

**NEPREČENLJIV
INVALUABLE**

DRUŽABEN
SOCIAL

FUNKTIONALEN
FUNCTIONAL

UPORABEN
USABLE

PAPIR JE:



**KORISTEN
USEFUL**

DODANA VREDNOST
ADDED VALUE

**NAPREDEN
ADVANCED**

RECIKLIRAN
RECYCLED

PAPER IS:

O PAPIRNI PANOGI / ABOUT PAPER INDUSTRY

Leto 2016 je bilo uspešno leto za papirno industrijo v Sloveniji / 2016 was a successful year for the paper industry in Slovenia	3
»Imamo več naročil, kot smo jih zmožni proizvesti« / “Orders surpass our capabilities”	5
Praznično leto za CEPI v znamenju zakonodaje / Anniversary year for CEPI packed with legislation.....	7
Kampanja ZA izbiro in ne proti digitalizaciji / YES to choice and not against digitalisation.....	8
Prva generacija papirničarjev z Akademije za papirništvo / The first generation of papermakers graduates at the Academy of Papermaking	10
Vajeništvo / Apprenticeship	12
Ob Dnevu papirništva poudarili nova znanja in nove investicije / New skills and investments emphasized on Paper day	16
Papirničarji izstopali na sejmu izobraževanja in poklicev / Papermakers stand out at the Education and Career Fair.....	18
ICP prispeva k promociji papirništva med mladimi / Promotion of papermaking among youngsters	19
Sooblikovali smo razstavo “Moja Ljubljana” / We helped prepare the “Ljubljana River Exhibition”	20
Na Nizozemskem spoznavali inovativno rabo vlaknin / Learning about Dutch innovative use and fibre production	21
Slovenska tehnična specifikacija SIST-TS 1190:2017 / Slovenian technical specification SIST-TS 1190:2017	22
V pripravi baza virov tehnološko pomembne biomase / Preparation of a technologically important biomass database	23
ICP sokreator centra odličnosti za zdravo bivanjsko okolje / ICP co-creates centre of excellence for healthy living environment	24
Hiša iz časopisnega papirja / Paper House	25
Spenjalnik brez sponk / Stapleless Stapler.....	25

NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE / NEWS FROM PAPER MILLS, PRINT AND ABROAD

Niklakett IML revolucionarno IML-IM etiketiranje / Niklakett IML breakthrough in injection molding labeling.....	26
Excellent Top Kraft, novost iz Količevo Kartona / Excellent Top Kraft, a new product of Količevo Karton.....	27
Paramedical – papir za farmacijo z zaščitnimi elementi / Paramedical – paper for pharmacy with protective elements	28
Nadgradnja vodočistilne naprave v papirnici Goričane / Water treatment plant upgrade in the Goričane paper mill.....	29
Dan voda: Zakaj bi tratili vodo? / World Water Day: Why waste water?.....	30
Ozaveščajo otroke o kuvertah / Increasing awareness about envelopes among children.....	30
Odličnost po izboru kupcev / Voted product of the year.....	31
ICP na svetovnem kongresu industrijske biotehnologije / ICP at the world congress on industrial biotechnology in Rome	32
Letos na poletno šolo celuloznih materialov kar v Avstrijo / Postgraduates attend the summer school in Austria this year.....	32
Razširjena ponudba akreditiranih storitev laboratorija za papirništvo / Paper laboratory's extended offer of accredited services.....	33
Okrepljena ekipa za grafiko in embalažo na ICP / ICP strenghtens its graphics and packaging team.....	33
Novi magistri in doktorji s področja papirništva / New Phds In Papermaking	34
Novice iz tujega tiska / News from abroad	35

RAZISKAVE IN RAZVOJ / RESEARCH AND DEVELOPMENT

Obdelava mulja in odpadne vode iz proizvodnje papirja in vlaknin / The treatment of sludge and wastewater from paper and pulp	37
Fibrilacija celuloznih vlaken s pomočjo encimov / Enzymatic fibrillation of cellulose fibres.....	42
Vpliv nanoceluloznih materialov na lastnosti premazanega papirja / A influence of nanocellulose materials on properties of coated paper	46
Povzetki iz tuje strokovne literature / Abstracts from foreign expert literature	50

KOLOFON / CIRCULATION

Izdajatelji in založniki / Prepared and published by: Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije, Inštitut za celulozo in papir, GZS - Združenje papirne in papirno predelovalne industrije/ Pulp and Paper Engineers and Technicians Association of Slovenia (DITP), Pulp and Paper Institute (ICP), Paper and Paper Converting Industry Association of Slovenia at the Slovenian Chamber of Commerce



Uredništvo revije / Editorial board

Glavni urednik / Editor in chief: Marko Jagodič

Odgovorna urednica / Executive editor: mag. Petra Prebil Bašin, petra.prebil.basin@gzs.si

Uredniki področij / Feature editors

O PAPIRNI PANOGI / ABOUT PAPER INDUSTRY: mag. Petra Prebil Bašin, Ana Sotlar • **NOVICE IZ PAPIRNIC, TISKA IN TUJINE / NEWS FROM PAPER**

MILLS, THE PRESS AND ABROAD: mag. Petra Prebil Bašin, dr. Tea Kapun, Ana Sotlar • **RAZISKAVE IN RAZVOJ / RESEARCH AND DEVELOPMENT:**

dr. Tea Kapun, dr. Marjeta Černič, dr. Tjaša Drnovšek, Alenka Ivanuš

Drugi člani uredniškega odbora / Other members of the editorial board

mag. Mateja Mešl, Metka Ševerkar, mag. Klemen Možina, Tanja Bricelj • **Novinarka / Journalist:** Tanja Bricelj, tanja.bricelj@poslovnekomunikacije.si

Lektor / Proofreading: Grega Rihtar s. p. • **Prevodi in lekture angleških besedil / Translation and proofreading of texts in English:** Nuša Horvat, s. p.,

Meta Hauptman s. p. • **Oblikovanje in grafična priprava / Design and prepress:** Studio U3NEK d. o. o. • **Tisk / Printed by:** Medium, d. o. o.

Naklada / Circulation: 1000 izvodov, Ljubljana, junij 2017/1000 copies, Ljubljana, June 2017

Navodila avtorjem si lahko ogledate na http://icp-lj.si/ditp/revija_papir/ Author guidelines are available at http://icp-lj.si/ditp/revija_papir/

Revija Papir je vpisana v razvid medijev pod številko 700. / Papir Magazine is entered in the Slovenian Media Register under no. 700.

Foto: Tanja Bricelj



UVODNIK

Sodelujemo. Mrežimo. Sooblikujemo.

»Sodelujemo. Mrežimo. Sooblikujemo ... skupno prihodnost« je slogan letošnjega srečanja slovenskega papirništva, ki bo potekalo 22. in 23. novembra na Bledu. Slogan prav odlično najavlja še en pomemben dogodek, ki ga obeležujemo letos, to je 70. obletnico ustanovitve Inštituta za celulozo in papir. Ponazarja temeljne vrednote, na katerih inštitut gradi svoje poslanstvo in ki še zlasti določajo njegovo prihodnost.

Veliko razvojnih organizacij je v zadnjih dveh desetletjih ob izgubi trgov in prestrukturiranju industrije zaprlo svoja vrata, ICP pa je po vseh turbulentah ostal ena izmed redkih zasebnih industrijskih razvojnih institucij v Sloveniji. Odgovor na zahteven izziv, kako znova zgraditi ugled in tržno prepoznavnost, smo našli ravno v ključnih besedah letošnjega slogana; v sodelovanju, mreženju, sooblikovanju.

Edino partnerski pristop in SODELOVANJE lahko zagotavljata razvoj kakovostnih, potrebam industrije prilagojenih storitev. Najboljši primer za to so nedavni dosežki na področju izobraževanja in usposabljanja kadrov v papirništvu, ki brez sodelovanja Združenja za papirno in papirno predelovalno industrijo, podjetij v papirni panogi in inštituta ne bi bili možni. Po petnajstih letih in ukinitvi zadnjega formalnega programa tako skupaj zapolnjujemo vrzel na področju izobraževanja za papirništvo. Petdeset slušateljev je letos že zaključilo usposabljanje na »papirniški šoli« ICP, ki smo jo razvili in izvedli s predavatelji iz vseh papirnic in inštituta, postavljeni so poklicni standardi (NPK) in sistem njihovega potrjevanja, nadaljuje se priprava rednega izobraževalnega programa za papirništvo.

Inštitut se vse bolj uveljavlja kot center, ki POVEZUJE specialistična znanja raziskovalnih institucij in industrijske kompetence podjetij. Je nosilec strateškega programa za raziskave in razvoj naprednih materialov in produktov na osnovi biomase (Cel.krog), financiranega s strani države, v katerem se povezuje devet raziskovalnih institucij in dvanajst podjetij iz Slovenije, ob papirni še iz lesne, tekstilne, gradbene, avtomobilske industrije, strojegradnje in energetike. Kot partner se vključuje v uspešen evropski projekt izgradnje centra odličnosti za raziskave na področju obnovljivih materialov in zdravega bivanjskega okolja (InnoRenew CoE), ki povezuje gozdno-lesno-gradbeno verigo.

S povezovanjem različnih znanstvenih disciplin in podjetij iz različnih sektorjev inštitut odpira nove priložnosti in trge za svoje storitve, s tem pa gradi osnovo za uspešno poslovanje. Pa ne le to; dostop do interdisciplinarnih znanj in vključevanje v nove, čezsektorske razvojne povezave vse pomembneje določa tudi konkurenčnost podjetij. Zato verjamemo, da bo s povezovanjem in pravočasnim odzivanjem na globalne trende, kot so razvoj in re-uporaba naravnih materialov, zapiranje snovnih poti in izboljšanje energetske učinkovitosti, inštitut tudi naprej pomembno prispeval k SOOBLIKOVANJU skupne prihodnosti celotne papirno-predelovalne verige.

Mateja Mešl,
direktorica Inštituta za celulozo in papir

Collaborating. Networking. Shaping together.

"Collaborating. Networking. Shaping together... our future" is the slogan of this year's meeting of Slovenian Paper industry, which will take place on 22 and 23 November in Bled. This slogan also announces another important event marking this year, i. e. 70th anniversary of the founding of the Pulp and Paper Institute. It represents fundamental values, upon which the Institute builds its mission and which especially define its future.

