledica tega pa so nekakovostna vlakna in nečistoče.** Vsi udeleženci so se strinjali glede izboljšanja ozaveščenosti in spodbud za boljše ločevanje ter problema ločevanja takšne kartonske embalaže (npr. tetrapak), katero pri nas ni možno predelati, čeprav gre za kakovostno surovino.

Nadgradnja junijske okrogle mize je bila okrogla miza, ki se je odvijala v okviru sejma Inpak v Gornji Radgoni, in sicer 27. avgusta 2014. Tema okrogle mize je bila **Učinkovito ravnanje z odpadno papirno in kartonsko embalažo** (Papir in embalaža kot odpadki). Udeleženci so bili predstavniki papirnic, javnih komunalnih podjetij, družbe za ravnanje z odpadki in Naravoslovnotehniške fakultete. **Mnenja udeležencev so bila poenotena, in sicer je šlo za strinjanje glede poenostavitve okoljske zakonodaje ter izboljšanje motivacije in ozaveščenosti povzročiteljev odpadkov glede pomena uspešnega ločevanja odpadkov.** Vsi udeleženci so potrdili pomen optimizacije metode za določanje reciklabilnosti papirnih in kartonskih izdelkov. Poenoteno vrednotenje papirnih in kartonskih izdelkov ima pozitiven učinek na izboljšanje kakovosti papirja in kartona, namenjenega za recikliranje. Točkovanje in oblikovanje barvne lestvice je izjemno enostaven način prikazovanja rezultatov reciklabilnosti in bo vsem udeležencem celotnega krogotoka papirja pripomogel pri doseganju ciljev v smislu uspešnega ločenega zbiranja papirja in kartona za recikliranje ter pri vrednotenju kakovosti vhodne surovine v postopek recikliranja. Udeleženci so bili mnenja, da je treba tudi v prihodnje organizirati čim več podobnih posvetov, okroglih miz ter izobraževanj s področja ravnanja z odpadki, primernimi za ponovno uporabo.

Mija Sežun,
raziskovalka

Izobražujemo se ...



S KOCPI-JEM DO VEČJE KONKURENČNOSTI

COMPETENCE CENTER IMPROVES OVERALL COMPETITIVE POSITION



The Competence Center did not rest in the summer. In cooperation with the Paper and Paper Converting Industry Association at the Chamber of Commerce, we organized business seminars at the INPAK Fair in Gornja Radgona and presented 15 companies from the paper industry in our exhibition room at INPAK. Our School of Hydraulics ended in September with honouring all students who successfully finished the 138 hour long study course with diplomas. KocPI also »snatched« this year's Manager of the year as Mr. Branko Rožič was awarded the prestigious title by the Slovenian Managers' Association.



*Podelitev diplom udeležencem Šole hidravlike/
Honouring the students of the Hydraulics School*

KocPI poteka od februarja 2013. Z izobraževanjem smo začeli jeseni 2013 in do sedaj se je v programe izobraževanja vključilo preko 300 oseb. Dosegli smo 1.455 vključitev od zastavljenih 2006. Panožno partnerstvo je organiziralo sejem embalaže INPAK 2014 ter sodelovalo na sejnih Informativa in Agra. Vzpostavljamo tudi sodelovanje z avstrijskimi (Ausbildungszentrum Steyrermühl) in nemškimi (ISEGA) inštituti.

Zaključek Šole hidravlike

Šola hidravlike je bila organizirana v Količevo Kartonu in je vključevala 18 strokovnih delavnic, ki jih je obiskovalo 16 zaposlenih iz treh papirnic. Delavnice so obsegale 138 ur in tri preizkuse znanja. V ponedeljek, 22. septembra 2014, smo na GZS podelili diplome vsem udeležencem. Gospod Rožič je ob podelitvi potrdil o opravljenih izpitih poudaril, da je investiranje v znanje zaposlenih velikega pomena. Pod njegovim vodstvom bo podjetje



*Služatelji Šole za embalažerje na strokovnem ogledu v Količevo Kartonu.
Students of the "Packaging school" during their visit of Količevo Karton.*

Količevo Karton tudi v prihodnosti nadaljevalo to prakso, tudi pod okriljem Kompetenčnega centra.

Šola za proizvajalce embalaže iz kartona in valovitega kartona

V aprilu 2014 se je začel izvajati 85-urni program v petnajstih delavnicah »šole za embalažerje«, ki je namenjena zaposlenim v papirno-predelovalnih podjetjih. Program izvajata Andreja Kozjek in Valerija Kranjec, soavtorici učbenika »Embalaža iz kartona in valovitega kartona«, sicer pa sta zaposleni na Srednji medijski in grafični šoli in obe že vrsto let spremljata to strokovno področje. Trenutno se šola izvaja na sedežu podjetja Eurobox d. o. o., obiskujejo pa jo zaposleni iz podjetij Atum d. o. o., Slokart, d. o. o. in Eurobox d. o. o. Izvedenih je bilo že 11 delavnic od načrtovanih 14. Na koncu udeležence čaka še preizkus znanja. Poleg delavnic so organizirani tudi praktični ogledi. Eden izmed takih je bil tudi ogled orodjarne SB Grafična orodja. Branko Smole se je s predstavitvijo orodjarne izredno potrudil, tako da je bil ogled zanimiv in poučen.

Dogodki ...

- ▶ KocPI je v avgustu 2014 soorganiziral sejem INPAK. Na razstavnem prostoru so se predstavili Kompetenčni center, Inštitut za celulozo in papir, Združenje papirne in papirno-predelovalne industrije pri GZS ter 16 panožnih podjetij.
- ▶ Na Inštitutu za Celulozo in Papir so v okviru projektov KocPI in EcoPaperLoop organizirali tridnevno obsejmsko izobraževanje za področje embalaže. Na strokovnih



Slušatelji "Šole za embalažerje" na poučnem strokovnem ogledu orodjarne SB grafična orodja. Students of the "Packaging school" during their insightful visit of SB Grafična orodja.

- posvetih so sodelovali ugledni gostje iz tujine in iz domačega gospodarstva (<http://kocpi.gzs.si/slo/clanki/65444>). Vsi posveti so bili tudi dokumentirani in posneti. Posnetki so na voljo na sledeči povezavi: <http://kocpi.mitv.si/asset/QdSfzDwSP7eAbLE7A>.
- ▶ V septembru je bila izvedena Enodnevna Šola za embalažerje za male predelovalce papirnih izdelkov, ki je povzela bistvene prakse in procese iz širše zastavljene šole za embalažerje. V izobraževanje se je vključilo 14 zaposlenih iz podjetja MSK d. o. o. in 7 zaposlenih iz podjetja Embalaža d. o. o.
- ▶ Pomemben cilj Kompetenčnega centra je tudi sodelovanje in povezovanje partnerskih podjetij. V ta namen smo za manjša podjetja v partnerstvu in zunaj partnerstva

9. oktobra 2014 organizirali delavnico z naslovom Povezovalni dialog. Inicijativa za srečanje in skupen razmislek o možnostih sodelovanja je nastala med partnerji v skupini manjših embalažerjev, ki v razvojnem povezovanju med podjetji ter z drugimi partnerji, dobavitelji, predelovalci in kupci vidijo priložnost za hitrejšo rast, razvoj novih produktov in širitev trgov.

Jeseni 2014 in v letu 2015 se bomo med drugim osredotočili na notranja usposabljanja. To bo odlična priložnost, da evidentiramo obširno znanje, ki ga najdemo v industriji, obenem pa je to tudi priznanje vsem nosilcem teh znanj v podjetjih.

Ne pozabite: "PAPIR je IN!"

Lidija Zupančič,
vodja projekta KocPI



MSK je gostil enodnevno embalažno delavnico in organiziral ogled lastne proizvodnje. MSK hosted a one-day packaging workshop and organized a tour of their production unit.

Papir je in ...

FLORAMI – POTOVALNA EMBALAŽA

FLORAMI – TRAVEL PACKAGING

Akademija za likovno umetnost

The Florami Packaging inspired the organizers of the International Recreate Travel Packaging 2014 challenge with its innovative design. The challenge was accepted by more than 100 designers from more than 20 countries. A high placement of Florami, which was created by two Slovenian students of the Academy of Fine Arts and Design, is a great achievement. Gregor Humar and Vanja Lojen floored the competition and placed 15th. Being among the top 15 in the world is definitely a step far above the average.

Finski proizvajalec **Stora Enso** je z natečajem spodbudil oblikovalsko skupnost k razmisleku o novih načinih oblikovanja papirnate embalaže, primerne za potovanja.

Florami je organizatorje mednarodnega natečaja Recreate Travel packaging 2014 navdušila s svojo konstrukcijo in inovativnostjo. Natečajnega izziva se je udeležilo več sto oblikovalcev iz

več kot 20 držav. Gregor Humar in Vanja Lojen, mlada študenta, sta se na mednarodnem natečaju s Floramijem uvrstila med 15 najboljših.

Odločili smo se sodelovati, ker načrtovaje rešitve za projekt, za katerega zahteve razpiše resnični naročnik, pomeni pristno izkušnjo.

Florami omogoča cenejšo in preprosto izdelavo, saj ni sekundarne embalaže, primarna pa je uporabna, varna in okolju prijazna. Embalaža omogoča popolno reciklažo brez dodatnih materialov in je trajnostno naravnana. Navdušila je s svojo konstrukcijo in velikostjo, saj je dovolj majhna, da jo lahko prenašamo v kateri koli ročni prtljagi, kovčku ali torbici. Ima premer 10 centimetrov in je sestavljena iz sedmih delov, vsak pa v ločenih predelih ponuja dva proizvoda – kremo za obraz in antibakterijski robček.

Izdelek spominja na cvet, zato naziv Florami. Je izpeljanka iz besed Flora, imena rimske boginje cvetja in pomladi, ter origami – japonske veščine zgibanja papirja.

Florami je bil predstavljen tudi na sejmu INPAK. Predstavitev najdete na: <http://kocpi.mitv.si/asset/QdSfzDwSP7eAbLE7A>.

Vanja Lojen:

"Oblikovati smo morali embalažo, ki olajša potovanje ter omogoča pametno in odgovorno uporabo izdelka – nekaj majhnega, kar je primerno za vsako ročno prtljago."

Gregor Humar



*Uporabnik za vsak dan uporabi en cvetni list, odtrga prizmo in porabi vsebino. Uporabnik tako zmanjša cvet, embalaža pa kljub praznjenju ostaja zanimiva.
Each day, the consumer uses one petal – tears away the prism and consumes the content. Thus, the consumer reduces the size of the petal whereas the packaging itself retains its captivating shape despite being emptied.*



Inovativno ...

EKOLOŠKO OBLIKOVANJE SETVENEGA KOLEDARJA

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY DESIGNED PLANTING CALENDAR

▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶▶ Naravoslovnotehniška fakulteta

The aim of this project was to design a planting calendar. The calendar is made of handcrafted paper that contains seeds. Each sheet of paper contains one type of seeds. The calendar is designed in an environmentally friendly way that minimizes the use of printing inks but remains visually attractive. Screen printing was our printing technique of choice and we used water-based inks. Each sheet of calendar may be torn and planted in the soil. Research has shown that the processes of papermaking and printing do not affect the germination of seeds.



Slika 1: Notranji list koledarja s semeni
Figure 1: Calendar interior: seeds sprouting



Slika 2: Kaljenje semen v papirju
Figure 2: Sprouting of seeds in paper

V okviru diplomske naloge smo oblikovali privlačen setveni koledar, ki se bo razlikoval od množice setvenih koledarjev, ki jih ponujajo na trgu in bo ustrezal ekološkimi načelom. Namen koledarja je, da pomaga pri setvi in gojenju rastlin na našem vrtu. **Kaj pa, če koledar postane vrt?** Ne samo, da poda napotke za sajenje, temveč dejansko vključuje tudi semena.

Najbolj zanimiva rešitev je bila vključitev semen v ročno izdelan papir. Izdelali so ga v Mojstrski delavnici Valvasor v Radečah, Semenarna Ljubljana pa je prispevala semena. Pri izbiri semen je bilo pomembno izbrati čim manjša, da je papir čim manj reliefen. Papir smo kalili

v vodi, ga posadili v zemljo in ugotovili, da vsi vzorci obdržijo kaljivost (slika 2).

Zaradi reliefnosti ročno izdelanega papirja smo se odločili, da bomo tiskali s tehniko sitotiska in s slednjim dobili najbolj optimalen odtis. Celotna grafična podoba je prilagojena tehniki tiska in reliefnosti papirja. Načrtovana je tako, da porabimo čim manj barve za njen odtis. Koledarski del je postavljen v krožnico, s čimer smo se odmaknili od konvencionalne kvadratne oblike (slika 1). Za tisk je bila uporabljena barva na vodni osnovi, ki je bolj ekološka od standardnih barv na podlagi organskih topil.

Posamezen list koledarja lahko odtrgamo in ga posadimo v zemljo tako, kot da bi

sejali zgolj semena. Rezultat je oblikovno zanimiv in uporaben setveni koledar, ki izpolnjuje vse smernice ekološkega oblikovanja. Tako sta združeni dve ločeni liniji izdelkov v enega samega.

Nina Rojc,
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška
fakulteta, Grafične in interaktivne
komunikacije

Mentorja: izr. prof. dr. Klementina Možina &
dr. Blaž Rat

PAPIR KLJUBUJE STOLETJEM

Primož Trubar: Cerkovna ordninga

PAPER DEFIES CENTURIES

Primož Trubar: Cerkovna ordninga (Church Ordinance)

DITP

Primož Trubar was the father of Slovenian written word. He was a Protestant priest in a predominantly Catholic community, which is why he was forced to move to Germany on several occasions.

After the first exile, he returned to Carniola as a highly respected superintendent of the Protestant Church of the Slovenian Lands. He kept close contacts with the emperors and the entire intellectual elite of that period. Hence his great confidence and motivation to publish the church ordinance – the first humanistic standard for Slovenians – in Slovenian language. The book, printed in approx. 400 copies, was published in Tübingen in 1564. However, the opposition of the Catholic Church and Charles, the Duke of Carniola, was so strong that an order was issued to burn all copies of the Church Ordinance and force Trubar to once again leave Carniola.

The copies of this priceless book were considered lost for centuries and only one was preserved and kept in Dresden Municipal Library. However, the library was burnt down during a bomb raid at the end of World War II and "Cerkovna Ordninga" seemed to be lost forever.

Many years later, in 1971, a copy, though severely damaged, was discovered in the Vatican library.

And last year, another copy, well preserved this time, was coincidentally discovered at the Memmingen city archive. It was owned by Bernard Steiner who was a student of theology in Tübingen in Trubar's time. It is a well known historical fact that Trubar was a great supporter of scholarship holders from Carniola at the University of Tübingen.

"Cerkovna Ordninga" by Primož Trubar from the year of 1564 is considered a monument of Slovenian literary language. Hope remains that there are still copies somewhere out there, waiting to be found.

In the 16th century, paper was made by hand from wood-free fibers due to their high resistance in comparison with wood fibers that are being used nowadays.

Therefore, "Cerkovna Ordninga" proves that papers made of these fibers can defy centuries if properly stored.

Odkritje v Memmingenu

Trubarjeva Cerkovna ordninga iz leta 1564

Primož Trubar je bil začetnik slovenskega knjižnega jezika. Bil je protestantski duhovnik in bil zaradi premočnega katoliškega okolja doma večkrat izgnan v nemške dežele.

Po prvem izgnanstvu se je vrnil na Kranjsko kot spoštovan superintendent tam delujoče cerkve. Bil je v stiku s takratnimi cesarji in celotno intelektualno elito. Od tod njegova velika samozavest, da poskusi v slovenskem jeziku izdati cerkveni red, ki pomeni za Slovence prvi humanistični standard. Knjiga je bila natisnjena v Tübingenu leta 1564 v cca. 400 izvodih. A nasprotovanje katoliške cerkve doma skupaj z deželnim knezom Karlom je bilo tako veliko, da so ukazali uničiti vse izvode Cerkovne ordninge in Trubarja ponovno izgnati iz Kranjske.

Izvodi te knjige so več stoletij veljali za izgubljene, le v mestni knjižnici v Dresdnu naj bi bil ohranjen eden. Knjižnica je ob koncu 2. sv. vojne ob bombardiranju pogorela in Cerkovna ordninga je veljala za dokončno izgubljeno.



Cerkovna ordninga je dokaz, da lahko papirji iz teh vlaken kljubujejo stoletjem ...
"Cerkovna ordninga" proves that papers made of these fibers can defy centuries if properly stored ...

Nato se je leta 1971 našel en izvod te knjige v vatikanski knjižnici, ki pa je bil zelo poškodovan. Lansko leto pa je prišlo do naključnega odkritja dobro ohranjenega izvoda v mestnem arhivu v Memmingenu. Knjiga je bila last Bernarda Steinerja, ki je bil v Trubarjevih časih študent teologije v Tübingenu. Znano je namreč, da je bil Trubar zagovornik štipendistov iz dežele Kranjske na Univerzi v Tübingenu.

Cerkovna ordninga Primoža Trubarja iz leta 1564 velja za spomenik slovenskega

knjižnega jezika. Upanje, da se bo še kje našel kakšen izvod, obstaja.

Takrat, to je v 16. st., so papir izdelovali ročno iz nelesnih vlaken. Ta so namreč mnogo bolj obstojna kot dandanes uporabljena lesna vlakna.

Cerkovna ordninga je dokaz, da lahko papirji iz teh vlaken kljubujejo stoletjem, če so primerno hranjeni.

Tjaša Drnovšek

DIREKTOR PAPIRNIC KOLIČEVO KARTON BRANKO ROŽIČ JE MANAGER LETA 2014

KOLIČEVO KARTON CEO BRANKO ROŽIČ NAMED MANAGER OF THE YEAR 2014



Every year, the board of the Managers' Association of Slovenia is giving out the prestigious award for manager of the year. And this year, the papermakers can be really proud since this flattering title has been won by Branko Rožič, the long-time manager of Količevo Karton, our country's most efficient paper mill.



(foto: Andrej Kriz)

Upravni odbor Združenja Manager vsako leto podeljuje prestižno priznanje Manager leta. Papirničarji smo lahko zelo ponosni, saj letos laskavi naziv Manager leta pripada Branku Rožiču, dolgoletnemu direktorju papirnice Količevo Karton, najučinkovitejše slovenske papirnice.

V utemeljiti je Upravni odbor Združenja Manager izpostavil, da podjetje pod njegovim vodstvom dosega odlične poslovne rezultate. Količevo Karton je izrazito izvozno usmerjeno, proizvodno učinkovito in svetovno konkurenčno podjetje, ki gradi svoj uspeh na znanju

in kompetentnosti svojih zaposlenih. Podjetje je preudarno tudi na področju ekologije. Ob zavedanju, da papirnice obremenjujejo okolje in so velik porabnik energije, je v zadnjih desetih letih v zmanjševanje onesnaževanje okolja vložilo 4,5 mio evrov. V primerjavi z drugimi evropskimi papirnicami se uvrščajo med energetske učinkovitejše. Promet je lani presegel 140 mio evrov in se od leta 2011 povečal za četrtno, donosnost kapitala pa presega 10 % in še raste. Zaposlenost je stabilna, plače so nad panožnim povprečjem, operativni dobiček bo letos kar za 40 % nad načrtovanim. Najbolj izstopa podatek, da bo dodana vrednost na zaposlenega letos preseгла 100.000 evrov, kar za trikrat presega slovensko panožno povprečje in je vrhunski rezultat tudi v evropskem merilu.

Direktor Branko Rožič uživa v svojem kolektivu velik ugled in je zelo poštovan. Sodelavci smo nanj ponosni in hvaležni, ker nam predstavlja zgled odličnosti na vseh področjih.

*Karlinca Dolar,
vodja splošno kadrovskega oddelka*



Podjetje **DIMAS d.o.o.** zastopa vodilnega svetovnega proizvajalca sistemov za **centralno mazanje strojev in naprav** podjetje SKF, ki je v zadnjih letih prevzelo nemško podjetje WILLY VOGEL, finsko podjetje SAFEMATIC, argentinsko podjetje CIRVAL in ameriški LINCOLN.

Vsa ta podjetja so **specializirana** izključno za **mazalne sisteme**, integrirana v SKF pa predstavljajo eno izmed SKF petih platform: Mazalni sistemi.

Dejavnost podjetja DIMAS d.o.o.:

- Izbira in izvedba najboljših tehničnih rešitev na področju mazanja različnih proizvodnih in obdelovalnih strojev, transportnih linij, verig, jeklenih vrvi, gradbene in kmetijske mehanizacije in ostalih naprav.
- Še posebej smo usposobljeni za projektiranje, izvedbo, zagone in vzdrževanje vseh vrst mazalnih sistemov v papirništvu.
- Sodelujemo z vsemi slovenskimi papirnicami, prevzemamo in izvajamo večje in velike projekte na ključ tudi izven Slovenije (Nemčija, Avstrija, Hrvaška).



Novice iz papirnic ...

»VIZIJA PODJETJA RADEČE PAPIR GROUP«

RADEČE PAPIR GROUP – OUR VISION

Radeče Papir Group

The Radeče Papir Group has more than 300 years of tradition and experience in the paper industry. Through innovation and technical experience, we managed to enter the world of security papers industry and become one of the key players on the market. Radeče Papir Group is now focused on three main areas: paper manufacturing (conventional paper, specialized and security paper, banknote paper), self adhesives (security labels and other self adhesive materials) and security end products (passports, ID cards, banking cards, checks, certificates).



Iztek Gospodarskega inženirja KTRC Radeče

Georges Berbari, izvršni direktor Radeče Papir Group
Georges Berbari, CEO of Radeče Papir Group

Radeče papir Group ima več kot 300 let tradicije ter izkušenj v papirni industriji, z inovativnim pristopom in tehničnimi izkušnjami pa smo vstopili v svet proizvodnje zaščitanih papirjev in postali eden izmed ključnih igralcev na trgu. Radeče papir Group sedaj vključuje tri glavne aktivnosti: proizvodnjo papirja (papir, specialni in zaščiteni papir, papir za denar ...), samolepilni papir (samolepilni papir z zaščitami, ostali samolepilni materiali ...) in končne proizvode (potni listi, osebne izkaznice, bančne kartice, čeki itd.).

Radeška papirnica je tradicionalno proizvodila papir, Muflon pa samolepilne materiale. Izkušnje naše industrije kažejo, da na teh temeljih ne moremo zagotavljati dolgoročne rasti, zato smo se odločili za agresivnejši nastop na trgu; postati nameravamo ponudnik vertikalnih integralnih rešitev za centralne banke, vlade in države. To nam odpira vrata na

večji trg in nam zagotavlja trajnostno rast za obdobje naslednjih 15 let. Radeško papirnico bomo premaknili s položaja regionalnega igralca na položaj mednarodnega igralca oziroma mednarodnega ponudnika, kot to počnejo Francozi, Britanci in Nemci, ki delujejo kot mednarodni ponudniki za vlade širom sveta ter jim zagotavljajo cel spekter vrednostnih in drugih zaščitanih papirjev ter tiskovin z zaščitami. V tej smeri že delujemo preko sodelovanja v skupnih podjetjih, v katerih nastopamo kot entiteta, v kratkem pa bo sodelovanje še nadgrajeno.

Začetek novega poslovanja Radeče papir nova temelji na zagonu papirnega stroja 4, ki ga nameravamo v prihodnosti posodobiti. Konkurenčnost želimo povečati z zmanjševanjem stroškov energije, posodobitvijo stroja za izdelavo papirja gramature 40 g/m², in povečanjem hitrosti stroja. Papirni stroj štiri nam omogoča tudi proizvodnjo papirjev z večjo dodano vrednostjo, kot so na primer papirji za volitve. Posodobitev stroja pa nam bo omogočala tudi proizvodnjo farmacevtskih in medicinskih papirjev.

Začetek poslovanja na papirnem stroju 5, ki omogoča izdelavo vrednostnih in drugih zaščitanih papirjev, je bil predviden za zadnje četrtno leta, vendar smo z agresivnim in uspešnim nastopom na trgu prišli v položaj, da smo na njem že uspešno izpeljali tudi prvo naročilo, ki je prišlo s strani enega izmed najpomembnejših evropskih igralcev. Večjih investicij v papirni stroj 5 v bližnji prihodnosti ne načrtujemo.

Muflon, ki se trenutno ukvarja s proizvodnjo samolepilnih materialov in tiskom samolepilnih materialov, nameravamo transformirati v tiskarno zaščitanih papirjev, v kateri bomo tiskali zaščitene papirje, kot so obveznice,

certifikati, vizne nalepke, davčne znamke ..., pri izdelavi samolepilnih materialov pa bomo razvijali samolepilne materiale z zaščitami.

Razvijali bomo naše lastne zaščitne elemente, ki jih bomo implementirali v produkte. Sodelovati želimo z inštituti in razvojni usmerjenimi podjetji v Sloveniji in tujini, s čimer bomo pripomogli razvoju zaščitanih elementov.

Želimo zagotoviti dolgotrajno rast, kar bo pozitivno vplivalo na kraj, regijo in državo. V procesu doseganja tega cilja bomo vedno znova zaposlovali. Uradno torej izjavljam in pozivam: potrebujemo mlade, izobražene ljudi, ki bi želeli delati v našem podjetju. Premikamo se na mednarodno prizorišče in potrebujemo znanje, potrebujemo nove kakovostne sodelavce.

Naša vizija je širom sveta sprejeta izredno pozitivno, vsi, vključno z največjimi igralci na tem področju, želijo na različne načine sodelovati z nami, kar pomeni, da je naša vizija res dobra.

Naše podjetje vidim čez deset let kot resnega mednarodnega ponudnika celovitih integriranih rešitev na področju vrednostnih in drugih zaščitanih papirjev.

Georges Berbari,
izvršni direktor

NAČRTOVANI LETNI ZASTOJ TOVARNE

PLANNED ANNUAL STANDSTILL OF THE MILL



Vipap Videm Krško d.d.

In the last week of August VIPAP VIDEM KRŠKO d.d. began some regular maintenance as well as significant investment works on its equipment, comprising paper machines, recovered paper processing facilities, chemo-mechanical treatment plant and energy installations. Major work on production facilities was done between 30 August and 5 September, whereas maintenance work on some energy installations lasted until 15 September.

V zadnjem tednu avgusta smo v podjetju VIPAP VIDEM KRŠKO d. d. začeli z izvajanjem rednih remontno-vzdrževalnih ter večjih investicijskih del na posameznih napravah za proizvodnjo papirja in predelavo starega papirja, na kemijsko-mehanski čistilni napravi in na energetskih napravah. Obsežnejša dela na proizvodnih napravah so bila opravljena med 30. avgustom in 5. septembrom, vzdrževalna dela na nekaterih energetskih napravah pa so potekala vse do 15. septembra.

Ob zastoju so bila izvedena tudi investicijska dela na rekuraciji ena papirnega stroja tri. Namen rekonstrukcije rekuracije je bil zmanjšati specifični strošek pare in izboljšati stabilizacijo papirja v sušilni skupini PS3 med obratovanjem pri višjih hitrostih (podrobneje v okvirju).

Glavni namen zaustavitve pa je bila izvedba nujnih preventivnih vzdrževalnih del v energetiki (kotel K4, turbina), na postrojenju za proizvodnjo papirja

vključno s pripravo vode in na kemijsko-mehanski čistilni napravi (KMČN).

Opravljeni so bila vsa načrtovana vzdrževalna dela s poudarkom na delih, ki jih je med krajšimi načrtovanimi zastoji težje opraviti, izvedene pa so bile tudi druge manjše modifikacije v proizvodnji in pripravi tehnološke vode.

*Peter Drakulić,
odnosi z javnostmi*

Dvig energetske učinkovitosti podjetja je stalna naloga v podjetju in je sestavni del Razvojno-investicijskega programa podjetja. Ob letošnjem septembrskem zastoju smo realizirali ukrep znižanja porabe toplotne energije za proces rekuracije na PS3. Izvedena je bila prva faza predelave rekuracije odpadne toplote PS3, ki zajema prvo sušilno skupino.

Investicija je vključevala izdelavo dvojnega stropa prve sušilne skupine. Zaradi povečanih potreb po zraku in dviga učinkovitosti smo obstoječi rekuracijski stolp odstranili in ga nadomestili z novim. Odpadni zrak iz sušilne nape se preko novega kanala in

centrifugalnega ventilatorja dovaja v novi rekuracijski stolp. Prva stopnja izmenjave toplote dovodnega zraka se vrši preko izmenjevalnika in nato segreva s kondenzatnim in parnim grelnikom. Z novim ventilatorjem se zrak dovaja v sistem stabilizacije.

Druga stopnja izmenjave toplote je namenjena segrevanju zraka za dvojni strop hale PS3.

V področju 10. cilindra smo vgradili novi stabilizator za boljšo stabilizacijo papirja pri višjih hitrostih in nižjih gramaturah.

Dobavitelj tehnološke rešitve je podjetje TIP95, montažo je izvajalo podjetje EKTEN d. o. o. Vrednost investicije je 405.000 €.

Učinki investicije:

1. prihranek toplotne energije $0,15 \frac{t_{\text{pare}}}{t_{\text{papirja}}}$ oz. $0,4 \frac{GJ}{t_{\text{papirja}}}$ kar predstavlja 8,8-odstotno znižanje porabe na papirnem stroju 3;
2. znižanje emisij CO₂ za 2500 t/leto, kar pomeni 1,7 % na ravni tovarne;
3. boljša stabilizacija papirja in s tem višja produktivnost.

*Milena Resnik
vodja projekta*

ŠIRIMO PALETO OVOJNO-EMBALAŽNIH PAPIRJEV

EXPANDING THE RANGE OF WRAPPING/PACKAGING PAPERS

Skupino ovojno-embalažnih papirjev pri nas delimo na papirje višjih gramatur

za proizvodnjo nosilnih vrečk (VIPACK, VIPAC), ki jih izdelujemo pretežno iz beljene kraft sulfatne celuloze v kombinaciji z recikliranimi vlakni, ter na papirje nižjih gramatur (VIP FLEX, VIFLEX), ki služijo kot osnova za proizvodnjo fleksibilne embalaže (pogrinjki, prti in papirji za zavijanje ter pakiranje raznovrstnih delikatesnih proizvodov), ki jih izdelujemo pretežno iz recikliranih

vlaklen v kombinaciji z beljeno kraft sulfatno celulozo. VIP FLEX papirji pa se uporabljajo tudi za izdelavo kartona (val, mikroval). Za nekatere od teh papirjev smo že prejeli certifikate, ki potrjujejo njihovo ustreznost za stik z živili (ISEGA, ECOL STUDIO).

*Peter Drakulić,
odnosi z javnostmi*

Novice iz papirnic ...

KAKO ZDRUŽITI TRADICIJO Z INOVATIVNOSTJO?

INOVATIVENESS IN TRADITIONAL PRODUCT CATEGORIES

Paloma d. d.

Nowadays, innovative marketing of traditional product categories demands an interaction of resources like consumer participation, supplier know-how and a team effort of different company units from the very beginning. Paloma Sensitive Care and Paloma Super Care, our most recent product lines, represent different aspects of innovation and a combination of excellent consumer experience, production optimisation and efficiency.

To vprašanje si zastavlja verjetno vsak proizvajalec dobrin široke potrošnje. Ravno to je bilo vodilo novih marketinških usmeritev v Palomi.

V Palomi smo v sklopu letošnje prenovе blagovne znamke v juniju na trg uvedli nove linije izdelkov. V segmentu osebne higijene smo razvili nov toaletni papir in papirnate robčke Paloma Sensitive Care, ki jih odlikuje izjemna mehkoča, vpojnost in zanesljivost. Skozi te lastnosti izdelka dosegamo odlično uporabniško izkušnjo, kateri smo dodali še dodatno funkcionalnost, to je nega kože s pomočjo losjonov, ki jih v predelavi v tankem sloju nanašamo na zgornjo plast papirja. Razvoj novih izdelkov je plod

obsežnih potrošniških raziskav, tesnega dela z dobavitelji in sodelovanja več služb v podjetju, ki so bile vključene v razvojne procese že od vsega začetka.

Tudi nova linija brisač, ki nosi ime Paloma Super Care, je bila zasnovana na osnovi potreb uporabnikov. Kuhinjska brisača Paloma Super Care Pro Food je nadvse koristen pripomoček pri pripravi hrane in vzdrževanju čistoče v kuhinji. Za potrebe čiščenja stekla smo v Palomi razvili še posebej trpežen papir, ki pri brisanju stekla do visokega sijaja ne pušča nobenih sledi. Obe papirnati brisači sta v XXL navitju in na voljo z odvijanjem papirnega traku iz notranjosti role, kar omogoča kontrolirano porabo.

Novi izdelki so dokaz, kako je možno uporabnikove potrebe prevesti v jezik tehnologov, ki so bili ključni pri razvoju sodobnega dizajna izdelkov, brez katerih si danes več ne znamo predstavljati našega vsakdana.

"Inovativnost je ravno v tem, da iz nečesa povsem običajnega narediš konkurenčen izdelek. Umetnost je v tem, da iz kategorije, v kateri nihče več ne vidi priložnosti, ustvariš nekaj velikega", zaključil predsednik uprave Palome, Tadej Gosak.

*Aleksandra Muster,
vodja službe za marketing*

paloma
sensitive care

**Skrbna nega
vaše kože.**

**Nova generacija
toaletnih papirjev in robčkov
Paloma Sensitive Care.**

Z mehkočo posebej izbranih
100 % kakovostnih celuloznih vlaken
in blagodejnim učinkom naravnih
negovalnih izvlečkov.

NEW BOTANICAL EXTRACTS
SOFT & SILKY - LOTION WITH EXTRACT
OXY AIRWASH
FRESH SCENT

www.paloma.si

URAD ZA VARSTVO KONKURENCE NE DOVOLI PREVZEMA PAPIRNIC UETERSEN

COMPETITION AUTHORITY PREVENTS ACQUISITION OF UETERSEN PAPER MILL



Papirnica Vevče d. o. o.

In May 2014, Brigl & Bergmeister GmbH, the parent company of Papirnica Vevče, signed an agreement for the acquisition of the Uetersen speciality paper mill from the Stora Enso Group, subject to merger control approval. In September, the German Federal Cartel Office (FCO), however, expressed their reservations against the merger. Both parties subsequently submitted further conclusive market information and expert reports, none of which managed to persuade the FCO to change its stance. Consequently, Brigl & Bergmeister withdrew the merger application on 9 October 2014. The contracting parties have mutually agreed to cancel the share purchase agreement. Brigl & Bergmeister regret the decision made by the FCO. The label market would have benefited substantially from the acquisition of the Uetersen paper mill. The merger would have created a strong group of speciality paper mills and provided positive impulses throughout the entire value chain.



Brigl & Bergmeister / Niklasdorf / Avstrija



Papirnica Vevče / Ljubljana / Slovenija

Matično podjetje Papirnice Vevče, družba Brigl & Bergmeister je 9. oktobra umaknila svoj zahtevek, ki ga je vložila pri nemškem Zveznem uradu za varstvo konkurence za odobritev spojitve s papirnico Uetersen.

Matično podjetje Papirnice Vevče, družba Brigl & Bergmeister GmbH, je maja 2014 podpisala pogodbo o nakupu tovarne za izdelovanje specialnega papirja Uetersen od skupine Stora Enso, ki bi začela veljati, ko bo načrtovani nakup odobril pristojni organ za varstvo konkurence.

Zvezni urad za varstvo konkurence je svoje pomisleke proti načrtovani spojitvi izrazil že septembra. Pogodbenika sta zato predložila dodatne izčrpane informacije o razmerah na trgih in ustrezno izvedensko mnenje, ki pa urada za varstvo konkurence niso prepričali, da bi spremenil svoje stališče. Družba Brigl & Bergmeister je zato 9. oktobra 2014 umaknila svoj zahtevek za odobritev spojitve z omenjeno papirnico.

Pogodbenika sta se sporazumno dogovorila o razdrtju pogodbe o nakupu papirnice.