In the past two decades, many of the development organisations closed their doors, as markets were lost and the industry witnessed restructuring, but the ICP remains, despite all the turbulence, one of the few private industrial development institutions in Slovenia. We found the solution to the demanding challenge of re-establishing our reputation and market recognition in the keywords of this year's slogan: in collaborating, networking, shaping together.

Only a partnership approach and COLLABORATION can ensure the development of quality services, tailored to the needs of the industry. The best example are recent achievements in education and training of personnel in the paper industry, which would not be possible without collaboration between the Paper and Paper Converting Industry Association (PPCIA), companies of the paper industry and the Institute. After 15 years and the termination of the last formal programme, we are together filling the gap in education in the paper industry. This year, 50 students finished their training in the ICP "Papermaking school", which was developed and executed with lecturers from all paper mills and the Institute. Professional standards were established (NPK) along with a system of their certification. An ongoing education programme of papermaking is in preparation.

The Institute is increasingly asserting itself as a centre, which CONNECTS specialist knowledge of research institutions and the industrial competency of the companies. As such it enables the execution of the state-financed strategic programme for research and development of advanced materials and biomass-based products (CEL.CYCLE), which brings together 9 Slovenian research institutions and 12 companies, from the papermaking, forest-based, textile, construction, automotive industry, engineering and energy sector. As a partner, the Institute is included in the successful European project of the building of a Research and Innovation Centre of Excellence on the Renewable Materials and Healthy Environments area (InnoRenew CoE), which connects the forest-wood-construction chain.

With the connecting of different scientific disciplines and companies of different sectors the Institute is opening up new possibilities and markets for its services, thereby building the foundation for a successful operation. Also, access to interdisciplinary knowledge and the inclusion in new cross-sectoral development connections is increasingly defining the competitiveness of the industry. Thus, we believe that the Institute will continue to contribute to the SHAPING of a joint future of the whole paper-processing chain with creating connections and responding in a timely manner to global trends, such as development and re-use of natural materials, closed material flows and the improvements in energy efficiency.

Mateja Mešl,
Managing Director of the Pulp and Paper Institute



Photo: Tanja Brčelj

LETO 2016 JE BILO USPEŠNO LETO ZA PAPIRNO INDUSTRIJO V SLOVENIJI

2016 WAS A SUCCESSFUL YEAR FOR THE SLOVENE PAPER INDUSTRY

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

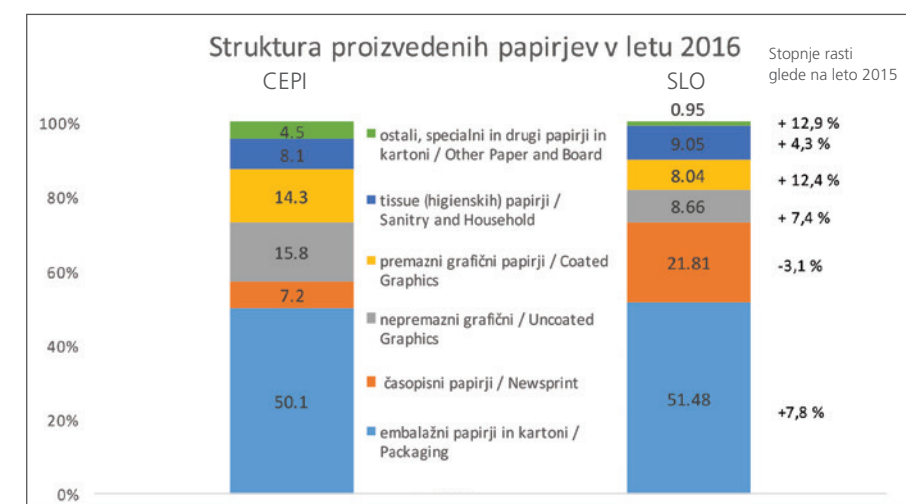
2016 was a successful year for the paper and paper converting industry in Slovenia: business results were good and, after many years, Paloma - Slovene tissue paper producer got a new strategic owner. Last year the industry created EUR 785.4 million of revenues, EUR 568 million of export, EUR 175 million of added value and EUR 20.9 million of net profits. Although industry net profits were EUR 2 million lower than the year before, the industry increased the total created net profits by 3.3 %. Average added value per employee in the NACE C17 economic activity amounts to EUR 43.706. The physical production volume of the whole industry has decreased by 2.2% compared to 2015, but last year 4.9 % more paper and cartonboard was produced. The total paper and cartonboard production was 756.201 tonnes in 2016 and the export of these products has increased. Financial data shows that the paper converting part of the industry had on average better business results, as it created 6.6% more income and 8.9% more net profits than in 2015. As in previous years, a larger decrease in the costs of energy products in paper mills is evident (-9.8%), which along with the lower prices of energy products and company activities regarding energy efficiency is also the result of the work in energy product costs done by the Paper and Paper Converting Industry Association at the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia.

Leto 2016 je bilo za papirno in papirno predelovalno industrijo uspešno leto, ne samo zaradi dobrih poslovnih rezultatov, temveč tudi zaradi dejstva, da je Paloma po dolgih letih dobila novega strateškega lastnika. Več o tem v intervjuju s predsednikom uprave Palome, d. d.

Poslovanje panoge v letu 2016 si bomo zapomnili po dobrih poslovnih rezultatih panoge: ustvarjenih 785,4 mio € prodajnih prihodkov (kar je 3,02 % prihodkov vseh predelovalnih dejavnosti v Sloveniji), 568 mio € izvoza, 175 mio € dodane vrednosti ter 20,9 mio € neto čistega dobička. Povprečna dodana vrednost panoge je 43.706 € na zaposlenega.

Prodajni prihodki v dejavnosti proizvodnje in predelave papirja so s 785,4 mio € za 1,7 % presežali tiste iz leta prej, ob tem velja opomba, da je prodaja papirnic ostala na ravni leta 2015, medtem ko se je prodaja v papirno predelovalnem delu panoge povečala za 6,6 % in dosegla 270 mio €. Še zlasti se je okrepila prodaja v tujino (+7 %), prodaja predelovalnega dela panoge na domačem trgu se je povečala za nižji odstotek (+5,9 %). **Celotna panoga je ustvarila 560 mio € prodaje v tujino, od tega 27 % na trgih zunaj EU, kjer je generirana tudi največja rast prihodkov.** Ustvarjeni prihodki panoge na tujih trgih predstavljajo tudi 3,1 % izvoza vseh slovenskih predelovalnih dejavnosti. Papirnice v povprečju 89,5 % prihodkov ustvarijo v tujini, papirno predelovalni del panoge pa v povprečju 38,7 %. Očitno gre za povečan izvoz izdelkov z višjo dodano vrednostjo.

Neto čisti dobiček panoge za leto 2016 znaša 20,9 mio €. Od 117 podjetij v dejavnosti SKD 17 je 95 podjetij ustvarilo skupaj 31,4 mio čistega dobička, 19 podjetij pa je poslovno leto 2017 zaključilo z neto izgubo v višini 10,6 mio €. Papirnice so sicer ustvarile 8,01 mio € neto čistega dobička, triso poslovale z dobičkom, tri z izgubo. Papirno predelovalni del panoge je ustvaril 12,8 mio € neto čistega dobička,

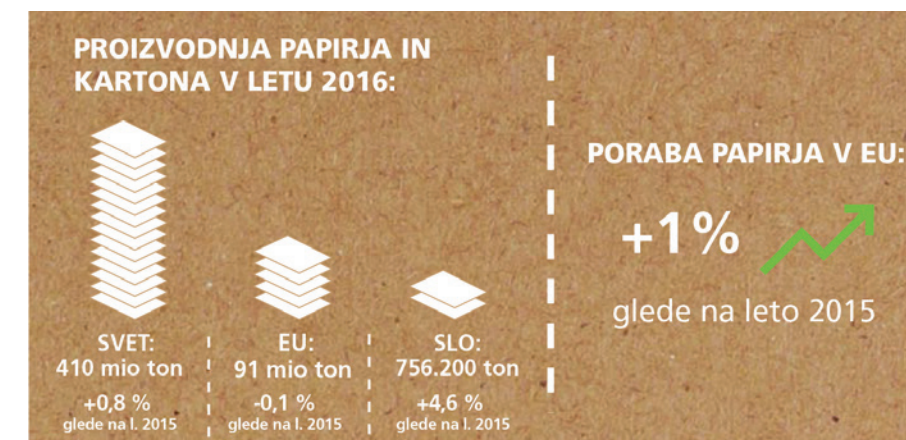


Slika: Struktura proizvedenega papirja v Sloveniji in članicah CEPI; povečuje se delež papirja in kartona, namenjenega embalaži, ter zmanjšuje delež grafičnih papirjev. Structure of paper produced in Slovenia and CEPI member countries; share of paper and cardboard for packaging is increasing, while share of graphic paper is decreasing. Vir: CEPI in anketa ZPPPI

kar je 8,9 % več kot leto prej. Z izgubo je poslovalo 16 podjetij od skupno 111 v predelovalnem delu panoge.

Fizičen obseg proizvodnje celotne panoge se je glede na leto 2015 znižal za 2,2 %, medtem ko je bilo izdelanega lani 4,9 % več papirja in kartona. Skupna proizvodnja

papirja in kartona v letu 2016 je znašala 756.201 ton, povečal se je izvoz teh izdelkov. Papirno predelovalni del je torej skupaj izdelal manj kot lani, kljub temu pa podatki kažejo na povečan obseg izvoza vseh papirno predelovalnih izdelkov, še zlasti primarne kartonske embalaže, embalaže iz valovitega kartona, vrečk ter kartonskih jeder in cev.





Ustvarimo 175 mio € dodane vrednosti

Panoga je skupno povišala ustvarjeno dodano vrednost v letu 2016 za 3,3 % na 175,166 mio € ali v povprečju na 43.706 € na zaposlenega, kar presega slovensko povprečje v predelovalnih dejavnostih (42.851 €) v letu 2016 za 2 %. Papirna industrija v celoti ustvari 2,4 % dodane vrednosti vseh slovenskih predelovalnih dejavnosti. Povišanje povprečne dodane vrednosti na zaposlenega je posledica povišanja slednje tako v papirnicah (+3,9 %) na v povprečju 49.466 € kot v papirno predelovalnem delu panoge (+ 1,8 %) na 38.075 € na zaposlenega, s čimer je bila dosežena rekordna dodana vrednost v večletni zgodovini delovanja panoge.