Obžalujemo odločitev Zveznega urada za varstvo konkurence. Trg etiketnih papirjev bi nedvomno imel velike koristi od načrtovanega nakupa papirnice Uetersen. Skupina proizvajalcev specialnih papirjev, ki bi nastala z načrtovano spojitvijo in bi zagotovo bila zelo močna, bi v celotno verigo ustvarjalcev dodane vrednosti brez dvoma vnesla številne pozitivne impulze.

Družba Brigl & Bergmeister proizvaja na lokaciji v Vevčah v Sloveniji in v Niklasdorfu v Avstriji mokromočne in nemokromočne etiketne papirje ter papirje za gibko embalažo.

Novice iz papirnic ...

ROČNA IZDELAVA PAPIRJA V VEVČAH

MAKING PAPER BY HAND IN VEVČE

Vevče d. o. o.

Recently, there has been an increasing interest in handmade paper. The Vevče Craftsman Workshop received a visit from the employees of the Austrian Steyrmühl Papermaking Museum who were particularly fascinated by the excellence of Loredana Zega, an amazingly talented calligrapher.



Ročno izdelan papir zopet vzbuja zanimanje. V mali delavnici v Vevčah, ki je nekoč pripadala Papirnici Vevče, ki danes deluje v okviru podjetja Brigl & Bergmeister, nastajajo izdelki izpod večjih rok mojstra Boštjana, ki že 20 let opravlja to srednjeveško slovensko rokodelsko obrt z veliko znanja, pa tudi ljubezni do svojega dela.

To so pred kratkim odkrili tudi papirničarji, muzealci iz Papirniškega muzeja Steyrmühl iz Avstrije in nas obiskali 6. oktobra. V prijetnem vzdušju smo si v pogovorih izmenjali izkušnje, primerjali vzorce iz njihovih papirnih mlinov, ogledali so si potek naše metode ročne izdelave papirja, najbolj »pogumni« pa so si izdelali tudi svoje liste.

Pri nas so se zadržali nekaj ur, posebej z veseljem pa so opazovali vrhunsko kaligrafinjo Loredano Zega pri izpisovanju z umetnostjo rokopisa njihovih imen na naš papir.

Ob odhodu smo bili povabljeni, da jih naslednjič obiščemo mi; s tem bomo nadgradili in ohranili stike tudi v prihodnje. Ker mnogi Ljubljane še nikoli niso obiskali, so na večernem sprehodu поблиže spoznali stari del našega mesta, naslednji dan pa so si pred vrnitvijo ogledali še Bled in blejski grad.

Mojca Cejan,
direktorica

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

**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

PROJEKTIRANJE IN SVETOVANJE – IZDELAVA IN MONTAŽA – SERVIS IN VZDRŽEVANJE

SLEDIMO EKOLOŠKO OZAVEŠČENIM KUPCEM: Kartonsko polnilo namesto plastike

OUR CUSTOMERS CARE FOR THE ENVIRONMENT – AND SO DO WE: Plastics replaced with filler board



Atum d. o. o.

ATUM from Kozaršče near Tolmin is a small family-owned company that has been producing board packaging for more than 30 years. Recently, our range has included filler board, used for the protection of products in packaging and transport.



Podjetje ATUM d. o. o. s Kozaršč pri Tolminu je majhno družinsko podjetje. Že več kot 30 let se ukvarjamo z izdelavo kartonske embalaže, v zadnjem času pa izdelujemo tudi kartonsko polnilo za zaščito izdelkov pri pakiranju in transportu.

Pri izdelavi kartonske embalaže nastane tudi kartonski odpad, ki smo ga želeli učinkovito uporabiti. Prisluhnilni smo našim ekološko ozaveščenim kupcem in tako je nastala ideja o izdelavi kartonskega polnila. V poplavi raznih plastičnih embalaž in drugih pakirnih materialov, ki so okolju neprijazni in s katerimi se dnevno srečujemo, smo v podjetju že nekaj let nazaj začeli razmišljati o kartonskem polnilu, pakirnem materialu, ki je recikliran in ekološko neoporečen. Sledili smo evropskim direktivam, ki določajo smernice razvoja embaliranja in pakiranja, ki gre v smeri zmanjšanja emisij in uporabe okolju prijaznih materialov, kar papir zagotovo je. Kartonsko polnilo je vsestransko uporabno in nudi popolno zaščito, hkrati pa je cenovno ugodno, zato se je investicija v nakup novega stroja za izdelavo kartonskega polnila izkazala tako za ekološko kot tudi ekonomsko upravičeno.



Anica Kanalec Prešeren,
prokuristka podjetja

Za informacije ali strokovno pomoč lahko pokličete na telefonsko številko 05 3813166 ali pišete na elektronski naslov atum@siol.net – z veseljem bodo pomagali.

Novice predelovalcev ...

V EGP-JU SO INVESTIRALI V NOVI TISKARSKI STROJ

EGP INVESTED IN A NEW PRINTING MACHINE

EGP d. o. o.

Quality equipment is the key component for a successful performance of any production company. The equipment should be able to fulfill any specific requirements of the clients, it should be cost efficient and competitive, and it should support the future development of the company.

In order to ensure high quality and short led times, EGP has invested in a new printing machine – the state-of-the-art offset printing machine Heidelberg XL 75-6+L-F with Inpress Control system which enables the measurement of printing rolls directly in the printing machine during reproduction. The new machine was installed at the beginning of the year and has been running smoothly since then. Its top level technology allows for a production of quality products at high speeds.



V vsakem proizvodnem podjetju je kakovosten strojni park ključen za uspešno poslovanje. Dobra strojna oprema je konkurenčna zahtevam trga, prilagojena specifičnim potrebam strank,

stroškovno učinkovita in podpira prihodnji razvoj podjetja.

Da bi strankam tudi v prihodnje lahko zagotavljali visoko kakovost ob pravočasnih dobavah, so se v EGP odločili za investicijo v novi tiskarski stroj. Izbrali so sodobni ofsetni tiskarski stroj Heidelberg XL 75-6+L-F z Inpress Control sistemom, kar omogoča merjenje tiskarskih pol neposredno v tiskarskem stroju skozi celotno reprodukcijo. Stroj so montirali na začetku leta in je v polnem teku. Tehnologija novega stroja je na najvišjem nivoju in jim omogoča izdelovanje visokokakovostnih izdelkov ob pričakovani visoki produktivnosti.



Postopek postavitve stroja
Process of installing the new machine

EUROBOX REGISTRIRAL R&R SKUPINO

R&D TEAM IN EUROBOX



This summer, the Eurobox company, a producer of corrugated board packaging, established its own R&D team which has been officially registered with the Slovenian Research Agency. The R&D team consists of 5 members and has already successfully prepared a project for the financial mechanism of the European Commission Eurostars. The partners in the project on new flexographic printing come from Slovenia and Austria.

Eurobox has 64 employees and 10 automatic production lines for transport and laminated packaging, die cut boxes and trays.

Eurobox, ki proizvaja potiskano embalažo iz valovitega kartona, transportno, darilno, kaširano in vse vrste izsekank, je poleti 2014 ustanovil raziskovalno skupino in jo registriral pri Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Skupina šteje pet članov in je že uspešno pripravila razvojni projekt za pridobitev razvojnih sredstev iz finančnega mehanizma Evropske komisije Eurostars. Partnerji projekta prihajajo iz Slovenije in Avstrije.

V družbi Eurobox je 64 zaposlenih, ki izdelujejo embalažo na desetih avtomatskih linijah.

Barbara Tišler



Novice iz ICP-ja

ICP NOVIČKE

NEWS FROM THE PULP AND PAPER INSTITUTE

Inštitut za celulozo in papir

It is important for researchers to attend conferences, symposiums and workshops, and to participate in networking in order to keep up the pace with the latest developments, establish contacts for potential future cooperation in international tenders and represent the Institute, securing its strong reputation in the papermaking world. For these and other reasons, the researchers from the Pulp and Paper Institute attended the Deinking Symposium, the Innovative Packaging Symposium and the Green Week Conference, whereas a member of DITP participated in the »Men and Books: From Microorganisms to Megaorganisms« conference that was organised to mark the conclusion of the European project on the preservation of paper-based heritage.

Za raziskovalce sta udeležba in druženje na konferencah, simpozijih in delavnicah nujna, saj si na ta način širijo obzorja in vzpostavljajo kontakte za morebitna sodelovanja na mednarodnih razpisih, hkrati pa predstavljajo in širijo dober glas o Inštitutu. V ta namen so se raziskovalci ICP-ja udeležili deinking simpozija v Münchnu, PTS simpozija o inovativni embalaži in konference green week, članica DITP pa je ob zaključku evropskega projekta s področja ohranjanja dediščine na papirju obiskala konferenco »Človek in knjige: od mikro do mega organizmov«.

Deinking simpozij v Münchnu

PTS-CTP Deinking Symposium 2014

V maju 2014 je v organizaciji PTS (Papiertechnische Stiftung) in CTP (Centre Technique du Papier) v Münchnu potekal mednarodni simpozij o deinkanju. Simpozija se je udeležilo preko 100 udeležencev iz Evrope, ZDA in Japonske. V uvodnem predavanju nas je predstavnik CEPI Ulrich Leberle seznanil z **najnovejšimi aktivnostmi, ki zadevajo zakonodajne vidike, regulativo o transportu in izvozu odpadkov izven EU, certificiranje sežigalnic in področje javnih naročil.** Poglavitne strokovne teme simpozija, ki ga organizirajo vsaki dve leti, pa so bile: **tržni trendi, novi pristopi v tehnologiji deinkanja, Ecolabel za grafične izdelke, kakovost papirja za recikliranje, detekcija in odstranjanje lepiljivih nečistoč in vpliv različnih tehnik digitalnega tiska na deinkanje.** Pri predavanjih so sodelovali priznani raziskovalci iz vodilnih evropskih papirniških in grafičnih inštitutov ter v precejšnji meri tudi predstavniki industrije.

Embalaža mora biti iz naravnih in recikliranih materialov.

Simpozij o inovativni embalaži

PTS Symposium – Innovative Packaging 2014

V Münchnu je v prostorih Inštituta PTS 20. in 21. maja 2014 potekal simpozij Innovative Packaging 2014. Udeležba je bila številčna, predavatelji, kot tudi udeleženci, pa so prihajali iz skoraj vseh evropskih držav.

Sklop predavanj se je začel s **trendi v papirni embalaži.** Trendi v embalaži se čedalje bolj prilagajajo zakonodajnim predpisom, ki velevajo, da mora biti embalaža iz naravnih in recikliranih materialov. Temu načelu sta se prilagodila tudi dizajn embalaže in tehnologija izdelave. Predavanja so se nadaljevala v smeri t.i. trajnostnega razvoja oziroma, kako pridelati rastlinsko hrano, plodove uporabiti za prehrano, stranske organe rastline pa za izdelavo papirja oziroma kartona, v katerem se bo ta vzgojeni plod shranjeval. **Predstavljeno je bilo vrednotenje embalaže po reciklabilnosti,** v sklopu projekta EcoPaperLoop. Zelo široko poglavje je bilo tudi **s področja načina izboljšanja površine na odpornost proti mikroorganizmom, vpijanju vode, temperaturi ipd.** Za izboljšanje teh lastnosti se uporabljajo premazi z različnimi kompoziti, pomembno je, da so ti premazi čim bolj obstojni in da ne prehajajo v stik s snovjo, ki se hrani v takšni embalaži.

Sledil je **sklop predavanj o tiskani elektroniki,** ki je v Evropi že precej

prepoznavna, eden od predavateljev je imel s seboj tudi različne predmete, od računalniških tipkovnic do glasbenih inštrumentov, na katerih je bilo možno delovanje tiskane elektronike tudi preizkusiti.

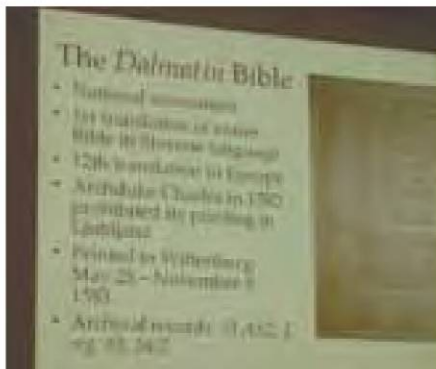
V zadnjem delu so se predavatelji usmerili predvsem na **uporabo mikro in nano fibrilirane celuloze.** Raziskave so potekale predvsem na področju izboljšanja lastnosti papirja glede na mehanske, fizikalne in biološke lastnosti z dodajanjem omenjene vrste celuloze v barierne premaze, predvsem na vodni osnovi.

V avli pri glavni predavalnici pa je bila na ogled tudi bogata poster sekcija.

Človek in knjige: od mikro do mega organizmov

Men and Books: From microorganisms to Megaorganisms

V dneh od 28. aprila do 1. maja 2014 je v srednjeveškem mestecu St. Pölten v bližini Dunaja, ob zaključku obsežnega EU projekta s področja ohranjanja dediščine na papirju »Men and Books« potekala konferenca Men and Books: From microorganisms to Megaorganisms. Konferenca je potekala pod pokroviteljstvom ICARUS centra (International Centre for Archival Research, www.icar-us.eu) in Univerze z Dunaja, ki je tudi koordinator projekta (University of Natural Resources and Life Science). Partnerji v projektu so: Protestant Parish of the holy Trinity in Świdnica (Poljska), European Research Center for book & Paper Conservation-Restoration (Avstrija), Charles-University Prague (Češka) in Technical University Graz (Avstrija). Pridruženi partnerji so: Austran National Library (Avstrija), Polish Academy of Science (Poljska-Avstrija), Camberwell College (Velika



Britanija), Umweltbundesamt (Avstrija), Horner Werkstätten (Avstrija), University of Wrocław (Poljska), Ossolineum Wrocław (Poljska), Central Institute for Conservation of Archival and Library Heritage (Italija).

Osnovni motiv posvetovanja je bil: En arhiv – znanstveni pogled na njegovo vsebino lahko oblikujemo v okviru dveh osnovnih vidikov raziskovanja: naravoslovnega (kemijski, fizikalni, biološki) in sociološko/umetniško-zgodovinskega. Cilj projekta je raziskati optimalne metode uporabnosti v konservatorsko-restavratorskih postopkih tako za človeka kot za knjigo pri uporabi arhivske dediščine v evropskem prostoru.

Predstavljeno je bilo okrog 40 aktivnih prispevkov in do 30 posterjev, predvsem iz srednjeevropskih držav. Postopek konserviranja in restavriranja Dalmatinove

Bible je predstavila dr. Jedert Vodopivec-Tomažič (Arhiv Republike Slovenije) – pri raziskavi o karakterizaciji papirja je sodelovala podpisana (ICP).

Obisk ICP v PTS

PTS (Papiertechnische Stiftung) je papirniški inštitut v Münchnu z več kot 60-letno tradicijo. Njihove dolgoletne izkušnje se nanašajo predvsem na štiri področja: novi materiali, pakiranje, tiskarski izdelki in učinkovitost virov. Raziskovalci ICP-ja so si februarja inštitut ogledali z namenom seznaniti se z njihovo raziskovalno opremo, vključno s pilotno napravo – premaznim strojem. Sledilo je srečanje z njihovimi



najbolj dejavnimi raziskovalci, kjer smo eden drugemu predstavili naše dejavnosti in raziskovalne teme v smislu iskanja novih skupnih izzivov. Med skupne teme štejemo predvsem materiale in procese v papirniški industriji ter biološko čiščenje odpadne vode. Dogovorili smo se, da se bomo še naprej obveščali o novih dognanjih s področja papirništva in da bomo tudi v prihodnje sodelovali na raziskovalnem področju ter tako pripomogli k bolj uspešnem reševanju problematike v papirniški industriji.

Konferenca Green Week

Raziskovalca Inštituta za celulozo in papir dr. Damjan Balabanič in dr. Mija Sežun sta se v Bruslju junija udeležila konference Green Week, ki je ena izmed največjih letnih konferenc s področja okoljske politike. Cilj udeležbe je bil pridobiti nova znanja s področja ravnanja z odpadki, predvsem v smislu ponovne uporabe. Seznanjena sta bila tudi z novimi trendi gospodarjenja z odpadki v povezavi s krožno ekonomijo.

Marjeta Černič, Mija Sežun, Andrej Šinkovec, in Janja Zule, raziskovalci ICP in DITP

OBISK ŠTUDENTKE LOTTE

STSM VIA COST FP1104



Lotta in jaz pred Predjamskim gradom
Lotta and me visiting the Predjama castle

In April, the Pulp and Paper Institute hosted Lotta Kuuliala, a Finnish student who came here to study the packaging materials in which silver is included as an antimicrobial agent (material preparation, antimicrobial tests, SEM imaging). During her stay, she also visited Paper Mill Vevče, Količevo Karton, the Jožef Stefan Institute, the Faculty of Natural Sciences and Engineering and some of the Slovenian most beautiful sights.

Aprila je Inštitut za celulozo in papir obiskala študentka Lotta Kuuliala s Finske, natančneje z oddelka za materiale Tampere Univerze. V času obiska je želela primerjati naši metodi nanašanja nanodelcev srebra na celulozna vlakna (metoda s potapljanjem in sol-gel tehnologija) z njihovo metodo nanašanja, »liquid flame spray method« (LFS metoda), testirati protimikrobno vzorcev z bakterijo *Bacillus subtilis*, ki velja za eno izmed bolj odpornih bakterij, ter z vrstično elektronsko mikroskopijo videti velikost in porazdelitev nanodelcev v polimernem

filmu, kar ji na Finskem ni uspelo. Obiskala je Papirnico Vevče, Količevo karton, Inštitut Jožef Stefan in Naravoslovnotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani. V prostem času si je ogledala nekaj slovenskih znamenitosti, od Postojnske jame do Predjamskega gradu, šla je na morje, na Ljubljanski grad, se sprehodila po Tivoliju in obiskala živalski vrt. Slovenija ji bo zagotovo ostala v lepem spominu.

Tea Toplišek, raziskovalka ICP

Novice iz DITP

EKSKURZIJA DITP V PAPIRNICO VEVČE D. O. O. IN CETIS, D. D.

DITP VISITS PAPER MILL VEVČE AND CETIS

DITP

For this year's field trip, members of DITP visited two companies - Papirnica Vevče, known for its label papers, flexible packaging paper and base paper for metallizing and Cetis, the leading company in security printing and commercial printed materials. We have seen the Andritz film press and the machine on which the very first Slovenian money (vouchers) was printed after our country had become independent in 1991. On behalf of DITP, we would like to thank our kind guides in both companies and those who made this trip possible.

V maju smo se člani DITP odpravili na vsakoletno ekskurzijo. Najprej smo si ogledali Papirnico Vevče, kjer smo se razdelili v dve skupini. Skupini sta vodila Matjaž Lampelj in Domen Klančar, ki se jima ob tej priložnosti lepo zahvaljujemo za vodenje. Ogledali smo si proizvodnjo papirja, skladišče surovin in končnih izdelkov, čistilno napravo, dodelavo papirja, laboratorij in njihovo najnovejšo pridobitev Andritzov predpremazni agregat. Papirnica Vevče je znana predvsem po etiketnih papirjih in papirjih za gibko embalažo ter po

osnovnem papirju za metaliziranje. Po končanem ogledu nas je nagovoril tudi direktor Marko Jagodič, ki je obenem predsednik DITP.

Pot nas je naprej vodila na štajerski konec, v Cetis, d. d. Cetis je vodilno podjetje na področju tiska varnostnih in komercialnih tiskovin. Njihovi štirje glavni prodajni stebri so dokumenti, igre na srečo, embalaža in sistemi za poslovno komuniciranje. Zaradi varnosti smo si ogledali samo del podjetja, ki je odprt za širšo javnost. Kot zanimivost so nam

pokazali stroj, ki je natisnil prvi slovenski denar (bone) po osamosvojitvi. Za vodenje se zahvaljujemo gospodu Zajcu. Naše druženje smo zaključili v gostišču Hochkraut z rednim letnim občnim zborom DITP. Na tej točki bi se v imenu vseh udeležencev DITP ekskurzije zahvalili vsem, ki so omogočili to ekskurzijo.

*Tea Toplišek, Lorna Flajšman,
DITP*



MODIFIKACIJA INDUSTRIJSKEGA MEŠALNIKA PREMAZNIH MEŠANIC

MODIFICATION OF INDUSTRIAL MIXER FOR COLOUR COATINGS

▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ Maks PREGRAD¹, Igor PLAZL²

IZVLEČEK

V današnjem času nas vedno višje zahteve po večjem izkoristku proizvodnje, energije in časa, vedno višje kakovosti končnega produkta in neposredna konkurenca silijo v modernizacijo proizvodnih postopkov in postrojenj. Tudi v sodobni proizvodnji papirja se moramo prilagajati tem zahtevam. V raziskovalnem delu smo poskusili opredeliti smiselnost menjave tipa mešala v enem izmed dveh dispergatorjev premaznih mešanic in modernizacijo pogona mešala z namenom omogočiti doziranje suhega CMC, skrajšati čas mešanja posamezne šarže in zmanjšati porabo toplotne in električne energije v postopku priprave premazne mešanice. Z dosegom teh ciljev bi dobili možnost povečati produktivnost in kakovost papirja na samem papirnem stroju, predvsem pa na premaznem stroju. Za enakomerno kakovosten nanos premazne mešanice na osnovni papir po vsej širini in dolžini papirnega traku je zelo pomembna faza priprave premazne mešanice. Ker je premazna mešanica sestavljena iz večjega števila komponent, je najbolj pomembno, da vse komponente med seboj čim bolj idealno pomešamo v čim krajšem času, z najmanjšo porabo energije. Premazna mešanica, kot končni fazni produkt, mora biti čim bolj homogena. To dosežemo z izbiro primerne mešalnika (dispergatorja), tipa in pogona mešala. Staro, obrabljeno propellersko mešalo smo zamenjali s sodobnim vijačnim mešalom, posodobili smo regulacijo pogona mešala in namestili dodatne letve za preprečevanje nastanka lijaka. Z merjenjem rezultatov analiz pH, viskoznosti, vodne retencije in vsebnosti suhe snovi pred menjavo tipa mešala in po njej smo potrdili upravičenost investicije in smiselnost v posodobitev naslednjih faz proizvodnje.

Ključne besede: dispergator, mešalo, papir, premazna masa, premazni stroj.

ABSTRACT

Today increasing demands on better production, energy and time efficiency, higher quality of final product and direct competence in the market force the companies to constantly modernize their production processes. This is true also for the modern papermaking industry. In this research we investigated the viability of exchanging the stirrer in one of the two dispersing units for coating colours and modernisation of the stirrer drive in order to enable dosing of dry CMC, reduce the mixing time for individual batch and reduce the steam and electricity consumption during the preparation of coating colours. By achieving these goals we would also increase the productivity on paper and coating machine while also the paper quality produced on the coating machine would improve. The preparation of coating colour has an important influence in order to achieve an even coating layer of homogeneous quality across the whole paper width. Because the coating colour consists of several components it is very important that these components are being almost ideally mixed in shortest time possible and with least energy used. The final product, coating colour has to be as homogeneous as possible. This can be achieved by choosing the appropriate mixing machine (disperser), stirrer type and stirrers drive. The old propeller type stirrer was exchanged by a modern turbine type stirrer, the stirrer drive control was modernised and additional disturbing bars were mounted in order to prevent vortex formation. By measuring pH, viscosity, water retention and dry content before and after exchange of stirrer we established the justification of the investment and of further modernisation in the production process.

Keywords: disperser, mixer, paper, coating colour, coating machine.

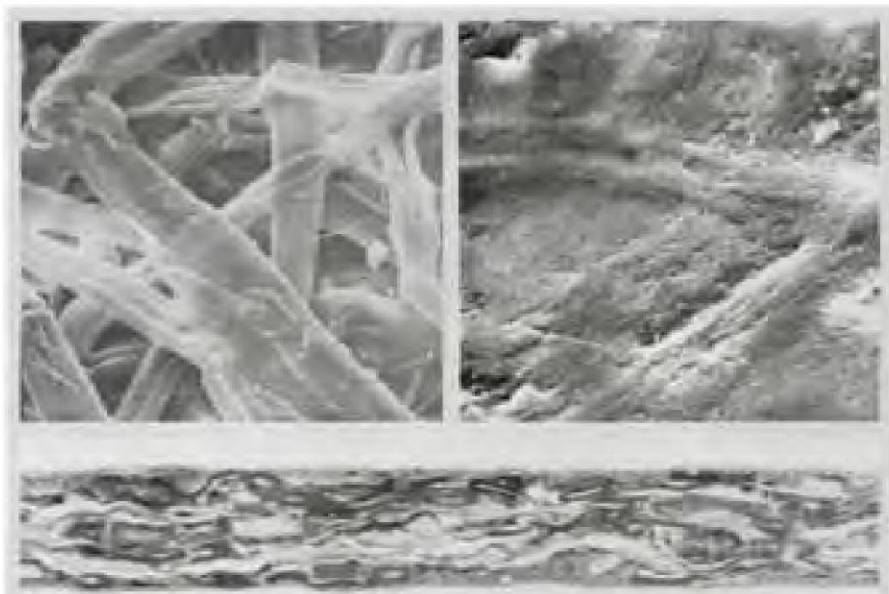
1 UVOD

V današnjem svetu si praktično ne moremo predstavljati stvari, ki je ne bi zapisali na list papirja oziroma je z njega prebrali. Postopki, načini in stroji za izdelavo papirja so se s časom postopoma razvijali od najbolj preprostih ročnih do današnjih visokotehnološko razvitih izdelav. Namen raziskovalnega dela, ki smo ga izvedli v Papirnici Vevče, d. o. o., je slediti spremembam in ugotavljanju razlik v sedmih najpogostejše uporabljenih premaznih mešanicah z laboratorijskimi analizami pH, vsebnosti

suhe snovi, viskoznosti in vodne retencije pred menjavo vrste mešala in po njej v dispergatorju premaznih mešanic. Prav tako smo sledili, kako menjava mešala vpliva na reološke lastnosti premazne mešanice na premaznem stroju. Z menjavo smo pričakovali bolj kakovostno pomešanje (dispergiranje) posameznih komponent, prihranek pri energiji zaradi krajšega časa mešanja in možnost uporabe suhega CMC, kar nam omogoča tako višjo teoretično koncentracijo premazne mešanice kot tudi prihranek pri sušenju premazanega papirja.

Premazovanje papirja

Premazovanje papirja je postopek nanašanja premazne mešanice, sestavljene iz pigmentov, veziv, pomožnih sredstev in drugih dodatkov na površino papirja. S tem naredimo površino papirja bolj gladko in enakomerno zaprto (slika 1). Prednost premazanega papirja je enakomernije navzemanje tiskarske barve. Količina nanosa je odvisna od zelene vrste papirja, zelene učinka in vrste oziroma tipa nanašanja premazne mešanice na papir. Kakovost



Slika 1: SEM posnetek nepremazanega in premazanega papirja ter prerez premazanega lista papirja [2]
Figure 1: SEM micrograph of uncoated and coated paper and cross-section of coated paper [2]

premazanega papirja je odvisna od treh dejavnikov: kakovosti osnovnega papirja, sestave premazne mešanice in sistema premazovanja [1].

Premazovanje vpliva na lastnosti papirja, kot so (i) absorpcija tiskarske barve, (ii) sijaj, (iii) opaciteta in (iv) čvrstost površine, ki zmanjša prašenje [2].

Proces za pripravo premazne mešanice (premazna kuhinja) sestavljajo naprava za dispergiranje pigmentov, naprava za pripravo vodotopnih veziv, mešalniki za mešanje posameznih komponent, črpalke, merilne, tehtalne in dozirne naprave, sejalniki in filtri, zbiralni mešalniki za premazne mešanice in sistem za vodenje procesa. Pri dispergiranju premaznih mešanic ločimo tri faze: (i) prehod praškastih ali pastoznih pigmentov v tekočo, za prečrpavanje sposobno vodno suspenzijo, (ii) dodatek veziv v pigmentno disperzijo in homogeno vmešavanje posameznih komponent in (iii) nastavitve pH-vrednosti in viskoznosti, uravnavanje gostote in sejanje premazne mešanice.

Pri pripravi premaznih mešanic moramo upoštevati predvsem dve pomembni zahtevi: (i) kakovost produkta oziroma želene lastnosti končnega izdelka in (ii) zmožnost uporabljene opreme.

Dispergator in mešalnik

Za pripravo premaznih mešanic poznamo dva tipa dispergatorjev: (i) gnetilniki in (ii) dispergatorji z visokim številom vrtljajev. Gnetilniki se uporabljajo predvsem za dispergiranje pigmentov pri visokih gostotah, medtem ko se drugi v praksi pogosteje uporabljajo. Dispergatorji z visokim številom vrtljajev imajo posebno oblikovane rotorje, kar povzroča zelo velike strižne sile. Bistvena je tudi oblika posode, ki tudi pri nizkih vrtljajih

mešala preprečuje usedanje pigmentov.

Mešanje je ena važnejših industrijskih operacij. Z mešanjem dosežemo enotno sestavo, temperaturo, suspendiranje trdnih delcev in dispergiranje tekočine v tekočini oziroma, če želimo pospešiti snovni ali toplotni prenos. Glede na agregatno stanje snovi, ki jih lahko mešamo med seboj, poznamo več sistemov [3]. V tem raziskovalnem delu bomo obravnavali mešanje premazne mešanice v posodi z mešalom.

Staro mešalo vs novo mešalo

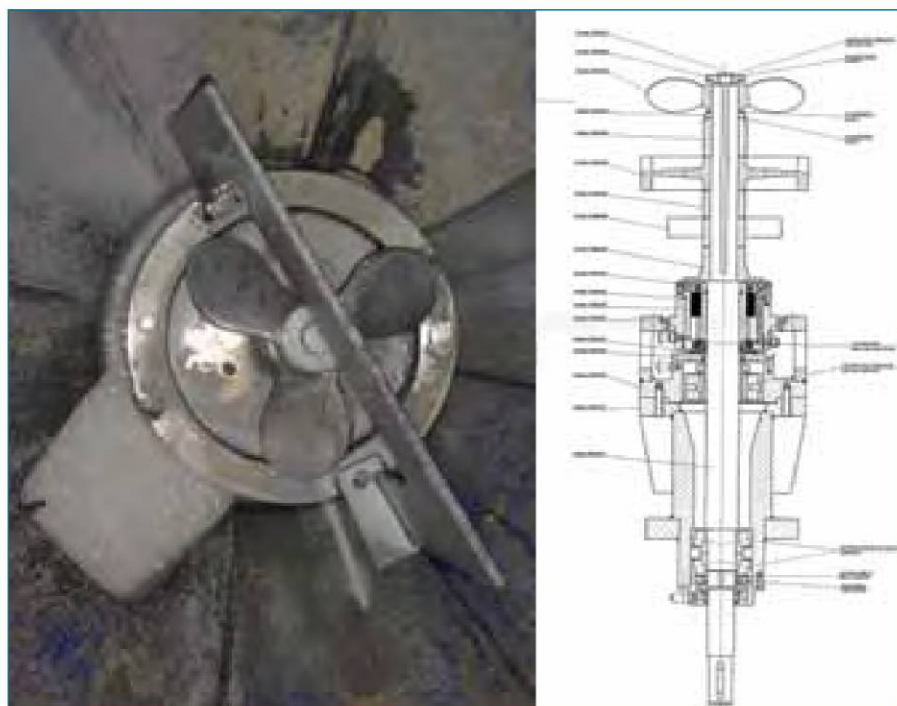
Staro mešalo ima značilno obliko propelerskih mešal (slika 2). Propeler potiska suspenzijo v tri smeri: (i) navpično na nazobčano ploščo pod mešalom, (ii) vodoravno proti steni

dispergatorja in (iii) poševno proti vrhu dispergatorja. Intenzivnost mešanja se tako porazdeli in pada tako z višanjem nivoja v dispergatorju kot tudi z višanjem koncentracije suspenzije. Največji problem predstavlja pomešanje na vrhu dispergatorja v času dodajanja pomožnih sredstev, saj je prihajalo do kopičenja pomožnih sredstev v visokih koncentracijah, ki pa niso sprejemljive. Potrebna je bila celostna posodobitev.

Novo mešalo ima obliko ladijskega vijaka (slika 3). Med vrtenjem vleče suspenzijo navpično prek mešala na rebrast disk pod mešalom. Suspenzijo zaradi potiska mešala in centrifugalne sile potisne ob steni dispergatorja navzgor. Na stožčastem delu stene dispergatorja so dodane navpične letve, ki preprečujejo nastanek lijaka in s tem povečujejo turbulenco suspenzije. Pomešanje komponent premazne mešanice je intenzivnejše. Bistvene izboljšave so bile narejene tudi na elektromotorju, predvsem z vgradnjo frekvenčnega pretvornika. Prav tako se lahko spreminja frekvenca. Vse te posodobitve pa omogočajo, da se za vsako premazno mešanico nastavi idealen režim mešanja.

2 EKSPERIMENTALNI DEL

Priprava analiznega vzorca je potekala v več korakih. Pomembno je namreč, da je odvzeti vzorec čim bolj homogen oziroma reprezentativen. Vzorec smo odvzeli na dveh mestih, in sicer v dispergatorju v premazni kuhinji in v premaznem stroju (pri iztoku iz korita). Le-te smo zadržali v dispergatorju. S primerno čisto in suho posodo smo nato odvzeli iz dispergatorja približno en liter premazne mešanice in jo odlili v 250-ml čisto in suho plastenko.

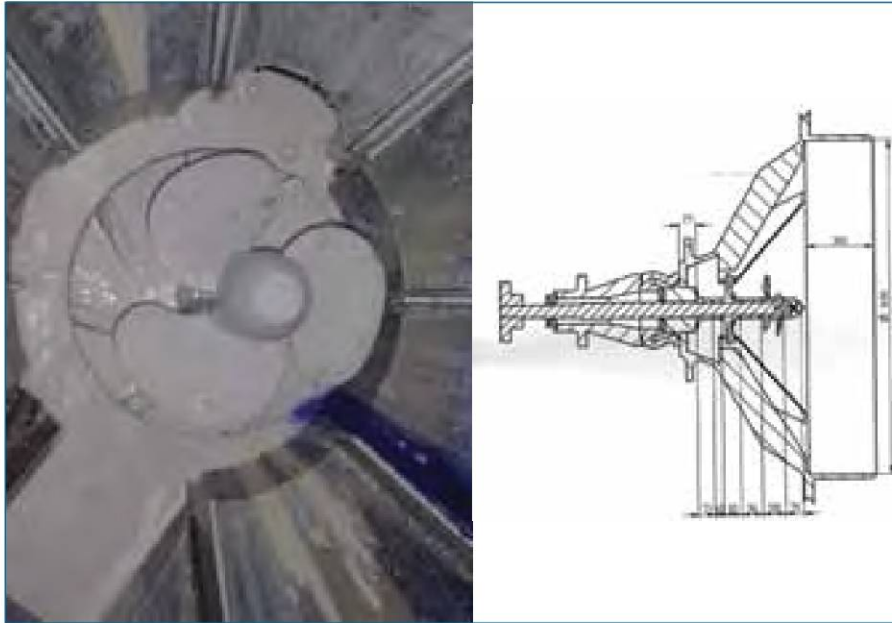


Slika 2: Staro mešalo [4]
Figure 2: Old mixer [4]

Meritve pH smo izvajali na aparaturi proizvajalca Mettler Toledo, tip MP 220. Meritev vsebnosti suhe snovi v premazni mešanici smo izvajali na aparaturi proizvajalca Mettler Toledo, tip HR-83 Halogen. Viskoznost pigmentnih

suspenzij po Brookfieldu smo izmerili z viskozimetrom proizvajalca Anton Paar, tip DV-2P, vodno retencijo pa smo določili na aparaturi znamke Gistele Oy, tip GXX Abo Akademi Gravimetric Water Retention Meter.