V 117 podjetij dejavnosti, kar je 5 več kot leto prej, je bilo leta 2016 v povprečju glede na obračunane delovne ure zaposlenih 4.007 delavcev, kar je nekaj deset več kot leto prej. Povprečno število zaposlenih v papirnicah se je znižalo za 33 zaposlenih, na 1981 zaposlenih, medtem ko se je za 55 zaposlenih povečalo število zaposlenih v papirno predelovalnem delu panoge. Od lani so v dejavnosti SKD 17 registrirana tri mikro in dve mali podjetji več, znižanje števila zaposlenih v papirnicah pa si razložimo kot naravni odliv zaposlenih v upokožitev, ki kaže na že prihajajočo, pričakovano menjavo generacije, ki sledi v prihodnjih nekaj letih.

Med pomembnimi ugotovitvami poslovanja v letu 2016 je **povečan delež stroškov dela v dodani vrednosti**, ki je porasel

tako v papirnicah (+2,2 %) kot v papirno predelovalnem delu panoge (+1,6 %) in znaša 59 % (+2,1 % glede na leto prej). Lani smo resda na panožnem nivoju dogovorili dvig najnižjih osnovnih plač po tarifnih razredih za 3,5 %, očitno pa so bili v podjetjih tudi sicer realizirani določeni dvigi plač.

Pri **stroških energentov**, eni izmed ključnih postavk energetske intenzivnih papirnic, je ponovno opaziti večje znižanje stroškov v višini -9,8 %, kar je poleg nizke cene energentov ter aktivnosti podjetij v smeri energetske učinkovitosti tudi rezultat dela

Združenja papirništva pri GZS na področju stroškov energentov. Stroški energentov v papirnicah so znašali 56,9 mio € ali 11,02 % v prihodkih papirnic, kar pomeni rekordno nizko povprečno raven v povprečju 58 % dodane vrednosti v papirnicah. Stroški energentov so se sicer znižali za 1 % tudi v papirno predelovalnem delu panoge in za 111 podjetij znašajo 5,1 mio €.

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI

Združenju papirne in papirno predelovalne industrije je bilo v letu 2016 uspešno na področju zniževanja stroškov in obenem dviga konkurenčnosti slovenskih papirnic.

Največji dosežek leta 2016 v finančnem smislu je bila vsebina Uredbe o okoljski dajatvi zaradi izpustov CO₂, kjer je bilo doseženo namesto prvotnih 4,6 mio € dodatne obremenitve za papirnice, obremenitev v višini t. i. najnižje stopnje obdavčitve Skupnosti, ki se mora po pravih EU plačati s strani vseh porabnikov energentov ob uvedbi določene dodatne energetske davščine v državi članici.

Velik dosežek je bila tudi vsebina novele Zakona o trošarinah (ZTro-1), kjer je bila na našo pobudo že iz leta 2011 sprejeta diferencirana trošarinska stopnja. Cena trošarine za največje porabnike energije se je tako znižala s 3,05 €/MWh na 1,8 €/MWh, kar je 40 % nižja cena in pomeni prihranek papirnicam v višini 800.000 €. Z diferenciacijo, s štirimi razredi po velikosti porabe elektrike se odpira nadaljnja možnost tudi za srednje velike porabnike elektrike, da se cena trošarine nadalje diferencira.

Uredil se je tudi dodatni člen za »energetsko intenzivna podjetja«, da so ta ostala oproščena plačila trošarine pri gorivih do najnižje stopnje obdavčitve EU, saj so se z novim ZTro-1 pravila oprostitev spremenila, in bi sicer postala polni plačnik te trošarine v višini 2,049 mio € za zemeljski plin in premog.

Postavka	SKD 17 Papirna in papirno predelovalna dejavnost 2016	Index 2016/ 2015	SKD 17.1 Papirnice 2016	Index 2016/ 2015	SKD 17.2 Papirno predelovalna industrija	Index 2016/ 2015	C Predelovalne dejavnosti	Delež SKD 17/ C (%)
Število družb /No. of Companies	117	105	6	100	111	105	7.996	1,5
Število zaposlenih po delavnih urah / No of Employees	4.008	101	1.981	98	2.026	103	169.739	2,4
Prihodki (brez sprememb vrednosti zaloga) / Revenues in €	785.430.879	102	516.211.579	99,2	269.219.300	106,6	26.019.441.437	1,5
Delež prodaje na tujih trgih (%)	72,3	100	89,5	101	38,7	101	70,2	
Dodana vrednost (DV)	175.166.800	103	98.011.338	102	77.155.462	105	7.273.468.656	2,4
Dodana vrednost na zaposlenega (EUR)	43.706	103	49.466	104	38.075	102	42.851	
Stroški dela v dodani vrednosti (%)	59	102	56,6	102	61,9	102	60,7	97,2
EBITDA v prihodkih od prodaje (%)	8,8	97	7,8	96	10,9	96	10,6	
Stroški energentov v dodani vrednosti	35,4	88	58	89	6,6	95	9,4	
Stroški energentov v prihodkih	7,9	90	11,0	92	1,9	93	2,6	
Neto čisti dobiček / izguba	20.856.845	92	8.010.971	74	12.845.874	109	1.321.226.544	1,6
stroški energentov	61994365	91,4	56.893.075	90,8	5.101.289	99,30	1.321.226.544	
Neto marža	2,69	90	1,56	74	4,9	103	5,2	9,1
Donosnost kapitala - ROE (%)	5,5	87	3,1	70	10,6	104	11,5	

Tabela: Poslovanje panoge SKD17 v letu 2016
Vir: KAPOS GZS 2017, SURS

»IMAMO VEČ NAROČIL, KOT SMO JIH ZMOŽNI PROIZVESTI«

"ORDERS SURPASS OUR CAPABILITIES"

Tadej Gosak

It does not happen often that a Slovenian paper product company gets a new investor and owner. It took quite a few years for Paloma to go from being owned by the state to coming into the hands of a new owner. After the decision of new ownership by Slovakian Eco-Invest was adopted at the General Assembly in July 2016, the take-over took place at the end of February of this year. The new owner now has 99.64 percent of all shares. The total investment for the recapitalization was 18.2 million Euro. Following the first 100 days under new ownership, we had a talk with Tadej Gosak, President of the Management Board, which is now led by Gosak along with Subhi Brož in Vladimir Kovač.

Ne zgodi se pogosto, da slovenska papirnica dobi novega vlagatelja in lastnika. Kar nekaj let je trajalo, da je Paloma iz državnega lastništva prešla v roke novega lastnika. Ta pot ni bila lahka, spremljalo jo je več menjav uprav podjetja, v samem podjetju pa je prišlo do številnih sprememb programov izdelkov, omejeno posodabljanje proizvodnje ter pridobivanje številnih certifikatov kakovosti in sistema ravnanja z okoljem... Julija lani so na skupščini delničarjev Palome sprejeli odločitev o novem lastniku. To je postal slovaški Eco-Invest, sicer hčrinsko podjetje češkega finančnega sklada Eco Investment (s preoblikovanjem je lastnik družbe postal Eco-Investment). Celoten dokapitalizacijski vložek je znašal 18,2 milijona evrov. Razlika med to vrednostjo in zvišanjem osnovnega kapitala v višini dobrih 11 milijonov evrov naj bi šla med kapitalske rezerve Palome.

Novi večinski lastnik, ki je delnice Slovenskega državnega holdinga kupil za 9,66 milijona evrov, ima v lasti 99,64



odstotka vseh izdanih delnic družbe Paloma. Po besedah Miroslava Vajsa, predsednika upravnega odbora ECO-INVEST, a. s., nameravajo v prihodnjih letih Palomo razviti v regijski razvojni center ter posodobiti in povečati proizvodne zmogljivosti. V mesecu maju, ko smo opravljali ta intervju, je od prihoda novih lastnikov minilo že več kot sto dni pod novo, okrepjeno upravo, ki jo poleg predsednika Tadeja Gosaka sestavljata še Subhi Brož in Vladimir Kovač. O načrtih, rezultatih in drugih novostih v družbi smo povprašali predsednika uprave, Tadeja Gosaka.

Nova uprava naj bi v tem času pripravila konkreten investicijski načrt. Nam lahko o tem poveste kaj več; kaj čaka Palomo v investicijskem smislu v prihodnje?

Novi lastnik je v postopku dokapitalizacije podprl strateški razvojni načrt Palome do leta 2020. Kapital želimo vložiti v povečanje proizvodnih kapacitet, v posodobitev proizvodnje, najstarejši stroji so namreč že 90-odstotno amortizirani, prav tako pa v izboljšanje delovnih pogojev. Naloga razširjene uprave je, da pripravimo izvedbeni načrt in ga pričnemo v tem letu izvajati.

Kako ocenjujete sinergijske učinke z Eco-Investom in slovaškim SHP, ki je sicer v preteklosti predstavljal konkurenco Palomi?

Prve sinergijske učinke smo že pričeli uresničevati. Paloma je sedaj del večje mednarodne skupine na področju proizvodnje in prodaje higienskih papirnih izdelkov, skupine SHP, s katero si delimo skupnega lastnika. S povezovanjem smo dosegli prihranke pri nabavi celuloze. Do sedaj smo uspešno zmanjševali učinke višanja cen celuloze. S sodelovanjem s podjetji v skupini pa smo še dodatno prihranili. Naše prodajne in marketinške ekipe intenzivno pripravljajo strategijo nastopa na trgih, kjer bomo lahko dosegli dodatne sinergije. Skupaj s predstavniki skupine SHP delamo tudi na sinergijah na področju embalaže.

Kako je Paloma pozicionirana znotraj skupine in kaj pomeni načrt novih lastnikov, da bo Paloma v regiji razvojni center?

Paloma je v zadnjih treh, štirih letih dosegla napredek, ki ga je prepoznal tudi novi lastnik. Družbo nam je s poslovnim in finančnim prestrukturiranjem uspelo stabilizirati, ustvarjati dobiček in rasti na strateških trgih. Prav tako smo naredili



pomembno spremembo v organizaciji dela, družbo posodabljammo z novo informacijsko tehnologijo, skrbjo za varno in zdravo delo, izobraževanjem vodstvenih kadrov idr. Na veliko segmentih smo lahko zgled drugim podjetjem. S tem Paloma predstavlja kompetenčni center za razvoj, kjer je najmočnejša blagovna znamka, to je v regiji jugovzhodne Evrope.