Testirali smo enostransko premazan papir »sijajni etiketni papir«, ki ga proizvaja Papirnica Vevče. Sestava premazne mešanice je podana v tabeli 1. Nekaj osnovnih lastnosti: gramatura 80 g/m², debelina 65 µm, belina 93 %, opaciteta 88 %, gladkost po Bekku 1200 s. Papir ima dobro zaprto površino in visoko trdnost, uporablja pa se za etikete [4].

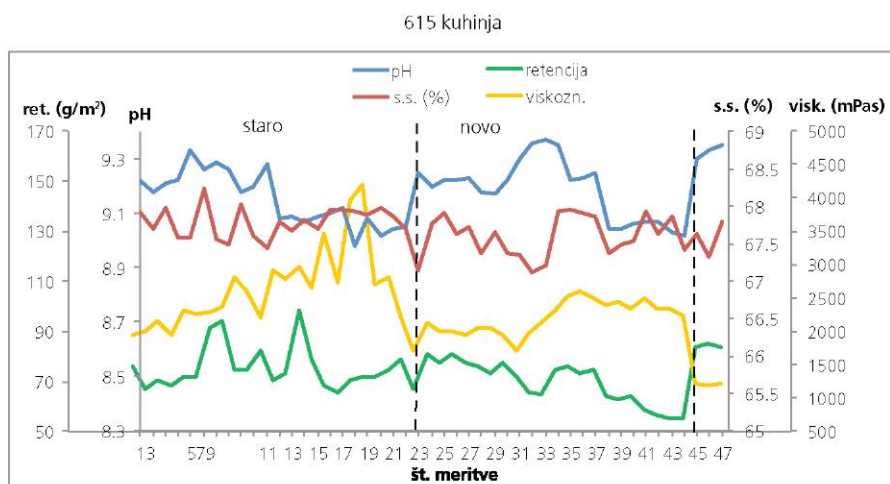


Slika 3: Novo mešalo [4]
Figure 3: New mixer [4]

Tabela 1: Sestava premazne mešanice
Table 1: Composition of coating mixture

Vrsta papirja →	Etiketni papir	
	Tiskovna stran (TS)	Hrbtna stran (HS)
Vrsta komponente ↓		
Karbonati*	35–80	60–100
Kaolini*	20–65	10–40
CMC*	0–0,4	0,7–0,8
Veziva*	10–15	13–18
Optično belilo*	0,08–0,6	0
Dispergirno sredstvo*	0,1–0,8	0,07–0,25
Suha snov [%]	67–69	52–58
pH	9–9,2	9–9,2
Viskoznost [mPas]	1200–1800	200–550

*Delov na 100 delov pigmenta



Slika 4: Prikaz vrednosti vodne retencije, pH, vsebnosti suhe snovi in viskoznosti za posamezne meritve. Odvzemno mesto: premazna kuhinja.

Figure 4: Values for water retention, pH, dry content and viscosity for the individual measurements. Sampling spot: coating kitchen.

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

Sijajni etiketni papir (SEP) – tiskovna stran (TS)

Vrsta papirja s premazno mešanico SEP-TS na sliki 4 se v Papirnici Vevče največ proizvaja, zato imamo tudi največ meritev. Glede na to, da pred menjavo mešala ni bilo sprememb v recepturi premazne mešanice, opazimo kar precejšnja nihanja v rezultatih meritev. Na prvi pogled so nihanja na sliki 4 tudi po menjavi mešala, vendar moramo upoštevati, da so tu že korekcije recepture za optimizacijo pogojev mešanja z novim mešalom. Rezultate moramo gledati po sklopih oziroma datumih odvzema vzorcev. Tako vidimo, da so se nihanja zmanjšala. Relativna odstopanja od predpisanih vrednosti pri starem mešalu so bila: vsebnost suhe snovi ± 1 %, viskoznost do ± 25 %, pH 1,5 % in retencija 18 %. Pri novem mešalu je nihanja številčno težje opredeliti zaradi korekcij recepture, je pa iz grafa razvidno, da so bistveno manjša. Glavni namen menjave mešala je bila možnost vmešavanja suhega CMC (granulata). Čeprav imamo malo meritev, takoj opazimo bistvene spremembe v rezultatih meritev. Najbolj opazna sta padec viskoznosti in porast vodne retencije. Nekoliko se poveča tudi vsebnost suhe snovi, kar je bil tudi namen. Pri premaznih mešaninah za tiskovno stran se je delež CMC pri suhem doziranju zmanjšal za 40 do 50 % za doseganje enakih rezultatov, medtem ko je pri premaznih mešaninah za hrbtno stran delež CMC ostal enak.

Sijajni etiketni papir (SEP) – hrbtna stran (HS)

Na sliki 5 vidimo, da so pri premaznih mešaninah SEP/HS nihanja meritev manjša že pri starem mešalu. To je posledica tega, da ima premazna mešanica precej nižjo vsebnost suhe snovi in s tem tudi precej nižjo viskoznost. Zaradi tega se mešanica v dispergatorju vseeno boljše pomeša. Relativna odstopanja od predpisane vrednosti so bila največja pri viskoznosti do 20 % in retenciji do 6,5 %. Spremembe pri meritvah od 35 do 38 so posledica korekcije recepture premazne mešanice.

Sijajni etiketni papir (SEP) – tiskovna stran (TS) – hrbtna stran (HS)

Primerjava reoloških lastnosti premazne mešanice med premazno kuhinjo in premaznim strojem pokaže nekaj zanimivih ugotovitev (sliki 6 in 7). Zaradi dodatnega pomešanja premazne mešanice od dispergatorja prek sistema cevovodov,

črpalk, shranjevalnih in delovnih posod do premaznega stroja se nihanja v meritvah nekoliko zmanjšajo. Kljub temu je opazno znatno izboljšanje v ponovljivosti rezultatov meritev po menjavi mešala. Glede na premazno kuhinjo zaznamo spremembe v rezultatih meritev pri starem in novem

mešalu, ki so posledica redčenja premazne mešanice s tesnilno vodo črpalk in robnih šob na premaznem stroju. Največja razlika nastane pri vsebnosti suhe snovi, ki se zniža za približno 2 % absolutne vrednosti, in pri viskoznosti, ki pade celo pod predpisano vrednost. Večja nihanja so vidna pri

premaznih mešanicah za tiskovno stran, kar je pričakovano glede na višjo vsebnost suhe snovi. Premazne mešanice z nižjo vsebnostjo suhe snovi so že bolj pomešane tudi pri starem mešalu. Kljub temu vidimo, da se ponovljivost rezultatov meritev izboljša pri obeh vrstah premaznih mešanic tudi na premaznem stroju.

4 ZAKLJUČKI

S posodobitvijo mešala smo dosegli kar nekaj izboljšav: (i) možnost doziranja suhega CMC, (ii) zmanjšanje porabe električne in toplotne energije ter (iii) homogenost premazne mešanice. CMC mora imeti za suho doziranje zelo fino granulacijo, saj se pri bolj grobi granulaciji čas vmešanja bistveno poveča. Za doseganje enakih lastnosti premazne mešanice lahko doziram manjšo količino CMC, posledično manj Sterocola, kar pomeni dodatne prihranke. Postopoma se bo zamenjalo doziranje CMC v tekočem stanju s suhim CMC tudi pri vseh drugih vrstah papirjev. Z menjavo mešala se je izboljšala homogenost premazne mešanice. Rezultati so bistveno bolj ponovljivi, nihanja pa niso več tako izrazita. Doprinos k manjši porabi energije zaradi menjave mešala je še v teku.

Manjši efekt od pričakovanega je časovna priprava šarže, vendar je tukaj še veliko možnosti izboljšav z optimizacijo same recepture.

Edina negativna posledica menjave mešala je tvorba koagulantov premazne mešanice pri doziranju NaOH. Tvorba koagulantov je bila prisotna že pri starem mešalu, vendar v bistveno manjšem obsegu, ki ni povzročal težav v nadaljnjem procesu premazovanja. Tukaj pa je prihajalo do mašenja filtrov in povečevanja časa mešanja. Rastopino NaOH smo morali razredčiti, kar pa nam je povzročilo dodatno delo in dodatno količino vode v premazno mešanico.

Kljub temu pa celotno oceno menjave mešala lahko opišemo kot pozitivno, saj so se že sedaj pokazale določene pozitivne lastnosti. Z dodatno optimizacijo in razvojem celotnega postopka priprave premazne mešanice pa se prej omenjeni nevšečnosti lahko izognemo.

5 LITERATURA

- [1] BONAČ, S., Tehnologija papirja, Ljubljana, 1985, založba PSI tiska in papirja.
- [2] IGLIČ, B., Oplemenitenje papirja, Ljubljana, 1988, založba PSI tiska in papirja.
- [3] Interno gradivo Papirnice Vevče.
- [4] PALTAKARI, J., Pigment Coating and Surface Sizing of Paper, Department of Forest Products Technology, Helsinki University of Technology, Paperi ja Puu Oy, Helsinki, 2009.

¹Papirnica Vevče, d. o. o. Papirniška pot 25, SI-1261 Ljubljana-Dobrunje
²prof. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Aškerčeva cesta 5, SI-1000 Ljubljana

608 kuhinja

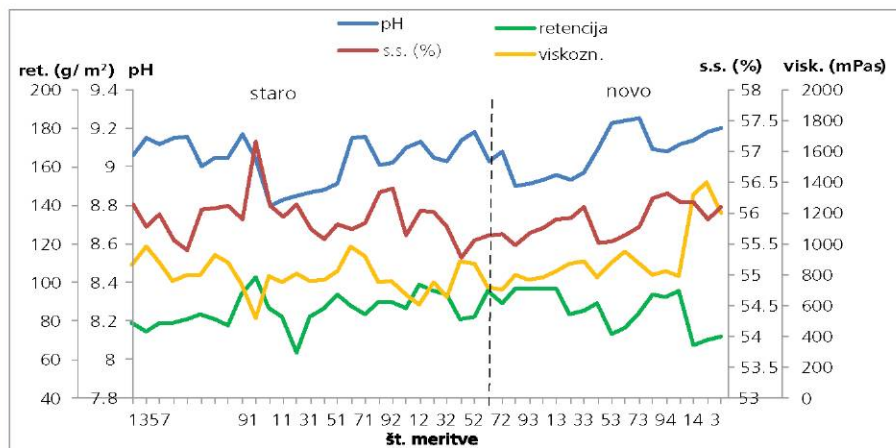
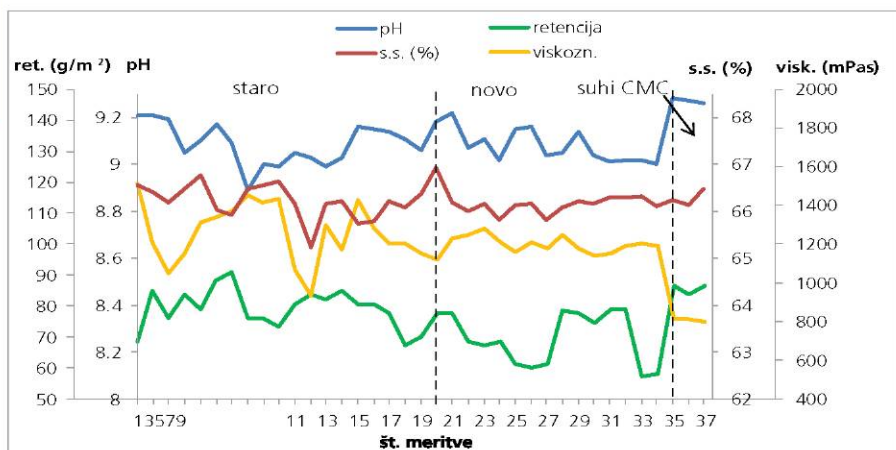


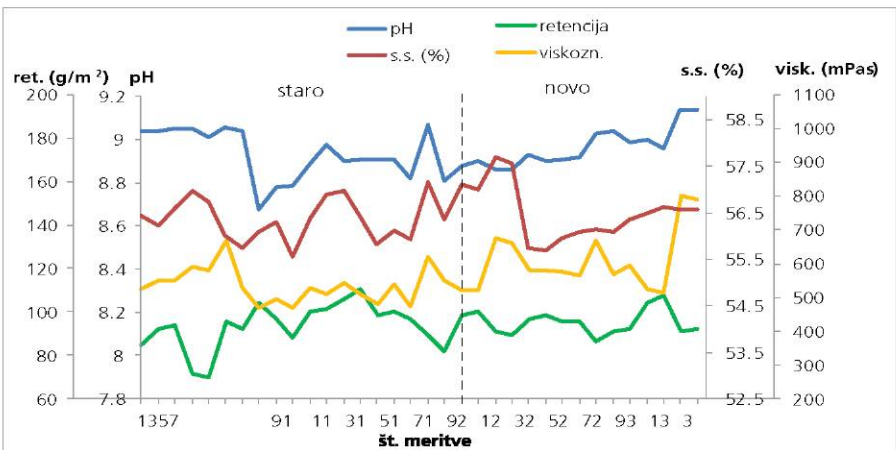
Figure 5: Prikaz vrednosti vodne retencije, pH, vsebnosti suhe snovi in viskoznosti za posamezne meritve. Odvzemno mesto: premazna kuhinja.
 Figure 5: Values for water retention, pH, dry content and viscosity for the individual measurements. Sampling spot: coating kitchen.

615 PRS



Slika 6: Prikaz vrednosti vodne retencije, pH, vsebnosti suhe snovi in viskoznosti za posamezne meritve. Odvzemno mesto: premazni stroj.
 Figure 6: Values for water retention, pH, dry content and viscosity for the individual measurements. Sampling spot: coating machine.

608 prs



Slika 7: Prikaz vrednosti vodne retencije, pH, vsebnosti suhe snovi in viskoznosti za posamezne meritve. Odvzemno mesto: premazni stroj.
 Figure 7: Values for water retention, pH, dry content and viscosity for the individual measurements. Sampling spot: coating machine.

PAPIR V KNJIŽNEM BLOKU SLAVE VOJVODINE KRANJSKE IZ LETA 1689

PAPER IN THE TEXT BLOCK OF THE BOOK THE GLORY OF THE DUCHY OF CARNIOLA

J. VODOPIVEC TOMAŽIČ¹, D. GREGOR SVETEC², S. KÖNIG², M. ČERNIČ³

IZVLEČEK

Konservatorsko-restavratorski poseg je vedno enkratna priložnost, da obravnavani objekt natančno pregledamo, primerjamo z drugimi ohranjenimi izvodi in na njem opravimo naravoslovne preiskave, ki bi bile sicer neizvedljive. V prispevku je predstavljena analiza papirja knjižnega bloka na enem od huje poškodovanih izvodov tretjega dela Slave vojvodine Kranjske. Na osnovi preiskav podajamo ugotovitve, ki dopolnjujejo Valvasorjevo materialno zapuščino.

Ključne besede: Slava vojvodine Kranjske, papir, analiza, vodni znak, konserviranje in restavriranje.

ABSTRACT

The conservation procedure is always an unique opportunity to examine an object that needs to undergo conservation treatment, compare it with other preserved copies, and subject it to scientific research that we would otherwise not be able to conduct. This article takes a look at the analysis of paper in the text-block of one of the more severely damaged copies of the third volume of Valvasor's work The Glory of the Duchy of Carniola. Presented here are the research findings that shed a new light on Valvasor's legacy.

Key words: The Glory of the Duchy of Carniola, paper, analysis, water marks, conservation and restoration.

1 UVOD

Konservatorsko restavratorski poseg je priložnost, ko lahko opravimo naravoslovne preiskave, ki bi bile sicer neizvedljive, a so pri tem tudi omejitve. Večina naravoslovnih preiskovalnih metod, ki se uporabljajo za analizo pisne in grafične dediščine, izhaja iz papirne in grafične dejavnosti. Pri izvedbi standardnih metod preskušanja količina vzorca navadno ni problematična. Nasprotno pa smo pri odvzemu in izbiri vzorcev na objektih kulturne dediščine precej omejeni, zato je pri izvajanju naravoslovnih preiskav težko slediti predpisanim standardom, predvsem pri količini in dimenzijah vzorcev. Drug problem pri preiskavah predstavljata nehomogenost in različna ohranjenost posameznih delov preiskovanega objekta, v našem primeru knjige. Tako je lahko v isti knjigi del papirja, ki sestavlja knjižni blok močno poškodovan, preperel in krhek, drugi del pa je dobro ohranjen in skoraj nepoškodovan. Zaradi tega je včasih težko določiti povprečen vzorec, ki naj bi predstavljal lastnosti papirja celotnega knjižnega bloka (1–4).

V našem primeru smo želeli ugotoviti lastnosti papirja, ki je bil izbran za tiskanje Slave vojvodine Kranjske (5) in ne stanje poškodovanosti, zato smo za preiskavo izbrali čim manj poškodovani del knjižnega bloka. Z naravoslovnimi preiskavami na poškodovanem izvodu



Slika 1a in 1b: Stanje izvoda tretjega dela knjige Slave vojvodine Kranjske SI - SAZU II 11161/3 H, pred konservatorsko-restavratorskim posegom leta 2011.

Figure 1a and 1b: Condition of The Glory of the Duchy of Carniola, part three, one of the copies, SI - SAZU II 11161/3 H, before the conservation treatment in 2011.

Slave vojvodine Kranjske (slika 1a in 1b) smo želeli ugotoviti tudi posledice konservatorsko-restavratorskega posega, zato so bili izbrani listi preiskani pred posegom in po konservatorsko-restavratorskem posegu (suho in mokro čiščenje ter premazovanje) na listih knjižnega bloka. Želeli smo ugotoviti vodni znak, sledi papirniškega sita in način postavitve tiskarske forme na polo papirja. Preiskave so bile opravljene na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani (6) in v Centru za konserviranje in restavriranje Arhiva Republike Slovenije (7, 8).

2 EKSPERIMENTALNI DEL

S preiskavami smo želeli ugotoviti lastnosti papirja in vpliv konservatorsko

restavratorskega postopka (moko čiščenje in površinsko premazovanje) na spremembo posameznih lastnosti papirja, na osnovi nestandardnih in nedestruktivnih standardnih metod preskušanja.