Kateri trgi so in bodo prioritetni za Palomo? Kako jih boste dosegali? Tudi okrepljene marketinške aktivnosti Palome v zadnjem času niso ostale neopažene.

Paloma je tradicionalno med najmočnejšimi in najbolj priljubljenimi blagovnimi znamkami v regiji jugovzhodne Evrope. V Sloveniji je daleč na prvem mestu v svojem segmentu, med vodilnimi blagovnimi znamkami v svojem segmentu je tudi na Hrvaškem, v Bosni in Hercegovini, Makedoniji, naš tržni delež raste tudi v Srbiji. Za nas so pomembni tudi trgi Češke, Slovaške, Nemčije, Velike Britanije idr., kjer se nam je uspelo pozicionirati v trgovinskih verigah in kjer bomo v nadaljevanju iskali sinergije v skupini SHP. Zadnja tri leta smo intenzivno vlagali v prodajne in marketinške aktivnosti ter razvoj novih izdelkov, kar se nam pozna tudi na rezultatu, saj imamo več naročil, kot smo jih zmožni proizvesti. Paloma ima velik tržni potencial, kar nameravamo v nadaljevanju tudi graditi skozi vse notranje procese v družbi.

Sindikat in novi lastniki so sprejeli nekaj zavez. Kaj lahko pričakujejo zaposleni v prihodnje in ali so zaposleni dovolj informirani o spremembah, ki so pomembne zanje?

Izredno pomembno je dejstvo, da je tričlanska uprava Palome, ki je pridobila mandat za prihodnjih pet let, pripravila vse potrebno za uresničitev dogovora med svetom delavcev in sindikatom družbe ter lastniki Eco-Investment, ki so ga zapisali v Skupno izjavo dne 22. junija 2016. Uprava in sindikat družbe so se s podpisom Aneksa št. 2 k Podjetniški kolektivni pogodbi zavezali izvesti dogovor med socialnimi partnerji in lastniki. S podpisom tripartitnega dogovora med upravo, svetom delavcev in sindikatom smo se zavezali, da si bomo vsi prizadevali za povečanje produktivnosti na najvišjo raven industrije in da bomo podprli izvajanje temu namenjenih ukrepov. Vsi skupaj smo si zastavili nalogo, da bomo v prihodnjem obdobju posvečali največ pozornosti temu, da bomo z dvigom produktivnosti postali mednarodno primerljiva družba v naši branži.

Zadnja štiri leta Paloma posluje z dobičkom, lansko poslovanje je skoraj doseglo rekordno rast iz leta 2014. Kar nekaj pomembnih spre-

memb je uprava pod vašim vodstvom uvedla v poslovanje družbe. Kaj je bilo potrebno, da ste dosegli ta rezultat in kako nameravate nadaljevati v prihodnje?

Pozitivno poslovanje je rezultat intenzivnega prestrukturiranja družbe, tako navznoter kot navzven. Zavedamo se, kako velike spremembe smo naredili v relativno kratkem času in da na temelju teh sprememb pričakujemo še boljše rezultate v prihodnje. Pred štirimi leti smo si zastavili nov strateški model, ki je temeljil na petih strateških usmeritvah, osredotočanju na blagovno znamko Paloma, osredotočanju na visokokakovostne izdelke, pozicioniranju družbe med vrhunska podjetja in izdelkov med vrhunske izdelke, osredotočanju na ključne trge in osredotočanju na osnovno dejavnost, proizvodnjo, konfekcijo in trženje higienskih papirnih izdelkov. Prav tako smo se lotili prenove podjetniške kolektivne pogodbe, uvedli smo novo sistemizacijo dela in nov plačni model, ki zagotavlja na eni strani večjo fleksibilnost, na drugi pa omogoča karierni razvoj, ki je zanimiv tudi za mlade, ki jih želimo pritegniti v Palomo. Veliko smo naredili na področju načrtovanja prodaje in proizvodnje, na področju kakovosti papirja in izdelkov, prenovili smo papirni stroj 5, uvajamo procesno organizacijo, nabavili smo informacijsko opremo in tehnologije, ki nam omogočajo boljše analizo in podpirajo naše odločitve. Ta proces še ni končan in ga bomo v prihodnje tudi nadaljevali. Za Palomo si želimo, da postane družba, ki je mednarodno konkurenčna.

Kaj se vam zdi potrebno izpostaviti, kar je pomembno za slovensko papirno panogo?

Za uspeh slovenske papirne panoge je treba dvigniti konkurenčnost na raven vrhunskih in mednarodnih podjetij. Zagotoviti je treba vlaganja v izboljševanje izdelkov in v izobraževanje ter sposobnosti ljudi. Potrebujemo tudi bolj prijazno gospodarsko in davčno okolje, predvsem na področju energentov nismo primerljivi z drugimi državami EU. Pri obisku tujih podjetij v okviru Papirniške šole smo si ogledali dobre prakse na področju usposabljanja ljudi, skrbimo za varno in zdravo delo idr., ki bi jih radi prenesli v Slovenijo.

Kakšna je politika podjetja glede sponzorstev in družbeno pomembnih akcij z novimi lastniki in kakšna je bila v preteklosti? To, da smo vas videli letos v Planici med podeljevalci medalj, je šteti kot dober znak?

Družba Paloma je s svojim lokalnim okoljem tradicionalno tesno povezana. Večina naših zaposlenih tudi izhaja iz tega okolja. V lokalni skupnosti podpiramo več kot 50 kulturnih, športnih, šolskih in rekreacijskih organizacij, tako

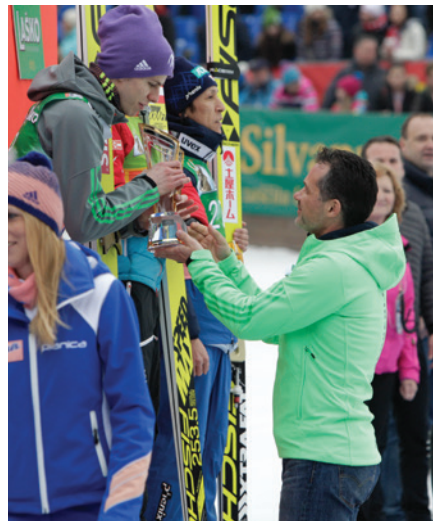


Foto: Arhiv Palome

Paloma je naklonjena podpori športu. Tadej Gosak podeljuje medalje smučarjem skakalcem v Planici. Paloma favours supporting sports. Tadej Gosak awards medals to ski jumpers in Planica.

da večamo kakovost življenja sodelavcev tudi zunaj delovnega časa. Med njimi so NK Paloma Sladki Vrh, NK Maribor, podpiramo vrhunske posameznike, kot je Boštjan Kline, žensko skakalno reprezentanco in mlade športne ekipe. Donatorska sredstva bomo namenili tudi medgeneracijskemu povezovanju v lokalni skupnosti, kjer vidimo dodaten izziv, saj mladih ne moremo zadržati v družbi, starejši pa nimajo možnosti predati svojih znanj in izkušenj na mlajše generacije. Vsako leto ob novem letu namenimo še posebno donacijo akterjem v lokalnem okolju, do sedaj so to bile OŠ Sladki Vrh, medgeneracijski center, pihalni orkester ... Paloma je v preteklem letu obeležila tudi 40. obletnico snemanja kultnega slovenskega filma Vdovstvo Karoline Žašler, letos pa bomo skupaj z NK Paloma obeležili 60. obletnico kluba. Verjamem, da nas bodo novi lastniki podprli tudi na tem področju in da bomo s takšnimi aktivnostmi tudi nadaljevali. Paloma bo tradicionalno sodelovala z lokalnimi organizacijami in tudi v prihodnje se bomo trudili podpirati športe, kot so nogomet, smučanje, skoki, posameznike in skupine, ki s svojim delom, vztrajnostjo in predanostjo dosegajo vrhunske rezultate.



Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI
Tanja Briceľ

PRAZNIČNO LETO ZA CEPI V ZNAMENJU ZAKONODAJE

ANNIVERSARY YEAR FOR CEPI PACKED WITH LEGISLATION

CEPI

This year is a special one for CEPI as it celebrates its passing of the quarter century. Whilst CEPI officially celebrated its birthday early this year, the celebration will continue throughout the year with a number of activities & events leading up to its annual event, European Paper Week, 28-30 November. Throughout the year you will be invited to experience forest fibre and paper innovation through your five senses.



Sylvain Lhôte, generalni direktor CEPI
Sylvain Lhote, CEPI Director General

Letošnje leto je za CEPI posebno, saj konfederacija praznuje četrto stoletje svojega obstoja. Medtem ko je CEPI svoj rojstni dan uradno praznoval v začetku tega leta, se bo praznovanje nadaljevalo še celo leto s številnimi aktivnostmi in dogodki. Jubilejno leto bo konfederacija kronala s svojim vsakoletnim dogodkom, Evropskim tednom papirja, ki bo potekal od 28. do 30. novembra. Skozi celo leto se boste lahko udeležili različnih aktivnosti ter doživeli inovacije s področja lesnih vlaknin in papirništva prek vseh petih čutov – okusa, dotika, vida, sluha in voha. Različne aktivnosti se bodo dogajale v spletu in na realnih prizoriščih, vrhunec dogajanja pa bo na že omenjenem Evropskem tednu papirja, kjer bodo na ogled razstave, interaktivne stojnice in predstave.

Poleg 25. obletnice CEPI letos načrtuje leto polno zakonodaje, saj so na ravni EU načrtovane razprave o več ključnih dokumentih, vključno z »zimskim energetskega paketom«, dokončno uvedbo reforme trgov ogljika EU, uporabo gozdov na področju podnebni ukrepov s

t. i. LULUCF (raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo), sprejetjem predlogov krožnega gospodarstva ter tudi z zagotovitvijo, da se znak za okolje EU ohrani kot značilnost izdelkov iz papirja in tissue papirja. Omenjeni zakonodajni program bo pomembno vplival na evropsko papirno industrijo kot celoto. Jasno je, da bo EU v prihodnjih treh letih preoblikovala večino svojih politik s področja energije, podnebja in odpadkov, s katerimi bo opredelila okolje, v katerem bo naša industrija delovala prihodnje desetletje. Prihodnost se začne zdaj in mi se je veselimo.

Na področju krožnega gospodarstva, kljub znatnim dosežkom na ravni Evropskega parlamenta, vključno z jasno potrditvijo »pravega« recikliranja in dodatno podporo izdelkom na biološki osnovi, na nacionalnih ravneh še vedno obstajajo razlike. Reforma trga ogljika z znanim ETS sistemom se prav tako pomika proti svojemu cilju. Težka pogajanja med ministri in člani Evropskega parlamenta se bodo predvidoma zaključila do konca leta.

Pred nami je tudi junijsko glasovanje o LULUCF. CEPI je v zvezi s tem že objavil svoja stališča na svoji spletni strani (<http://www.cepi.org/node/21332>). Predlog Komisije trenutno predvideva »referenčno« omejitev pridobivanja gozdnih virov, ki temelji na intenzivnosti pridobivanja teh virov med letoma 1990 in 2009. CEPI predlaga bolj prilagodljiv in dinamičen pristop, ki bi upošteval dejansko rast gozdov in dolgoročno spodbujal trajne naložbe v trajnostno rast gozdov v Evropi.

Medtem se je spet začela razprava o »zimskem energetskega paketu«, saj so se vpletene strani prebile skozi več kot 4000 strani dolg predlog Evropske komisije. CEPI je že zelo zgodaj objavil svoje stališče (<http://www.cepi.org/node/21291>) glede predlogov ter jasno opredelil mnenje industrije glede štirih ključnih dokumentov – direktiv o trgu z električno energijo, upravljanju energetske unije, energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije.

CEPI je prevzel vodilno vlogo na področju spodbujanja bolj celostnega in v naložbe usmerjenega načrta reform, ki bi podpiral prehod na nizkoogljično gospodarstvo. Evropska papirna industrija je februarja letos uradno objavila Načrt za naložbe (<http://www.cepi.org/Investment2050Roadmap>) in celotna ekipa sodeluje pri predstavljanju pozitivnega sporočila širši javnosti. Z vidika EU je bil načrt dobro sprejet, saj je bila evropska



papirna industrija prva industrija, ki se je lotila podrobnega pregleda časovnega načrta za energetiko do leta 2050 ter ena redkih, ki načrtuje tako ambiciozen načrt naložb za Evropo: več kot 44 milijard EUR dodatnih naložb v Evropi.

Če povzamemo – letošnje leto je za CEPI izredno delovno, vendar tudi polno priložnosti za spodbujanje ciljev evropske papirne industrije ter razmisleke o dosežkih iz preteklih 25 let in priložnostih za prihodnjih 25 let.

Sylvain Lhote,
generalni direktor CEPI



KAMPANJA ZA IZBIRO IN NE PROTI DIGITALIZACIJI

YES TO CHOICE AND NOT AGAINST DIGITALISATION



Kampanja Pošlji mi pismo

This year, World Consumer Protection Day generated awareness regarding the role of the consumer in the era of digitalisation. The Slovenian "Keep me posted" campaign also warns against the fast pace of digital progress as it advocates the right to choose the means of communication. In addition, it raises awareness regarding the fact that some consumers cannot or are not willing to accept the effects of digitalisation. These issues and concerns regarding the safety in a digital world were discussed on World Consumer Day in March on the round table "Consumer - citizen in the digital era". The round table took place at the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia (CCIS) and was co-organised by the Paper and Paper Converting Industry Association (PPCIA), which is also one of the founders of the Slovenian "Keep me posted" campaign.

Svetovni dan varstva potrošnikov, ki ga obeležujemo 15. marca vsako leto, je letos opozarjal na vlogo potrošnika v času digitalizacije. Na pasti hitrega digitalnega napredka opozarja tudi kampanja Pošlji mi pismo, ki se zavzema za pravico do izbire načina obveščanja in opozarja na to, da nekateri potrošniki bodisi ne morejo ali pa ne želijo sprejeti učinkov digitalizacije. O teh vprašanjih in o problematiki varnosti v digitalnem svetu so se ob dnevu potrošnikov sredi marca pogovarjali tudi na posvetu »Potrošnik – državljan v digitalni dobi«. Posvet so pripravili na GZS v soorganizaciji Združenja za papirno in papirno predelovalno industrijo, ki je tudi

eden izmed ustanoviteljev slovenske kampanje Pošlji mi pismo.

Kampanja Pošlji mi pismo je nastala po vzoru vseevropskega gibanja »Keep me posted EU«, njen cilj pa je vpis pravice potrošnikov do proste in brezplačne izbire o načinu obveščanja tudi v zakon o varstvu potrošnikov. Digitalizacija namreč po eni strani olajšuje dostop do informacij in poenostavlja nekatere storitve, po drugi strani pa prinaša ovire in celo diskriminacijo. Zakonodajalci žal ne sledijo hitro spreminjajočim se razmeram v digitalnem svetu. Vse prevečkrat podjetja z argumentom domnevne (ne)ekološkosti prevladajo strošek za papirnato obveščanje na potrošnika, sama pa se tako izog-

nejo stroškom pošiljanja papirnatih računov, pogodb, bančnih izpiskov in podobnih dokumentov.

Prav na to dejstvo je opozorila tudi Petra Prebil Bašin, direktorica ZPPPI pri GZS, ko je na posvetu predstavila kampanjo »Pošlji mi pismo« in izpostavila v zadnjem času vse bolj pogosto prakso bank, telekomunikacijskih in drugih podjetij ter celo države, ki potrošniku malodane vsiljujejo e-poslovanje, kadar pa mu omogočijo izbiro, mu papirnatu pošiljanje dodatno zaračunajo. »Pravica do izbire bi morala biti za potrošnika brezplačna in zakonsko urejena,« je poudarila Prebil Bašinova.

Marjan Turk, direktor Direktorata za informacijsko družbo pri Ministrstvu za

javno upravo, je pojasnil stališče države in zavzemanje za tako imenovano »brezpogojno brezpapirno« poslovanje, ki vsem proračunskim porabnikom od začetka leta 2015 narekuje izključno e-poslovanje. Na moderatorjevo vprašanje, ali se v zvezi s tem pojavljajo pritožbe, Turk ni postregel s konkretnim odgovorom. Poudaril je le, da se v zadnjem desetletju zaradi digitalizacije dogajajo tako hitre in velike spremembe, da je res težko vsem skupinam državljanom zagotoviti enako dostopnost do novih e-storitev, čeprav »ima država pred očmi, da je treba omogočiti vključenost vsem skupinam državljanov«. Obenem se je vprašal, ali je pravi, da sodeluje na tovrstni okrogli mizi in opozoril, da je proces digitalizacije nepovraten. »Podjetja, ki ne poslujejo elektronsko, ki ne sledijo novim poslovnim modelom in sodobni tehnologiji, zelo verjetno nimajo kaj početi v tem sodobnem svetu že danes, še bolj pa v prihodnje,« je v nadaljevanju razprave še dodal Turk.

Kot predstavnica ranljive skupine je spregovorila Alenka Reissner iz Zveze društev upokojencev. »V Zvezi društev upokojencev se zavedamo, da je digitalizacija nujna, zato smo razmišljali o točkah, kjer bi se starejši lahko izobrazili in imeli omogočen stik z računalnikom, vendar država za izobraževanje starej-

ših od 65 let nima predvidenih sredstev. V ZDUS kampanjo podpiramo, menimo pa, da ne zadostuje za rešitev številnih problemov na tem področju,« je povedala Reissnerjeva.

Zmanjševanje števila papirnatih pošiljk potrjujejo tudi na Pošti Slovenije, sicer poleg Zveze potrošnikov Slovenije in Društva Daruj prav tako ustanovni člani kampanje Pošlji mi pismo. Marjan Osvald, direktor področja za mednarodne odnose Pošte Slovenije, je poudaril, da je osnovni namen kampanje predvsem zagotavljanje možnosti izbire potrošnika. Poleg omejevanja potrošnikove izbire je ključen problem digitalizacije varnost, na katero sta opozarjala tudi Boštjan Okorn iz Zveze potrošnikov Slovenije (www.zps.si) in Jasmina Mešič iz Centra SI-CERT (www.varninainternetu.si), kamor se lahko posamezniki obrnejo v primeru spletnih prevar, izsiljevanj ali goljufij. »Ljudje izkušnje iz analognega sveta prenašajo v digitalni svet in si ne predstavljajo, kako zlahka je mogoče na spletu zlorabiti njihovo zaupanje,« opozarja Okoren.

Po meritvah, ki jih opravlja Evropska skupnost na področju rabe interneta, smo slovenski uporabniki spleta povprečno pismeni, premalo uporabljamo internet, nimamo zaupanja v spletne tehnologije in prepočasi napredujemo. Z vidika družbe je zagotovo

smiselno unovčiti prednosti digitalizacije, vendar na način, da se bo napredek pokazal na finančnih prihrankih. Zaradi obstojnosti, varnosti in lažjega branja pa velika večina uporabnikov še vedno raje natisne dokumente, kot da bi jih hranila v e-obliki. To nas pripelje do grenkega spoznanja, da digitalizacija ni nadomestila papirnega poslovanja, temveč da je papirno poslovanje postalo zgolj vzporedno digitalnemu, stroške zanj pa nosijo končni uporabniki. Pri tem pa ista podjetja, ki se v imenu ekološkosti preusmerjajo na izstavljanje e-računov, naše nabiralnike zasipajo s kilogrami papirnate direktne pošte.

Glavno sporočilo posveta lahko povzamemo z naslednjo mislijo Boštjana Okorna iz ZPS: »Kadar govorimo o digitalizaciji, razmišljajmo o tem, kakšno dodano vrednost prinaša za posameznika.« Predstavniki kampanje Pošlji mi pismo pa še dodajajo, da je poleg prednosti, ki jih digitalizacija prinaša v obliki večje izbire in odzivnosti za potrošnika, treba zakonsko poskrbeti tudi za varnost na spletu kot tudi za pravico potrošnikov do izbire, po kakšni poti bo komuniciral.