2.1 IZBOR VZORCEV PAPIRJA

Iz razvezanega knjižnega bloka smo izbrali 15 pol papirja, združenih v petih legah, in izvedli primerjalno analizo, kot je prikazano v Preglednici 1.

Na posamezni poli (dvojnem listu) papirja smo na nepotiskanih delih izvedli meritve (Slika 2) in rezultate prikazali kot povprečno vrednost glede na standardne zahteve merjenja pri uporabi posamezne metode.

2.2 METODE PRESKUŠANJA

Na vzorcih papirja smo pred in po konservatorsko-restavratorskem postopku

Preglednica 1: Analizirane pole papirja v izvodu Slave vojvodine Kranjske SAZU II 11161/3 H, IX knjiga.

Table 1: Analyzed sheets of paper in the copy in the *Glory of the Duchy of Carniola Arts II 11161/3 H, IX book*

Legaj/Quire	Pola/Sheet	Strani/Page
6. lega	38–47	37, 38, 47, 48
	40–45	39, 40, 45, 46
	42–43	41, 42, 43, 44
7. lega	50–59	49, 50, 59, 60
	52–57	51, 52, 57, 58
	54–55	53, 54, 55, 56
8. lega	62–71	61, 62, 71, 72
	64–69	63, 64, 69, 70
	66–67	65, 66, 67, 68
9. lega	74–83	73, 74, 83, 84
	76–81	75, 76, 81, 82
	78–79	77, 78, 79, 80
10. lega	86–95	85, 86, 95, 96
	88–93	87, 88, 93, 94
	90–91	89, 90, 91, 92

(moko čiščenje in premazovanje) izvedli vizualni pregled posameznega lista glede vodnega znaka in izvedli meritve vlakninske sestave, osnovnih fizikalnih lastnosti strukture in površine, kemijskih lastnosti, optične ter barvno-metrične lastnosti papirja na osnovi standardnih metod in nestandardnih metod preskušanja, s katerimi nismo poškodovali strukture in površine papirja. Pri uporabi standardnih metod preskušanja smo posamezne pole papirja kondicionirali v skladu s standardom ISO 187 pri temperaturi 23 ± 1 °C in relativni zračni vlagi 50 ± 2 %. Za posamezne analize smo uporabili posamezne nekonvencionalne tehnike mikroskopije in spektroskopije.

Na posameznih listih papirja smo izvedli pregled papirja in mikroskopske posnetke vlaken v papirju:

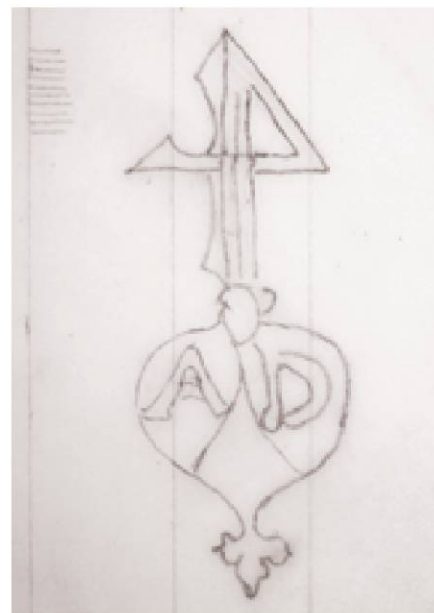
- ▶ **vizualni pregled vodnega znaka in odtisa papirnega sita** v presevni svetlobi,
- ▶ **dimenzijske spremembe** analiziranega vzorca papirja pred in po konservatorskem postopku, na spodnjem in zgornjem robu in v sredini (kovinsko merilo dolžine 50 mm, Stanley, AU4g.35 586),
- ▶ **kvalitativno mikroskopsko analizo vlaken** v papirju – merjenje v presevni svetlobi pri 20- in 50-kratni povečavi na optičnem mikroskopu (Olympus BX 60-RC),
- ▶ **kvalitativno mikroskopsko analizo vlaken** v papirju – merjenje v presevni svetlobi pri 100-kratni povečavi z Graf C (ISO 9184-4), na optičnem mikroskopu (Zeiss Axioskop-ARS),
- ▶ **elektronsko mikroskopijo vlaken in strukture posameznih vzorcev** (SEM, vrstični elektronski mikroskop, JSM-6060 JEOL – UL-NTF),



Slika 2: Merilna mesta pri določanju lastnosti papirja
Figure 2: Measurement points in determining paper properties



Slika 3a: Vodni znak v papirju knjižnega bloka je opazen le na manjšem številu listov in še tam je večinoma slabo viden.
Figure 3a: The watermark in paper text block can only be seen in a small number of leaves and even there, it is usually only faintly visible.



Slika 3b: Risba vodnega znaka v papirju knjižnega bloka.
Figure 3b: Drawing of the watermark in the paper text block.

Na vseh izbranih listih papirja smo izvedli standardne metode preskušanja lastnosti papirja:

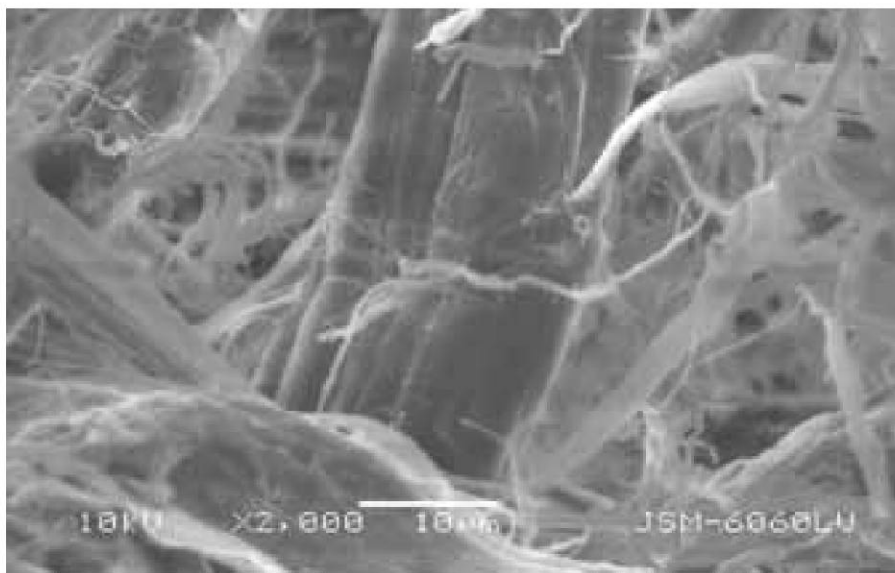
- ▶ **osnovne fizikalno-kemijske lastnosti:** gramatura (ISO 536), debelina in specifični volumen (ISO 534), pH površine papirja (TAPPI T 529), prepustnost zraka (ISO 5636-3) in hrapavost površine (ISO 8791-2), upogibna togost (upogib pole pod lastno težo, dokler se rob ne dotakne ravnine pod kotom $41,5^\circ$),
- ▶ **optične in barvno metrične lastnosti** na površini papirja: belino (ISO 2470), opaciteto (ISO 2471) in barvno-metrične lastnosti (CIE L*a*b*),

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Dosežene rezultate meritev na izbranih polah papirja iz originala smo primerjali med seboj pred in po postopku mokrega čiščenja in ročnega premazovanja, in sicer na osnovi referenčnih značilnosti papirjev iz zgodnjega obdobja tiskane knjige (9, 10, 11, 12).

Vizualni pregled papirja

Na papirju, na katerem je bila natisnjena vsebina knjige, je bilo mogoče s prostim očesom videti odtis sita, tako veznih kot osnovnih žičk. Sledi osnovnih žičk tečejo na vseh listih knjižnega bloka, razen v prilogah,



Slika 4a: SEM posnetek vlakna, 2000-kratna povečava
Figure 4a: SEM micrograph image of fibres, magnification x2000



Slika 4b: Mikroskopski posnetek vlaknine v papirju, 100-kratna povečava, obarvano z Graff C.
Figure 4b: Microscopic image of fibres in the paper, magnification x100, stained with Graff C..

vzporedno z besedilom, sledi veznih žičk pa vedno navpično na tiskano besedilo. Vodni znak je opazen le na manjšem številu listov in še tam je večinoma zelo slabo viden, kot prikazujeta sliki 3a in 3b.

Po odtisu osnovnih in veznih žičk sita in umestitvi vodnih znakov ter primerjavi podatkov iz literature (1) ugotovljamo, da so bili listi knjižnega bloka tiskani v folio formatu (2°), to so štiri strani na eni (poli) papirja.

Kvalitativna analiza vlaken in dodatkov

Vizualna in mikroskopska analiza papirjev je pokazala veliko podobnosti, vendar tudi nekaj razlik med papirji. Nekatere pole imajo večje število odebelitev, več vključkov in madežev. Pri odebelitvah gre za skupke, ki jih tvorijo močno prepletena vlakna in fibrili med seboj.

Analiza vlaken z elektronskim mikroskopom SEM je pokazala, da je papir izdelan iz vlaken enoletnih rastlin, predvsem iz lanenih. Vlakna so mehansko delno poškodovana, kar je razumljivo, saj izhajajo iz recikliranih starih lanenih odpadnih krp in podobnih izdelkov, ki so bili pred tem

mehansko in delno termično obdelani ter pred tem že enkrat uporabljeni kot tekstilni izdelek (Sliki 4a in 4b).

Strukturne in površinske lastnosti papirja

Na slikah 5 do 8 so prikazane posamezne lastnosti pol papirjev iz šeste do desete lege pred in po restavriranju.

Gramatura, debelina, specifični volumen

Strukturne lastnosti papirja so opredeljene z gramaturo, debelino in voluminoznostjo. Vse lastnosti smo izmerili po standardnem postopku na izbranih listih papirja pred in po postopku mokrega čiščenja ter ročnega premazovanja.

Gramatura posamezne pole papirja pred mokrim čiščenjem (Slika 5) dosega vrednosti od 53 g/m² do 77 g/m². Vrednosti so od 20 g/m² do 30 g/m² nižje od današnjih tiskovnih papirjev za izdelavo knjige, ki so od 90 g/m² do 100 g/m². Nihanje med polami je do 15 g/m², kar lahko pripišemo neenakomernostim pri oblikovanju papirnega lista v postopku ročne izdelave. Dosežene vrednosti za

gramaturo posameznih listov po postopku čiščenja se pri vseh vzorcih znižajo do 3 g/m². Po premazovanju se gramatura papirja nekoliko zviša, vendar ostane za 2 do 5 % nižja (do 4 g/m²) od izhodiščne vrednosti. **Debelina** papirja pred mokrim čiščenjem se nahaja v območju od 100 µm do 160 µm. Po postopku čiščenja se debelina listov papirja precej zniža, do 40 µm, kar potrjujejo dosežene vrednosti voluminoznosti papirja, prikazane na Sliki 6. **Voluminoznost** dosega vrednosti pred čiščenjem od 400 kg/m³ do 550 kg/m³, po mokrem čiščenju se poveča od 150 kg/m³ do 300 kg/m³. Po premazovanju so vrednosti v območju začetnih 400 kg/m³ do 550 kg/m³, ki označujejo voluminozne papirje, ki so primerni za izdelavo knjige.

Mehanska odpornost papirja in dimenzijske spremembe (4)

Upogibna odpornost dosega glede na nizko gramaturo papirja ustrezne vrednosti za tiskovne papirje. V postopku mokrega čiščenja se togost zniža do okoli 5 % in se po premazovanju več ne spremeni.

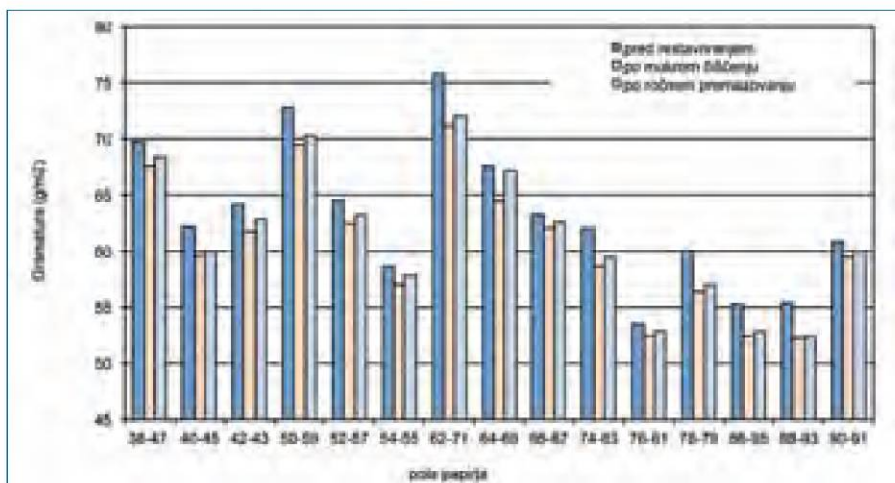
Po mokrem čiščenju in premazovanju v vertikalni smeri nismo zaznali **dimenzijskih sprememb**, v horizontalni smeri pa so bile na nepoškodovanih listih zanemarljive, opaznejše največ do 1 mm.

pH površine papirja (6)

Meritve pH površine papirja pred čiščenjem so se gibale v območju okrog pH 6. Na podlagi izmerjenih vrednosti smo določili vsebnost dodanega nevtralizacijskega sredstva (kalcijevega karbonata) v postopku mokrega čiščenja.

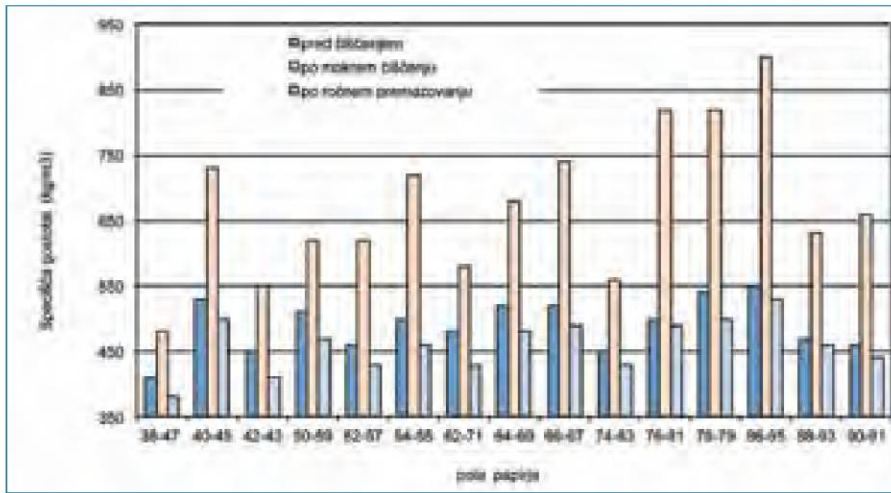
Prepustnost zraka in hrapavost

Vrednosti za prepustnost zraka po metodi Bendtsen (6) kažejo, da papirji dosegajo vrednosti od 2200 do 2300 ml/m, kar pomeni, da sta struktura in površina papirja propustni na zrak in dovzetni za učinkovanje zunanjih dejavnikov. Po čiščenju se je prepustnost na zrak še

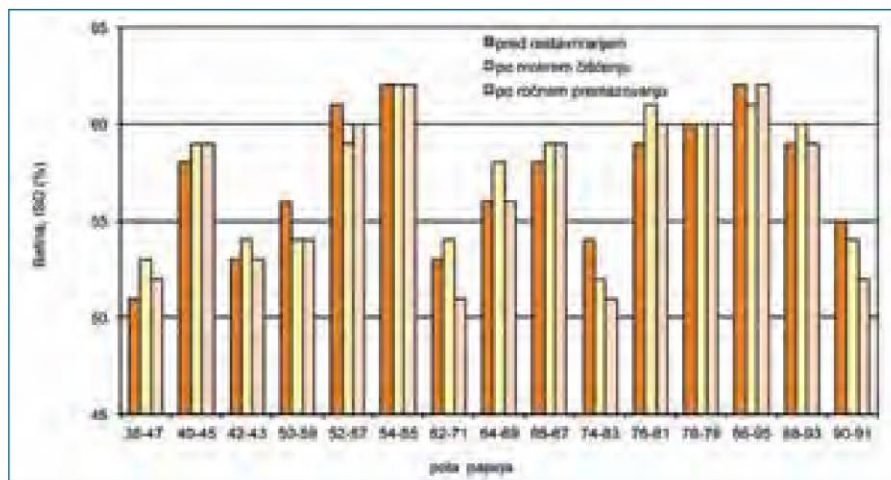


Slika 5: Dosežene vrednosti za gramaturo, pred in po konservatorsko-restavratorskem postopku.
Figure 5: Achieved value of grammage before and after the conservation-restoration treatment.

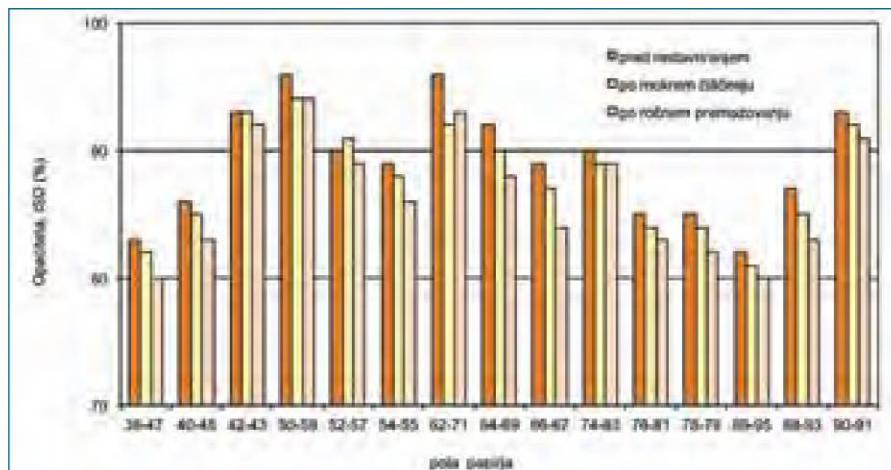




Slika 6: Dosežene vrednosti za voluminoznost papirja, pred in po konservatorsko-restavratorskem postopku.
Figure 6: Achieved value of paper density before and after the conservation-restoration treatment.