Tanja Bricelj



Na sliki z leve: Marjan Turk, direktor Direktorata za informacijsko družbo MJU; Alenka Reissner, predsednica Komisije za izobraževanje, publiciteto in informatiko ZDUS; Marjan Osvald, direktor področja za mednarodne odnose Pošta Slovenije; moderator Goran Novković, GZS; Petra Prebil Bašin, GZS, predstavnica ustanoviteljev kampanje Pošlji mi pismo; Jasmina Mešič, SI-CERT in Boštjan Okorn, Zveza potrošnikov Slovenije
Pictured from the left: Marjan Turk, Managing Director of the Information Society Directorate at Ministry of Public Administration; Alenka Reissner, President of the Commission for Education, Publicity and Informatics at the Slovene Federation of Pensioners' Association; Marjan Osvald, Managing Director of the International Relations Division at Pošta Slovenije; moderator Goran Novković, GZS; Petra Prebil Bašin, Chamber of Commerce and Industry of Slovenia, representative of the founders of the "Send me a letter" campaign; Jasmina Mešič, SI-CERT; Boštjan Okorn, Slovenian Consumers' Association

(Foto: Arhiv GZS)

enhanced by Omya

Omya Printing & Writing
Omya Packaging

Increasing efficiency

& ADDING NEW FUNCTIONALITIES TO YOUR PAPER & BOARD

- Tailor-made pigment concepts
- Innovative MFC solutions
- Ready-to-use barrier solutions

Contact & information: paper@omya.com

THINKING OF TOMORROW





PRVA GENERACIJA PAPIRNIČARJEV Z AKADEMIJE ZA PAPIRNIŠTVO

THE FIRST GENERATION OF PAPERMAKERS GRADUATES AT THE
ACADEMY OF PAPERMAKING

Inštitut za celulozo in papir

In the November issue of Papir magazine, we wrote about the Academy of Papermaking and now we are proud to present the first generation of young papermakers. We have successfully completed the training programme with 52 participants from different companies (Paloma, Goričane, Papirnica Vevče, Vipap Videm Krško, Calcit, Radeče papir Nova). The certificate for successfully completing the Papermaking school programme was given to participants by representatives of companies at the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia. The goal of our Papermaking school is to pass the knowledge to papermakers and to continue the transfer of knowledge to industry members. The Pulp and Paper Institute was also awarded status of implementing agent for the certification of the National Vocational Qualification for the papermaker and papermaker technologist professions.



Slavnostna podelitev priznanj ob zaključku Papirniške šole je potekala 13. aprila na Gospodarski zbornici Slovenije. Povabljenih je bilo več kot 80 ljudi. Prisotne so nagovorili direktorica ICP, Petra Prebil Bašin, direktorica ZPPI, Mateja Mešl, Metod Logar iz Papirnice Vevče kot predstavnik predavateljev in Klavdija Poler iz Palome v imenu slušateljev. Priznanja so mladi papirničarji prejeli iz rok direktorjev svojih podjetij, kar je bil za nekatere zelo čustven dogodek.

Na Inštitutu za celulozo in papir v okviru Akademije za papirništvo stremimo k temu, da se znanje prenaša naprej na bodoče papirničarje, zato bomo septembra nadaljevali z izobraževanjem. Vpisi že potekajo, več informacij na http://icp-lj.si/storitve/izobrazevanje/program_izobrazevanja_na_papirnicarje/, kjer najdete tudi prijavnico.

Janja Juhant Grkman,
predavateljica in koordinatorka Papirniške šole

Na ICP po NPK za papirničarja in
papirniškega tehnologa

Na ICP izvajamo tudi izpite za priznanje kompetenc in znanj, pridobljenih v papirni in papirno predelovalni industriji, kot formalno potrditev poklicne kvalifikacije. Na tem področju sta bila sprejeta strokovna standarda za poklic papirničar in papirniški tehnolog in na njuni podlagi tudi kataloga znanj. Oba kataloga sta nastala lani pod okriljem Centra za poklicno izobraževanje (CPI) in sta osnova za pridobitev nacionalne poklicne kvalifikacije (NPK), evropsko veljavne listine o usposobljenosti. Konec marca je ICP pridobil uradno pooblastilo za izvajanje NPK za prihodnjih pet let. Več informacij o tem na spletni strani inštituta www.icp-lj.si.

Slušateljci iz Calcita. Znanje o papirni industriji jim omogoča, da bolje razumejo svoje naročnike. Vredno posnemanja!
Students from Calcit. Knowledge of the paper industry affords them an insight into their clients. Something worth imitating!

V novembrski izdaji revije Papir smo pisali o obuditvi Papirniške šole v okviru Akademije za Papirništvo na Inštitutu za celulozo in papir. Tokrat s ponosom poročamo o prvi generaciji mladih papirničarjev in papirničark. Uspešno smo zaključili izobraževanje na dveh lokacijah z 52 udeleženci udeleženci iz podjetij Paloma, Goričane, Papirnica Vevče, Količevo Karton, Vipap Videm Krško, Calcit in Radeče papir Nova. Ob zaključku Papirniške šole je potekala slavnostna podelitev priznanj na Gospodarski zbornici Slovenije. Na Inštitutu za celulozo in papir stremimo k temu, da se znanje prenaša naprej na bodoče papirničarje, zato bomo z izobraževanja nadaljevali tudi v prihodnje. Dodatna spodbuda pri tem je tudi uradno pooblastilo, ki ga je Inštitut pridobil za izvajanje nacionalne poklicne kvalifikacije (NPK) za poklica papirničar in papirniški tehnolog.

Začetki ponovnega panožnega povezovanja znanja segajo v leto 2013, ko je ICP kot vodilni partner v projektu Kompetenčni

center za razvoj kadrov (KOCPI), skupaj z Združenjem za papirno in papirno predelovalno industrijo povezal 20 podjetij iz papirno in papirno predelovalne panoge. Osrednji cilj projekta KOCPI je bil razvoj kompetenc in dvig konkurenčnosti papirne in papirno predelovalne industrije z novo pridobljenimi znanji.

Povezovanje partnerjev znotraj projekta KOCPI je botrovalo iniciativama dveh novih izobraževalnih programov, ki omogočata pridobivanje branžno specifičnih znanj. Izobraževalna programa smo združili pod naslovom Papirniška šola in Šola za embalažerje. Programa sta posebnost, saj omogočata pridobivanje strokovnih znanj, ki jih v Sloveniji ni mogoče pridobiti preko javno veljavnega izobraževanja.

Po končanem projektu KOCPI so partnerji iz papirne panoge ob pomoči ICP nadaljevali s prizadevanji po lastnem izobraževalnem programu in tako v letu 2016 pripravili in že tudi pričeli s prvim izobraževanjem v okviru lastne »Papirniške šole«.



Iz podjetja Vipap Videm Krško je prišla najštevičnejša skupina slušateljev.
The biggest group of students came from the company Vipap Videm Krško.

Kaj o Papirniški šoli v okviru Akademije za papirništvo pravijo udeleženci?

»Mateja Červenšek in Lidija Marolt sta zaposleni v podjetju Calcit, kjer proizvajajo polnila in pigmente pretežno za papirno industrijo. »To izobraževanje se nama zdi zelo pomembno, saj nama olajšuje delo, ko se srečujemo s kupci iz papirne industrije. Pridobili sva znanje z vseh področij in faz izdelave in predelave papirja, zelo dragocene pa so bile tudi konkretne izkušnje iz prakse, ki so nam jih na pregleden in smiseln način podali odlični predavatelji. Dobro znanje o papirni industriji je predpogoj za razvoj kakovostnih izdelkov, kakršne proizvajamo v Calcitu, obenem pa nama omogoča, da bolje razumeva želje naših kupcev iz papirne industrije. Nadrejeni so z veseljem omogočili udeležbo na šolanju, saj se v podjetju zavedamo, da je znanje dodana vrednost zaposlenih. Poleg tega si zdaj delovanje papirnic veliko lažje predstavljamo, saj je Papirniška šola omogočila tudi ogled papirnic,« sta povedali Červenškova in Maroltova.

»David Bolner iz Palome je s Papirniško šolo želel razširiti svoja znanja. »Šole sem se udeležil zato, ker sem želel med drugim izvedeti več tudi o kartonu in kartonskih izdelkih ter natančneje spoznati postopke pridobivanja celuloze, papirja, uporabo kemikalij in teoretično osnovo nastanka papirja. Podrobno smo spoznali cel postopek od nastanka papirja in različnih papirnih vlaken do raznih možnosti obdelav in predelav papirja in kartona. Predavanja so strokovna in odlično zastavljena, saj vsi predavatelji prihajajo iz stroke in imajo večletne izkušnje. Moje razširjeno znanje so zaznali tudi nadrejeni, zaradi česar mi zaupajo več odgovornosti,« je povedal Bolner.

»V papirniško šolo sem se prijavil zaradi želje po novem znanju ter možnosti napredovanja, ki mi ga šolanje omogoča. Z novim znanjem, ki so nam ga predavatelji posredovali na zelo sproščen način, sem pridobil boljšo predstavbo izdelovanja papirja skozi celoten proces,« je potrdil tudi Urban Bizant iz podjetja Goričane.

»S tem izobraževanjem sem pridobil več znanja, izboljšala sta se produktivnost in moje osebnostno zadovoljstvo. Papirniška šola je pomembna zaradi vseh sklopov papirne industrije, za posameznika pa hkrati predstavlja možnost napredovanja, saj tudi v naši stroki velja rek več znaš, več veljaš. Po šolanju bomo v proizvodnji produktivnejši in bolj samostojni, kar od nas pričakujejo tudi nadrejeni,« je povedal Peter Stermecki iz Palome.

»Izobraževanje je pomembno zaradi prenosa znanja izkušenih papirničarjev na nas, mlajše rodove. S tem izobraževanjem sem pridobil širši pogled na slovensko ter mednarodno papirno industrijo, predvsem pa znanje o vseh fazah proizvodnje papirja, od surovine do izdelka,« nam je zaupal Matej Poš iz Palome.

»Alenka Pušar Jerič iz Količevega Kartona je papirniško šolo obiskovala na predlog delodajalca. »Na predlog sem se z veseljem odzvala, saj se mi zdi zelo pomembno dobro poznavanje proizvodnega procesa pri opravljanju mojega dela v kontroli kakovosti. Predavanja so bila kakovostno pripravljena, predvsem pa mi je bilo všeč, da so bili predavatelji iz različnih tovarn in z veliko izkušnjami, zato so nam lahko predstavili proces proizvodnje v realnosti in ne samo v teoriji,« ocenjuje Pušar Jeričeva.