Slika 7: Dosežene vrednosti za belino papirja, pred in po konservatorsko-restavratorskem postopku.
Figure 7: Achieved values of paper brightness before and after the conservation-restoration treatment.



Slika 8: Dosežene vrednosti za opaciteto papirja, pred in po konservatorsko-restavratorskem postopku.
Figure 8: Achieved values of opacity before and after the conservation-restoration treatment.

povečala, po zaključnem premazovanju pa so se vrednosti nekoliko znižale in približale na prvotne vrednosti.

Dosežene vrednosti za **hrpavost papirja** po metodi Bendtsen (6) kažejo, da vsi originalni listi pred čiščenjem dosegaajo zelo visoke vrednosti od 1100 ml/min do 1500 ml/min, kar pomeni, da je površina zelo hrapava, kar je značilno za starejše ročno izdelane papirje. Po čiščenju se hrapavost še nekoliko poveča, podobno se zviša tudi po zaključku postopka

restavriranja, torej po premazovanju, in sicer v povprečju od 20 do 30 %.

Optične in barvno-metrične lastnosti papirja

Na spektrofotometru DataColor smo izmerili **belino** na izbranih listih papirja, in sicer pred in po postopku čiščenja in premazovanja. Belina je merilo za odsevnost modre svetlobe pri 457 nm in se uporablja pri določanju optičnih lastnosti papirja. Izbrani listi imajo v primerjavi z današnjimi papirji drugačne vrednosti

optičnih lastnosti. Vrednosti za belino (Slika 7) so zaradi lastnosti vlaken in dodatkov ter razgradnje papirja v treh stoletjih precej nizke. Belina dosega pred čiščenjem vrednosti od 50 do 62 %, po čiščenju in premazovanju pa se vrednosti v povprečju izboljšajo do največ 2 %.

Opaciteta je merilo neprosojnosti papirja, ki mora biti pri današnjih tiskanih izdelkih višja od 90 %, kar je ugodno za boljšo kakovost odtisa. Odvisna je od kakovosti uporabljenih vlaken in polnil v papirju. Dosežene vrednosti za opaciteto papirja (Slika 8) pred čiščenjem zelo nihajo in so v področju med 81- do 95-odstotne. Odvisne so od gramature, voluminoznosti in poškodovanosti posameznega lista papirja. Po čiščenju ostanejo vrednosti opacitete na večini listov nespremenjene ali se le malo znižajo, kar je posledica odstranjevanja nečistoč na površini in v strukturi papirnega lista.

Ker so vizualne razlike med boljše in slabše ohranjenimi listi papirja precejšnje, smo lastnosti želeli preveriti z meritvami barvno-metričnih lastnosti, ki se v današnjem obdobju pogosto uporabljajo za karakterizacijo izdelkov na papirju (6). Izmerili smo **barvo v CIE L*a*b*** prostoru v skladu s standardoma ISO 13655 in ISO 12647-2. Vrednosti za **svetlost (CIE L*)** potrjujejo vrednosti za belino. Svetlost se nahaja v področju okrog 86 % pri slabše ohranjenih papirjih in do 90 % pri papirju boljše kakovosti. Po postopku čiščenja se na posameznih listih papirja svetlost poveča ali ostane nespremenjena. Vrednosti **barve na osi rumeno/modro +b/-b** kažejo, da so listi papirja pred čiščenjem precej rumeno obarvani, višje vrednosti so dosežene na bolj poškodovanih listih. Po postopku čiščenja se rumenost zniža le za dve enoti.

4 ZAKLJUČEK

V konserviranem in restavriranem izvodu tretjega dela Slave vojvodine Kranjske (5) je bilo mokro čiščenje listov knjižnega bloka zaradi obilice različnih madežev in vodotopnosti lepila v uporabljenih lepilnih trakovih edina učinkovita rešitev. Problem, ki lahko nastopi po mokrem čiščenju, je dimenzijska sprememba. Na dimenzijsko spremembo moramo biti pozorni zlasti takrat, kadar moramo pole papirja ponovno zvezati v knjižni blok in vstaviti nazaj v platnice. V obravnavanem primeru so bile dimenzijske spremembe zanemarljive, zato je bil opisani postopek mogoča izbira.

Primerjalna analiza fizikalnih, površinskih, optičnih in strukturnih lastnosti pred posegom s stanjem po mokrem čiščenju in premazovanju je pokazala, da so po mokrem čiščenju spremembe nekaterih lastnosti dokaj velike, a so se po premazovanju večinoma približale lastnostim papirjev pred posegom. Papir je po premazovanju nekoliko bolj voluminozen, porozen, manj neprosoben in izkazuje nekoliko večjo hrapavost, medtem ko se belina in barva skoraj ne spremenita. Vse te spremembe so bile pričakovane (6, 8, 12).

Rezultati preiskave potrjujejo empirične ugotovitve, da je bil za tisk knjižnega bloka v vseh preiskanih izvodih uporabljen papir, kjer so precejšnje razlike v debelini, gladkosti oziroma hrapavosti, neenakomerni razvlakljenosti, prisotnosti nečistoč in neenakomernosti nanosa vlaknine med procesom izdelave. Iz tega sledi ugotovitev, da je bil za tisk uporabljen papir slabšega kakovostnega razreda. Iz umestitve vodnih znakov in poteka osnovnih in veznih žičk v odtisu sita papirja ugotavljamo, da so bile pole papirja v knjižnem bloku tiskane v folijo formatu.

5 LITERATURA IN VIRI

- [1] GASKEL, P. A new Introduction to Bibliography, Book production: The Hand-Press Period 1500 – 1800, Oxford, Oxford University Press 1972, str. 1–185.
- [2] HUNTER, D. Papermaking – The History and Technique of an ancient Craft, New York, Dover publications, 1974, 339 str.
- [3] TSCHUDIN, F. P. La carta – Storia, materiali, tecniche, Centro di catalogazione e restauro dei beni culturali, Roma, Passariano, 2012, 375 str.
- [4] RÜCKERT, P. Testa di bue e sirena, La memoria della carta e delle filigrane dal medioevo al seicento. Stuttgart, 2007, 95 str.
- [5] Slava vojvodine Kranjske, Zavod dežele Kranjske, SI - SAZU II 11161/3 H, Ljubljana 2009 - 2013.
- [6] GREGOR SVETEC, D. Poročilo naravoslovnih preiskav papirja v knjigi Slave vojvodine Kranjske, 3. del, Nürnberg 1689, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana, september 2013. (interno poročilo)
- [7] KAVKLER, K. Poročilo naravoslovnih preiskav v knjigi Slave vojvodine Kranjske, 3. del, Nürnberg 1689, ZVKD Restavratorski center, Ljubljana, junij 2013. (interno poročilo)
- [8] VODOPIVEC TOMAŽIČ, J. Poročilo o opravljenem konservatorsko-restavratorskem posegu na 3. delu Slave vojvodine Kranjske, Nürnberg 1689, Arhiv Republike Slovenije, Oktober, 2013. (interno poročilo)
- [9] VODOPIVEC TOMAŽIČ, J., ČERNIČ, M. Nedestruktivna preiskava papirja na zbirki gvašev = Non-destructive analysis of paper on a gouache collection. Papir, ISSN 0350-6614, november 2010, letn. 38, št. 4, str. 35–38.
- [10] VODOPIVEC, Jedert, PLANINC, Lucija, ČERNIČ, Marjeta. Ampelografski gvaši bratov Kreuzer: analiza in celostna zaščita. Argo, ISSN 0570-8869, 2009, letn. 52, št. 1/2, str. 58–73.
- [11] VODOPIVEC, J., ČERNIČ, M., GRKMAN, S., AVGUŠTIN FLORJANOVIČ, B. ARS: konserviranje in restavriranje Bockove Kreutterbuch. V: VODOPIVEC, J., PEVEC, F., VODOPIVEC, J. Flores in colores: barviti dokumenti kulturne dediščine 16. stoletja na Dolenjskem = colourful documents of 16th century culture in Lower Carniola: knjige iz Frančiškanskega samostana Novo mesto: znanstvena monografija. Ljubljana: Brat Frančišek, 2010, str. 103–117.
- [12] ČERNIČ, M., VODOPIVEC TOMAŽIČ, J. Dalmatinova biblija – karakterizacija fizikalnih lastnosti papirja in tiska = Dalmatin's bible – characterization of paper and print on the book block. Papir, ISSN 0350-6614, nov. 2011, letn. 39, št. 6, str. 38–42.

¹ prof. dr., Jedert Vodopivec Tomažič,
e-pošta: jedert.vodopivec@gov.si

² prof. dr., Diana Gregor Svetec,
e-pošta: diana.gregor@ntf.uni-lj.si

² dr., Silva König,
e-pošta: silva.koenig@ntf.uni-lj.si

³ dr., Marjeta Černič, (upokojena),
e-pošta: meta.cernic@gmail.com

¹ Arhiv Republike Slovenije, Center za restavriranje in konserviranje, Zvezdarska 1, SI-1000 Ljubljana

² UL-NTF-OT, Katedra za informacijsko in grafično tehnologijo, Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana

³ DITP, Društvo inženirjev in tehnikov papirništva, Bogiščičeva 8, SI-1000 Ljubljana

SI PREDSTAVLJATE SVET BREZ NJIH?



SI PREDSTAVLJATE SVET BREZ NAS?

Belinka Perkemija je vodilni proizvajalec peroksidnih spojin v vzhodni Evropi in eno prvih kemičnih podjetij v Sloveniji, ki je pridobilo mednarodni okoljevarstveni certifikat ISO 14001.

To priznanje je vzpodbuda za doseganje nove poslovne odličnosti in potrditev naše dolgoletne skrbi za čistejšo ter lepše okolje.



belinka

belinka perkemija d.o.o.

PRIDOBIVANJE PRODUKTOV Z VISOKO DODANO VREDNOSTJO IZ PAPIRNIŠKIH MULJEV S POMOČJO GLIV

HIGH VALUE ADDED PRODUCTS ACQUISITION BY FUNGI FROM PAPER MILL SLUDGE

M. SEŽUN,¹ J. ZULE,¹ R. MARINŠEK LOGAR,² G. Drago ZUPANČIČ,³ A. GREGORI⁴

IZVLEČEK

Številne vrste odpadkov so za odlaganje problematične in zahtevajo nekoliko več pozornosti pri njihovem odstranjevanju. Med te prištevamo tudi papirniške mulje. Ravnanje s papirniškimi mulji je danes nezadovoljivo, saj odpadke zahteva velik stroškovni zalogaj odstranjevanja, poleg tega pa je še vedno neizkoriščen. Glede na njegove karakteristike zavzema mesto bogate surovine, predvsem v smislu pridobivanja produktov z dodano vrednostjo, kot so npr. encimi. Z leti se povpraševanje po encimih povečuje, zaradi njihovih pozitivnih učinkov. Glive trohnobe proizvajajo številne vrste encimov in lahko odigrajo zelo pomembno vlogo pri tistih organskih odpadkih, ki so problematični za odlaganje. Ker je gojenje gliv trohnobe izjemno enostavno se vedno bolj uveljavlja kot biotehnološki proces v industriji, vključno z lesno in papirno industrijo. Številne študije poročajo o uspešnem gojenju gliv na lignoceluloznih substratih. Na Inštitutu za celulozo in papir smo uporabili za substrat primarni papirniški mulj različnih papirnic. V raziskavi smo uporabili vrsto glive *Pleurotus ostreatus*. Rezultati gojenja so pokazali, da je papirniški mulj primeren substrat za gojenje tovrstnih gliv. V nadaljevanju bomo vzpostavili postopek uspešne glivne proizvodnje encimov na papirniških muljih, pridobljene encime bomo poskušali uporabiti v proizvodnji papirja ter tako prispevali k tehnološkemu razvoju. Takšno ravnanje bi imelo dvojni učinek, zmanjšanje količine odpadnega materiala, obenem pa pridobitev produkta z dodano vrednostjo.

Ključne besede: biološka predobdelava, glive bele trohnobe, papirniški odpadki, primarni papirniški mulji, produkti z dodano vrednostjo

ABSTRACT

Numerous wastes are not suitable for landfilling and thus need to be handled with special attention which applies also for paper sludge. Currently available sludge treatment methods are still unsatisfactory, as they are expensive and the material is not exploited as it could be. According to its nature and properties, it is considered a rich raw material with potential to be converted to value added products (enzymes). Over the years, there has been an increased interest in enzymes due to their positive effects. Wood decay fungi produce numerous enzymes and have a great impact on the organic waste materials that are problematic for landfilling. As their cultivation is extremely simple, it is being introduced in the industry as a biotechnological process, including in papermaking and wood converting. Different studies are reported about successful fungi cultivation on the lignocellulosic substrates. At the Pulp and Paper Institute, we have used different primary paper sludges as substrates. The fungus *Pleurotus ostreatus* has been applied in our research. The cultivation results have proved that paper sludges are appropriate substrates for this species. In the future, we will start producing enzymes by fungi using paper sludges as substrates. The enzymes produced will be further used in paper manufacture to optimize different technological procedures. Such development may significantly contribute to waste reduction and simultaneous production of high value added products.

Key words: biological pretreatment, white-rot fungi, paper mill waste, primary paper mill sludges, products with added value

UVOD

Rezultat današnje velike porabe in proizvodnje papirja so ogromne količine papirniških odpadkov. Trendi kažejo, da nastajanje papirniških muljev z leti narašča in po napovedih, naj bi bila stopnja naraščanja v naslednjih 50 letih med 48 % in 86 %. Posledica tega bo kopičenje papirniških muljev, v smislu prostorske stiske ter preseženih kapacitet zaradi omejenih zmogljivosti sežigalnic [1].

V kolikor upoštevamo to napoved, lahko sklepamo, da bo v prihodnje papirniški mulj predstavljal velik okoljski problem ali pa bo bogata surovina za nove alternativne produkte.

Prihodnost papirniških muljev je predvsem odvisna od rezultatov znanstvenih študij,

ki bodo raziskovale možnosti njihovega čim boljšega izkoristka in razvijale tehnologije za nove produkte. Trenutno so primarni in sekundarni papirniški mulji neizkoriščeni, oziroma slabo izkoriščeni.

Primarni papirniški mulji so kompleksna mešanica snovi in kemikalij, ki jih lahko z različnimi biološkimi obdelavami uporabimo za proizvodnjo novih produktov z dodano vrednostjo z namenom izboljšanja proizvodnih procesov ali proizvodnje novih surovin in proizvodov, kamor štejemo tudi encime. Enostavno gojenje gliv, katere proizvajajo encime, omogoča gojenje v kontroliranih pogojih. Naravna vloga mikroorganizmov je, da sintetizirajo encime za razgradnjo različnih substratov v svojem okolju. Encimi najprej razgradijo

polimerne molekule v substratu (celulozo, škrob, beljakovine hemiceluloze, lignine itd.) na monomerne molekule [2]. Danes je vedno večji biotehnološki potencial ravno proizvodnja encimov z glivami. Trendi strmijo k procesom, kateri razvijajo nove proizvode z dodano vrednostjo. Proizvodi z dodano vrednostjo nastajajo z uporabo encimov, kateri delujejo kot katalizatorji, poleg tega pa se le ti uporabljajo tudi v pralnih sredstvih in okoljskih biotehnologijah ter za analitične in diagnostične namene [3].

Z leti se povpraševanje po komercialnih encimih povečuje, zaradi njihovih številnih pozitivnih lastnosti, kot npr. stroškovna primernost, nadomeščanje kemikalij v različnih procesih, okoljska prijaznost ter učinkovitost v procesih bioremediacije [4].

PROIZVODNJA PRODUKTOV Z VISOKO DODANO VREDNOSTJO Z GLIVAMI BELE TROHNOBE (*P. ostreatus*) V PAPIRNI INDUSTRIJI

Gojenje bukovega ostrigarja (*P. ostreatus*), katerega uvrščamo med glive bele trohnoobe, se je v zadnjem času močno povečalo in v letu 1997 doseglo 14,2 % skupnega gojenja med užalnimi glivami [5, 6]. Njegova priljubljenost se je povečala predvsem zaradi enostavnih postopkov gojenja, visokega potencialnega donosa in visoke hranilne vrednosti [7].

Osnovne makromolekularne sestavine lignoceluloze so celuloza, hemiceluloza in lignin. Glive imajo, zaradi svojih encimskih sistemov, izredno veliko sposobnost razgradnje lignoceluloznih materialov [8]. Glive bele trohnoobe so sposobne razgradnje in mineralizacije vseh glavnih sestavnih delov lesa; celuloze, hemiceluloze in lignina [9]. Največji izziv za izkoristek potenciala lignoceluloznega materiala je uporaba na področju biotehnologije za izdelavo dragocenih produktov [10]. Glive bele trohnoobe razgradijo lignocelulozni material do enostavnih sladkorjev, s čimer pripravijo material za proizvodnjo novih produktov [11].

Glive bele trohnoobe, vključno z glivo *P. ostreatus*, učinkovito razgrajujejo lignocelulozne materiale, zaradi sinteze hidrolitičnih encimov (celulaze in hemicelulaze) in edinstvene sestave oksidativnih encimov, ki razgrajujejo lignin do nizkomolekularnih sestavin. Glive bele trohnoobe izločajo ekstracelularne encime (mangan peroksidaza, lignin peroksidaza in lakaza), poleg teh sodelujejo pri razgradnji lignina tudi številni drugi encimi: glioksal oksidaza, aril alkohol oksidaza, veratril oksidaza, oksalat dekarboksilaza, NAD odvisna formiat dehidrogenaza in p450 monooksigenaza [12, 13, 14]. Med



Slika 1: *Pleurotus ostreatus*
Figure 1: *Pleurotus ostreatus*

pomembne aplikacije biotehnoloških procesov uvrščamo tudi celulaze, za katere je značilno, da jih sintetizirajo številne glive in različne bakterije na celuloznih materialih [15].

Glive bele trohnoobe lahko proizvajajo različne vrste encimov, kar je odvisno od njihove genetske zasnove in rastnih pogojev [16, 17].