VAJENIŠTVO

APPRENTICESHIP

Vajeništvo

After 11 years, apprenticeship is returning to Slovenia. A new Law on apprenticeship was adopted and published in the OG RS, No. 25/2017. Discussion regarding this type of education has been taking place for some time and the situation is similar in other EU member states. Apprenticeship is being re-introduced in Slovenia, since it is becoming evident that the education system needs to be adapted to the needs of the economy, given that employers in certain economic activities are faced with increasing difficulties in getting appropriately qualified personnel. As of September 2017, it will be possible in Slovenia to take the apprenticeship education approach for 4 professions and the programme for the profession "papermaker" is to be introduced in the school year 2018/2019.

V Sloveniji po enajstih letih znova vajeništvo. Sredi maja je bil sprejet novi Zakon o vajeništvu (UL 25/2017, 19.5.2017). Razprave o tej obliki izobraževanja potekajo že nekaj časa, podobno pa je tudi v nekaterih drugih državah članicah EU, saj Evropska komisija spodbuja sodelovanje med izobraževalnim sistemom in delodajalci. Ustanovljeno je bilo celo Evropsko zavezništvo za vajeništvo, ki povezuje izobraževalne sisteme z vsemi socialnimi partnerji. Ponovna uvedba vajeništva v Sloveniji je bila tako po eni strani rezultat omejenih aktivnosti na ravni EU, po drugi strani pa tudi rezultat lastnega spoznanja, da je potrebno naš šolski sistem prilagoditi potrebam gospodarstva, saj se delodajalci v nekaterih dejavnostih soočajo z vedno večjimi težavami pri pridobivanju ustreznega usposobljenega kadra.

Zakon o vajeništvu

Novi zakon o vajeništvu predvideva, da bo dijak-vajenec obdržal status dijaka, ki se usposablja na delovnem mestu najmanj 50 odstotkov časa in vsaj 40 odstotkov izobraževalnega programa izvede v šoli. Kot vajencu mu bo zagotovljeno socialno varstvo in pripadala mu bo tudi nagrada. Ta ne bo vplivala na družinske prejemke in socialne transferje družine, torej ne bo slabšala socialnega položaja vajenca oziroma njegove družine. Vključitev v vajeništvo ne bo obvezna ne za delodajalce ne za dijake. Vključeni bodo tisti delodajalci, ki bodo imeli prosta vajeniška delovna mesta in

Vajeništvo je ena od poti

Apprenticeship is one of possibilities

On behalf of the Slovenian paper and paper converting industry, the Paper and Paper Converting Industry Association supports the re-establishing of apprenticeship in Slovenia.

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije (ZPPPI) v imenu slovenske papirne in papirno predelovalne panoge absolutno podpira ponovno uvedbo vajeništva v Sloveniji.

Situacija papirne industrije na področju kadrov in izobraževanja ni zavidanja vredna:

Kaj je vajeništvo?

Vajeništvo je oblika srednješolskega izobraževanja, ki obstaja poleg bolj znane in razširjene oblike – dijaškega izobraževanja. Zato v državah, kjer poznajo oba sistema izobraževanj, zasledimo izraz »dualni sistem izobraževanja«. Razlika med dijakom in vajencem je v tem, da se dijak v poklicnem in strokovnem izobraževanju večji del izobražuje v šoli, manjši del pa pri delodajalcu (t. i. praksa), medtem ko se vajenec večji del izobražuje pri delodajalcu, manjši del

bodo za izvajanje vajeništva izpolnjevali vse zahtevane pogoje.

Zakon o vajeništvu določa, da se lahko praktično usposabljanje z delom izvaja pri enem ali več delodajalcih, v okviru mednarodnih programov mobilnosti z namenom praktičnega usposabljanja, deloma lahko tudi v medpodjetniških izobraževalnih centrih.

Namen zakona je še bolj približati poklicno izobraževanje mladim potrebam delodajalcev ter še tesneje povezati izobraževalni sistem z obrtjo in gospodarstvom. Vajeništvo začnemo v Sloveniji poskusno uvajati v šolskem letu 2017/2018. Za prvo leto načrtujemo vključevanje vajencev v štiri programe srednjega poklicnega izobraže-

vanja, in sicer: oblikovalec kovin – orodjar, kamnosek, mizar in gastronom hotelir. V prvih treh letih se pričakuje do 200 vajencev na generacijo.

Povzeto po: Aleš Bortek,
pravni svetovalec pri KSS Pergam

Pilotni projekt izvedbe vajeništva sofinancirajo MIZŠ, ESS (Evropski socialni sklad) in MGRT. Zagotovljena bodo sredstva za usposabljanje mentorjev v podjetjih, delodajalcem se bodo sofinancirali stroški nagrade vajencev in stroški mentorjev v podjetju, predstavnikom delodajalcev in šolam pa bo zagotavljal tudi sredstva za sodelovanje pri pripravi vajeniške izvedbe programov srednjega poklicnega izobraževanja. MGRT bo delodajalcem sofinanciral strošek varovalnih sredstev za vajenca in nadomestila stroškov prevoza in prehrane za vajenca.

predelovalna panoga v Sloveniji deluje in je uspešen, velik izvoznik. Po rezultatih ankete združenja se bo do leta 2020 upokojila kar četrtina vseh zaposlenih v papirnicah, tako da so potrebe po novih kadrih ogromne. Podobno je v papirno predelovalni industriji. Dodaten razlog za izobraževanje je potreba

v Sloveniji ni možno nobeno formalno izobraževanje za področje papirništva že od leta 2000, ko je Srednja šola tiska in papirja prenehala izvajati program »papirničar«. Ni torej novega kadra, ni možnosti izobraževanja, ni kompetentnih predavateljev in ni zavedanja javnosti, da papirna in papirno

predelovalna panoga v Sloveniji deluje in je uspešen, velik izvoznik. Po rezultatih ankete združenja se bo do leta 2020 upokojila kar četrtina vseh zaposlenih v papirnicah, tako da so potrebe po novih kadrih ogromne. Podobno je v papirno predelovalni industriji. Dodaten razlog za izobraževanje je potreba

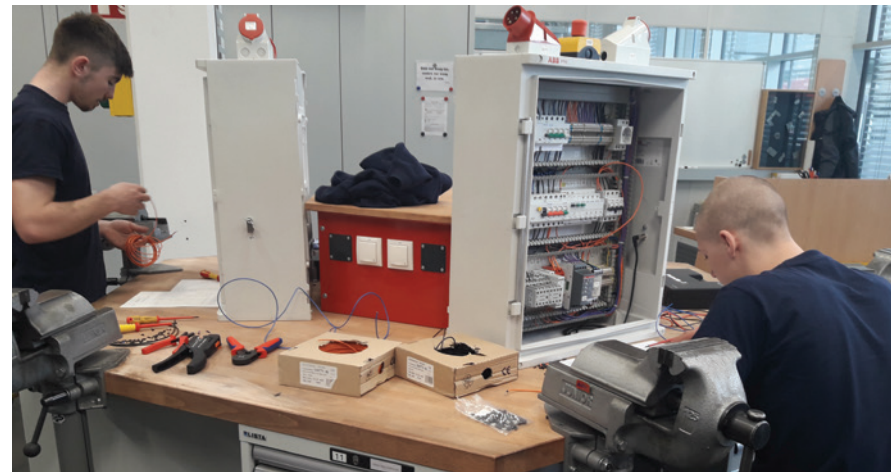


Foto: Petra Prebil Bašin

Po enajstih letih se v Slovenijo znova vrača vajeništvo. Fotografija je bila posneta v vajeniškem centru v Avstriji, kjer je tovrstno izobraževanje ves čas prisotno. *After 11 years, Slovenia has introduced apprenticeship again. This photograph was taken at the apprenticeship centre in Austria, where such training has been present all along.*

po razvoju novih tehnologij, povečevanju učinkovitosti za ohranjanje konkurenčnosti na trgu, v tem zahtevnem času, ko se soočamo s spremembami poslovnih modelov, spremenjenimi navadami potrošnikov in novimi potenciali uporabe papirja.

V povezavi s situacijo se zavedamo, da moramo izkoristiti vse možnosti, da se odpro nove poti za izobraževanje in pritek novega kadra v papirni dejavnosti. Trenutno uspešno zaključuje šolanje prva skupina slušateljev t. i. Akademije za papirništvo, ki je lasten 100-urni program izobraževanja, ki ga je panoga sama organizirala s pomočjo Inštituta za celulozo in papir. Formalno bo že jeseni možno potrjevanje usposobljenosti z NPK-jem (nacionalno poklicno kvalifikacijo), ki je vseevropska listina o strokovni usposobljenosti, ne pa poklic.

Situacijo na področju izobraževanja in kadrov je združenje predstavilo pristojnim institucijam in Ministrstvu za šolstvo in bili smo slišani in spoznani kot panoga, ki ima deficit na področju izobraževanja in kadrov. Tudi zato nas je ministrstvo vključilo v pilotni projekt uvajanja vajeništva kot eno od osmih panog, kjer se bo projekt izvajal. Glavni cilj in dobrobit vajeništva je, da bi tak način izobraževanja omogočil obuditev poklica »papirničar« v Sloveniji in bi dolgoročneje zagotovil pritek strokovno primerno izobraženega kadra na trg. Panoga se zavzema za to, da bi vajenci lahko bili tako dijaki kot tudi odrasli posamezniki. V času pridobivanja formalnega poklica bi vajenec v papirnici dodobra spoznal delo v papirnici in svoj bodoči poklic, na drugi strani pa bi tudi delodajalec lahko presodil, ali je kandidat primeren za njihovo delovno sredino in ga

Stališča KSS Pergam glede Zakona o vajeništvu

Pergam views regarding the Apprenticeship law

KSS Pergam trade union supports a model in which the apprentice is primary a student with an increased share of practical training, and not a worker with an employee obligations.

V Konfederaciji sindikatov Slovenije PERGAM (KSS PERGAM) smo se na pobudo Združenja papirne in papirno predelovalne industrije (ZPPPI) pred letom dni udeležili mednarodne konference »The future skills and competences in the Pulp and Paper industry«, ki je bila prvenstveno namenjena identifikaciji sedanjih in bodočih potencialnih neskladij med znanji in spretnostmi, ki jih potrebuje papirna, papirno predelovalna (ter celulozna) industrija v Evropi, ter med znanji in spretnostmi, ki jih delavci dejansko imajo oz. jih pridobijo v izobraževalnih sistemih evropskih držav.