Glive bele trohnoobe se lahko uporabljajo v lesni in papirni industriji v procesih delignifikacije in za proizvodnjo biogoriv (bioetanola in bioplina), bioplastike, farmacevtskih izdelkov in encimov [11]. Mnogo postopkov obdelave z encimi je že uveljavljenih in se že redno uporablja v industriji [18]. V papirniški industriji se vedno bolj pojavlja težnja po vpeljavi novih postopkov obdelave, predvsem v smislu zamenjave klasičnih postopkov z novimi in naprednejšimi, kateri vključujejo uporabo encimov. Trenutno se v papirniški industriji

za namene beljenja vlaknin posredno ali neposredno uporabljajo naslednji encimi: ksilanaze, pektinaze, glukoza-oksidge, lakaze, celulaze, mangan- in lignin-peroksidaze [19, 20, 21, 22, 23]. Encimi ksilanaze, celulaze in pektinaze imajo že redno industrijsko uporabo pri beljenju, ostali encimi pa pri procesih beljenja še nimajo vidnejše industrijske vloge [21]. Uporaba gliv bele trohnoobe v papirništvu vključuje predvsem procese proizvodnje lesne pulpe, biobeljenje lesne pulpe in proizvodnjo encimov za uporabo v tehnoloških procesih, predvsem celulaze in ksilanaze [24].

PRIMARNI PAPIRNIŠKI MULJ KOT SUBSTRAT ZA GOJENJE GLIV BELE TROHNOBE (*P. ostreatus*)

Glive bele trohnoobe odigrajo zelo pomembno vlogo pri tistih organskih



Slika 2, 3: Priprava vzorcev za nadaljnje analize (po gojenju gliv)
Figure 2, 3: Preparation of samples for follow-up analysis (after fungi cultivation)

odpadkih, ki so problematični za odlaganje [25]. Med te štejemo tudi papirniške mulje.

Primarni papirniški mulji so sestavljeni iz organske snovi (celulozna vlakna) in anorganske snovi (polnila). Glede sestave primarnih papirniških muljev lahko trdimo, da so primeren substrat za gojenje gliv trohnobe, saj vsebujejo hranila, primerna za rast teh vrst gliv.

Tudi na Inštitutu za celulozo in papir smo preskusili učinkovitost gojenja bukovega ostrigarja na različnih vzorcih primarnih papirniških muljev. Rezultati so podprli dosedanje študije, kar zadeva primernosti tovrstnih odpadkov za gojenje omenjenih gliv. Na podlagi rezultatov smo dobili konkretno potrditev primernosti substrata za gojenje gliv in tako tudi izziv za nadaljnje raziskave. Gojenje bukovega ostrigarja je potekalo v laboratoriju Zavoda za naravoslovje (Podkoren). Kemijske in biološke analize smo izvedli na Inštitutu za celulozo in papir.

ZAKLJUČEK

Problem papirniškega mulja kot odpadka in hkrati potencialne surovine za proizvodnjo produktov z visoko dodano vrednostjo je že kar nekaj časa odprta tema raziskovanja. Še vedno se ni našla optimalna rešitev in še vedno papirniški mulj predstavlja velik stroškovni zalogaj za proizvajalce papirja, predvsem v smislu odstranjevanja. Trendi vedno bolj stremijo h konceptu »zero waste« tehnologij, obenem pa se danes vedno bolj poudarja, kako je iz odpadka treba iztržiti čim več, tudi v smislu pridobivanja produktov z dodano vrednostjo. Papirniški mulj predstavlja odpadke, katerega bomo uporabili kot substrat za kultivacijo gliv, istočasno pa iz njega pridobili produkt z dodano vrednostjo (encime). Že dolgo je znano, da se v tehnoloških procesih v papirniški industriji uporabljajo encimi, katere proizvajajo glive bele trohnobe. Vzpostavili bomo postopek uspešne glivne proizvodnje encimov na papirniških muljih,

tako pridobljene encime pa bomo poskušali uporabiti v proizvodnji papirja in s tem prispevali k tehnološkemu razvoju. Hkrati bomo dosegli dvojni učinek, zmanjšanje količine odpadnega materiala, obenem pa pridobitev produkta z dodano vrednostjo.

5 LITERATURA IN VIRI

- [1] MABEE W. E., ROY D. N. Modelling the role of papermill sludge in the organic carbon cycle of paper products. *Environmental Reviews*, 2003, 11, 1–16.
- [2] WAINWRIGHT M. An introduction to fungal biotechnology, Cichester: J. Wiley & Sons 4, 1992, 3352–3360.
- [3] BUCHOLTZ K., KASCHE V., BORNSCHEUER U.T. Induction to Enzyme Technology. *Biocatalysis and Enzyme Technology*, 2005, 1–26.
- [4] RADHIKA R. G., Roseline Jebapriya and J. Joel Gnadoss. Production of cellulase and laccase using *Pleurotus* sp. Under submerged and solid state fermentation, *Int. J. Curr. Sci.*, 2013, 6, E7–13.
- [5] CHANG S.T. World production of cultivated and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk) Sing, China, *Int. J. Med. Mush.* 1, 1999, 291–300.
- [6] ROYSE D. J., Influence of spawn rate and commercial delayed release nutrient levels on *Pleurotus cornucopiae* (oyster mushroom) yield, size and time to production, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 58, 2002, 527–531.
- [7] BANIK S., NANDI R. Effect of supplementation of rice straw with biogas residual slurry manure on the yield, protein and mineral contents of oyster mushroom, *Ind. Crops Prod.* 20 2004, 311–319.
- [8] KIRK, T. K., FARRELL, R. L. Enzymatic combustion: the microbial degradation of lignin. *Annu. Rev. Microbiol.*, 1987, 41, 465–505.
- [9] SIGOILLOT J. C., BERRIN J.G., BEY M., LESAGE-MEESSEN L., LEVASSEUR A., LOMASCOLO A., RECORD E., UZAN. BOUKHRIS E. Fungal strategies for lignin degradation, *Adv. Bot. Res.* 2012, 61, 263–308.
- [10] LEE Y. Y. Cordinated development of leading biomass pretreatment technologies, *Bioresource Technol.*, 2005, 96, 1959–1966.
- [11] TIŠMA, M., ŽNIDARŠIČ-PLAZL, P., PLAZL I., VASIČ-RAČKI, Đ. IN ZELIČ, B. Oxidation of Coniferyl Alcohol Catalyzed by Laccases from *Trametes versicolor*. *Acta Chim. Slov.*, 2010, 57, 110–117.
- [12] HATAKKA A. Lignin-modifying enzymes from selected white rot fungi: production and role in lignin degradation, *FEMS, Microbiol. Rev.*, 1994, 13, 125–135.
- [13] ANDER P., MARZULLO L. Sugar oxidoreductases and veratryl alcohol oxidase as related to lignin degradation. *J. Biotechnol.*, 1997, 53, 115–131.

[14] ASGHER M., BHATTI H. N., ASHRAF M., LEGGE R.L. Recent developments in biodegradation of industrial pollutants by white rot fungi and their enzyme system. *Biodegradation*, 2008, 19, 771–783.

[15] SANG-MOK L., Y. M. Pilot-scale production of cellulase using *Trichoderma reesei* Rut C-30 in fed-batch mode. *Journal of Microbiology Biotechnology*, 2001, 11 (2), 229–233.

[16] LAMAR R. T. The role of fungal lignin-degrading enzymes in xenobiotic degradation. *Biotechnology*, 1992, 3, 261–266.

[17] VYAS B. R. M., BAKOWSKI S., SASEK V., MATUCHA M. Degradation of anthracene by selected white rot fungi, 1994, *FEMS, Microbiology Ecology*, 65–70.

[18] ŠINKOVEC A. Vpliv lakaz na beljenje bombaža: diplomsko delo, Ljubljana, 2012, 66 str.

[19] CAVACO-PAULO A., GÜBITZ G. M. Textile processing with enzymes. Cambridge, The Textile Institute: Woodhead publishing, 2003.

[20] TZANOV T., BASTO C., GUEBITZ G. M., CAVACO-PAULO A. Laccases to improve the whiteness in conventional bleaching of cotton. *Macromol. Mater. Eng.*, 2003, 288, 807–810.

[21] KENEALY W. R., JEFFRIES T. W. Enzyme process for Pulp and Paper: A Review of Recent Developments. Institut for Microbial and Biochemical Technology, US Department of Agriculture, Madison, 2003.

[22] DUTT D. Biotechnology as a tool for energy conservation in pulp and paper industry. Saharanpur campus, 2008.

[23] FORTE TAVČER P. Priprava tekstilij na plemenitenje, 2002, UL NTF, Oddelek za tekstilstvo, 30–33 in 62–65.

[24] TENGERTY, R. P., SZAKACS, G. Bioconversion of lignocellulose in solid substrate fermentation. *Biochem. Eng. J.*, 2003, 13, 169–179.

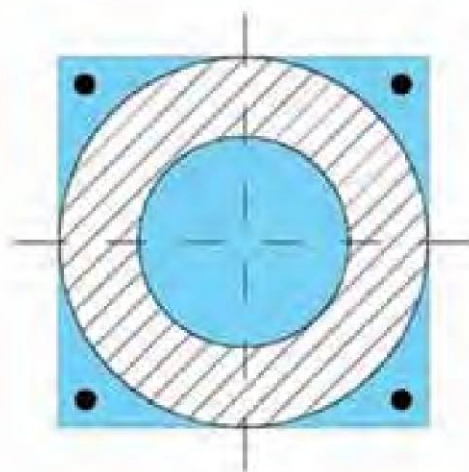
[25] GREGORI A., ŠVAGELJ M., POHLEVEN J. Cultivation of *Pleurotus* spp., *Food Technol. Biotechnol.*, 2007, 45, 3, 236–247.

¹ dr. Mija Sežun, dr. Janja Zule, Inštitut za celulozo in papir, Bogišičeva ulica 8, 1000 Ljubljana

² prof. dr. Romana Marinšek Logar, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³ doc. dr. Gregor Drago Zupančič, Zavod za varstvo okolja in senzorje d. o. o., Beloruska ulica 7, 2000 Maribor

⁴ dr. Andrej Gregori, Zavod za naravoslovje, Ulica bratov Učakar 108, 1000 Ljubljana



KOVINO-SERVIS

Tone Žust s.p.

Zg. Besnica 1

1000 Ljubljana

GSM: 041/286-918

email: tone.zust@amis.net



RAISING YOUR PRODUCTIVITY

Mütek – not just charge but much more

- Characterize chemical additives
- Predict process interactions
- Save costs and maintain quality
- Rely on proven technology

See us at DITP in Bled, Slovenia – www.btg.com

Napredne ideje v stroškovno učinkovitem oblikovanju procesne linije



Vaš uspeh je odvisen od prave izbire opreme in storitev. ANDRITZ je Vaš zanesljiv partner pri iskanju pravih rešitev. ANDRITZ zagotavlja dobro preverjeno opremo in inovativne produkte za vsak korak v procesu. Vsak kos opreme je zasnovan s ciljem visoke učinkovitosti

in zanesljivosti. Cilj ANDRITZ-a je povečati kvaliteto celuloze, obenem pa znižati porabo energije ... kar privede do znižanja stroškov proizvodnje.

Za dodatne informacije smo vam na razpolago: fiber.prep@andritz.com

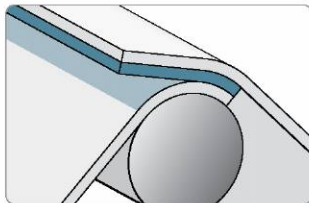


tesa® CaRes - Calcium Resistant

trakovi za trajno lepljenje na katere se lahko zanesete

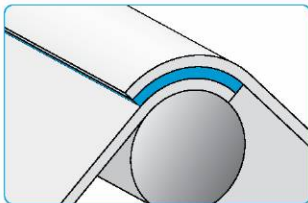
Manj pretrgov zaradi CaCO₃

Standard na trgu



Dolga izpostavljenost zmanjša prožnost lepila, kar poveča možnost pretrga na spoju ob napetosti papirja na tiskarskem stroju.

tesa® CaRes



Nova formula lepila ohranja prožne lastnosti lepila dalj časa in omogoča nemoten prehod spojev skozi tiskarski stroj.



Povečana uporaba kalcijevega karbonata (CaCO₃) predstavlja izziv na področju vodotopnih trakov. Kalcijevi ioni sčasoma migrirajo v lepilno maso in povzročijo strjevanje le te, kar znatno oslabi vez med lepilom in papirjem in lahko vodi do reklamacij zaradi pretrga na lepljenih, spojenih mestih.

- Zanesljivi trajni spoji na CaCO₃ premazanih papirjih
- Brez kompromisov glede vodotopnosti
- Izjemno uravnotežene lepilne lastnosti

Lepilni trakovi z novo tesa® CaRes tehnologijo imajo izjemno dobro uravnotežene lepilne lastnosti tudi pri nadaljnji obdelavi oz. uporabi rol papirja. Lepilo ostane dalj časa prožno, tudi ob spremenjenih klimatskih pogojih, kot so povišana vlažnost ali temperatura. Rezultat je manjše število reklamacij zaradi pretrgov na spojih.

V preteklosti so papirnice z uporabo CaCO₃ tvegale ali kontaminiranje procesa z uporabo ne-vodotopnih trakov ali pretrge pri njihovih partnerjih zaradi vplivov CaCO₃ na vodotopne trakove. Tehnologija tesa® CaRes nudi rešitev izdelovanja trajnih spojev s popolnoma vodotopnimi trakovi odpornih na kalcij.



UNI KRISTAL d.o.o.

Pot heroja Trtnika 39
1261 Ljubljana - Dobrunje
www.uni-kristal.si

STROJNI INŽENIRING:

- IDEJA,
- RAZVOJ,
- KONSTRUKCIJA,
- IZDELAVA,
- ZAGON.

PAPIRNI, PREMAZNI, DODELAVNI

STROJI IN NAPRAVE

Bočne letve

Formatne šobe

Brizgalne cevi

Strugala

Vodilni valji z vležajenjem

Napenjalni, regulirni mehanizmi

Linearni pogoni

Sistem nastavitve (reže, noža...)

Odvijalni, navijalni sistemi

SKLADIŠČE, FILTRACIJA,

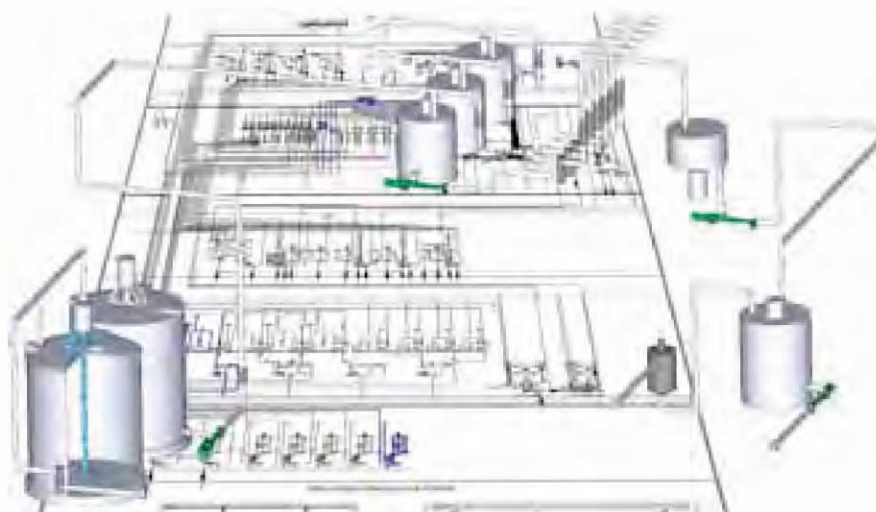
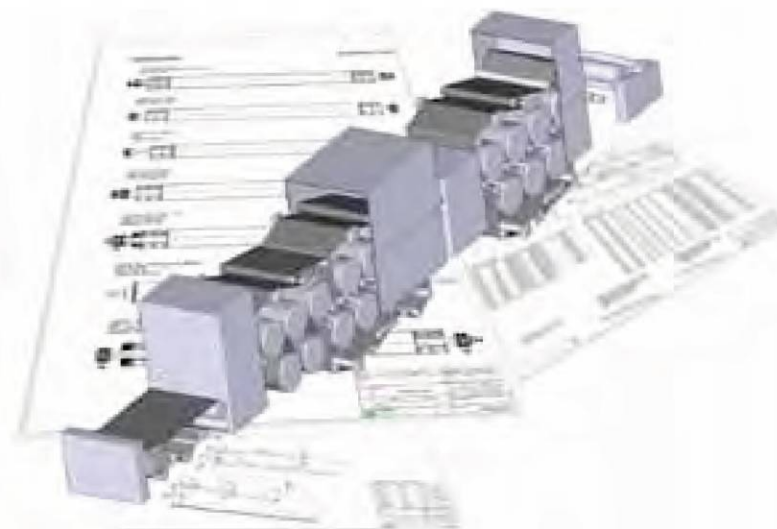
PRIPRAVA MASE

Zalogovni rezervoarji

Cevovodni sistemi

Filterska postaja

Delovni rezervoarji



t: 01/528 38 23

f: 01/528 46 71

www.uni-kristal.si

mail: unikristal@uni-kristal.si



CALCIT

Kalcijevo karbonatni premazni pigmenti
in polnila za papirno industrijo.

www.calcit.com

REŠITEV ZA VAS



Spoznajte Solenis. Novo ime za ekipo z več desetletnimi izkušnjami.

Poznali ste nas kot Ashland Water Technologies. Danes smo Solenis. Vodilni v svetu na področju kemije za papirnišvo. Z napredno tehnologijo, več desetletnimi izkušnjami v procesih in 3500 zaposlenimi po celem svetu je Solenis ekipa pripravljena, poiskati rešitev, ki jo potrebujete.

Spoznajte našo ekipo na [solenis.com](https://www.solenis.com)



Ekskluzivni distributer za Slovenijo in Hrvaško
IMS INVEST d. o. o., Planjava 4, SI-1236 Trzin
00386 1 560 22 06 | email: info@ims-group.si