Kot sem zapisal ob tisti priložnosti v reviji Papir, se socialni partnerji v papirni industriji od leta 2000 (odkar v Sloveniji ni več formalnega izobraževanja za papirništvo)

ukvarjamo z vprašanjem, kako nadomestiti to vrzel z drugačnimi oblikami (neformalnega) izobraževanja in usposabljanja, da se v prihodnjih letih ne bi izgubilo neprecenljivo strokovno znanje starajoče se populacije slovenskih papirničarjev. Eno izmed možnosti, ki je nedavno dobil pravno podlago v državnem zboru.

KSS PERGAM je sodelovala v delovni skupini Ekonomsko socialnega sveta Republike Slovenije (ESS) za pripravo Zakona o vajeništvu, v kateri je artikulirala svoja stališča in predloge glede zakona. V času delovanja delovne skupine ESS in v javni razpravi se je večina polemik vrtela okrog dveh vprašanj: ali naj bo vajenec v slovenskem pravnem redu avtomatično delavec oz. oseba v (posebnem) delovnem razmer-

usmeril v področje, ki bi ga spoznal za kandidatu bolj zanimivega. Obe stranki bi torej imeli koristi in obojestransko zadovoljstvo.

Zavedamo se, da projekt v praksi ne bo tako enostaven, kot se zdi na prvi pogled. Trenutno papirničarji pričenjamo s pisanjem izobraževalnega programa, ki bo glavna usmeritev tako poklicnim šolam, ki bodo program izvajale, kot mentorjem v podjetjih, ki bodo večkrat na teden poučevali vajence, saj bo po novem zakonu vajenec prisoten pri delodajalcu kar 50 odstotkov časa šolanja. Pomembno se zdi, da bodo status vajencev lahko imeli tako mladi kot odrasli, ki bodo videli v tem poklicu svojo priložnost nekoliko pozneje. Dodatno dejstvo, ki govori v prid vajeništva, je, da je opravljeno vajeništvo in na ta način pridobljen poklic za posameznika lahko le začetek razvoja njegove poklicne kariere, torej lahko svoje šolanje nadaljuje in nadgrajuje.

Delodajalci ocenjujemo, da pot do vajencev ne bo tako enostavna in bo potrebno veliko naporov in prepričevanja, da bodo mladi sprejeli takšno pot za svoj začetek poklicne kariere. Tudi izkušnje iz tujine, celo iz Avstrije, ki se ponaša z najdaljšo tradicijo vajeništva, kažejo, da sistem zahteva ogromno komuniciranja in promocije, po drugi strani pa tudi velik angažma delodajalcev. In imamo še eno željo: izraz »vajenec« bi v naši dejavnosti z veseljem zamenjali za, na primer, »učenje s praktičnim delom«.

Papirničarji bomo v pilotni projekt – vajeništvo vstopili v šolskem letu 2018/2019 in vajenci – papirničarji, že danes velja dobrodošlica vsem!

Petra Prebil Bašin,
direktorica Združenja za papirno in papirno predelovalno industrijo pri GZS

ju ter ali naj bo omogočena vključitev v vajeništvo delavcem oz. osebam v delovnem razmerju (izredni dijaki).

Po tehtnem razmisleku smo se v KSS PERGAM odločili podpreti model, v katerem je **vajenec primarno dijak** v izobraževalnem procesu s povečanim deležem praktičnega usposabljanja, in ne delavec, za katerega bi veljale vse pravice in predvsem obveznosti iz delovnega razmerja. Ob poznavanju težav v papirni industriji pa smo se po posvetu s predstavniki ZPPPI ter GZS odločili, da naj se **omogoči vključitev v vajeništvo tudi delavcem**, ki so že zaposleni v industriji, vendar so brez potrebne kvalifikacije, ki jo bodo lahko sedaj pridobili v vajeniškem izobraževalnem sistemu.



Ker pa smo v preteklosti že kdaj bili priča položajem, ko nekaj slabih delodajalcev z zlorabo zakonskih možnosti vrže slabo luč na celotne sisteme in panoge, smo bili v pogajanjih za zakonsko besedilo pozorni tudi na vidike, ki niso bili deležni dovolj pozornosti pripravljavcev zakona.

V času javne razprave smo ugotovili, da je bila največja pomanjkljivost zakona v tem, da ni urejal položaja zaposlenih izrednih dijakov oz. delavcev v delovnem razmerju, ki se sami ali na pobudo delodajalca odločijo za vstop v vajeništvo. Če bi zakon vključitev delavcev v vajeništvo (npr. zaradi prekvalifikacije delavcev) omogočal, bi moral jasno in določno urediti njihov položaj ter pravice in obveznosti, da ne bi prihajalo do zmanjšanja njihovih pravic in zlorab delavcev.

Če smo lahko trdili, da je položaj rednih dijakov v osnutku zakona zelo celovito obravnavan (npr. maksimalen čas praktičnega usposabljanja, plačila vajencem, omejeni razlogi za odpoved pogodbe s strani delodajalca, ureditev odmorov in počitkov vajencev, idr.), ter da zakon vsebuje tudi prepotrebne varstvene določbe za brezposelne (režim izplačila nadomestila za brezposelnost, prejemanje vajeniške nagrade ter posebnih prejemkov iz naslova aktivne politike zaposlovanja, varstvene določbe glede prejemkov iz socialnih transferjev, idr.), pa smo lahko po temeljiti analizi zakona zaključili, da zakon ne vsebuje nobenih varstvenih določb za delavce/zaposlene vajence.

V tem delu je bil zakon v najboljšem primeru nejasen oz. bi lahko govorili o



Foto: Petra Prebil Bašin

Vajeništvo je le ena od poti. V papirni panogi bi izraz "vajenec" raje zamenjali za kakšnega, ki bi budil več pozitivnih asociacij.
Apprenticeship is only one of many possibilities. Within the paper industry, the term "apprentice" should be replaced by one triggering more positive associations.

pravni praznini, ki bi jo bilo v praksi mogoče zlorabljeni, čemur smo bili priča npr. ob izvajanju Zakona o delnem povračilu nadomestila plače ter Zakona o delnem subvencioniranju polnega delovnega časa (ko so nekateri delodajalci delavce »usposabljali« kar na delovnem mestu z njihovim rednim delom, le plačilo delavcev je bilo nižje; ali pa ko so delavci domnevno delali 36 ur tedensko in prejeli znižano plačilo, v resnici pa so še naprej delali 40 ur in dlje). Zato smo predlagali, da se zakon v tem delu dopolni in jasno ter nedvoumno uredi položaj delavcev/zaposlenih vajencev. Naše osnovno izhodišče je bilo, da se mora praktično usposabljanje z delom, ko gre za delavca, ki je napoten s strani delodajalca na izobraževanje v obliki vajeništva, všteti v delovni čas delavca oz. mu mora biti

priznana upravičena odsotnost z njegovega dela, v tem času pa mu mora pripadati tudi 100-odstotno nadomestilo plače, kar se posledično izključuje z vajeniško nagrado.

Z našo pobudo smo bili uspešni, saj ugotavljam, da novospregjeti zakon vsebuje tudi dopolnila, ki jih je predlagala KSS PERGAM. Zato izražam na tem mestu upanje, da bo novi sistem izobraževanja dal rezultate, ki se jih pričakuje, pri čemer bo zagotovo še naprej izjemnega pomena vključenost in aktivnost socialnih partnerjev. Med drugim predvideva novi zakon tudi to, da naj bi se **kar nekaj novosti za vajence uredilo v kolektivnih pogodbah dejavnosti**, pri čemer nas torej čaka še pomembno delo.

Aljoša Čeč,
generalni sekretar KSS Pergam



Vabimo vas na skupno pot naprej

Smo na poti k zagotavljanju najboljše možne storitvene izkušnje za vas. Preverite, kako lahko zanesljivost in izvajalske storitve podjetja Valmet optimizirajo vaše procese. Naše nove tehnologije in internetne rešitve lahko nadgradijo vaše procese na višjo raven. Na našem skupnem potovanju naprej se zavezujemo postavljati na prvo mesto varnost, tesno sodelovati z vami, si prislužiti vaše zaupanje in zagotoviti prave rešitve za vaše potrebe. Pridružite se nam na valmet.com/sharedjourney



Valmet
FORWARD

Melamin

Kot pika na i

Z našim znanjem za kvaliteto vaših izdelkov

www.melamin.si



OB DNEVU PAPIRNIŠTVA POUDARILI NOVA ZNANJA IN NOVE INVESTICIJE

NEW SKILLS AND INVESTMENTS EMPHASIZED ON PAPER DAY

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

The traditional papermakers meeting, held last November in Bled, marked the 20th anniversary of this event. Apart from reviewing the last 20 years and the changes in the Slovenian paper and paper processing industry, the attendees focused on the future, and especially on the connecting role the papermaking industry holds within the Slovenian circular economy, digitalization and smart packaging. 280 experts from 15 countries attended the meeting, including those from the processing and packaging industries.

Tradicionalno srečanje papirničarjev na Bledu je novembra lani potekalo v znamenju 20. jubileja Dneva slovenskega papirništva. Poleg pregleda preteklih dvajsetih let in sprememb, ki jih je slovenska papirna in papirno predelovalna panoga doživela v tem času, so se udeleženci posvečali zlasti pogledu v prihodnost, še posebej povezovalni vlogi papirništva v slovenskem krožnem gospodarstvu, digitalizaciji in pametni embalaži. Srečanja se je udeležilo 280 strokovnjakov iz petnajstih držav, med njimi tudi predelovalci in embalažerji.

Pozdravni nagovor je **Marko Jagodič**, predsednik Društva inženirjev in tehnikov papirništva, začel s poudarkom, da je papirništvo vznemirljivo že zaradi materiala, ki je vsestransko uporaben in prisoten v kaskadni rabi. Opozoril je, da tudi papir s pametno digitalizacijo izgublja tradicionalno vlogo in pridobiva nove in nove funkcionalnosti. Med programskimi novostmi je omenil sekcijo embalažerjev in postersko sekcijo, za katero je bilo izjemno veliko interesa.

Predsednik GZS, **mag. Samo Hribar Milič**, je v uvodnem nagovoru poudaril, da slovenska papirna industrija posluje nadpovprečno dobro, vendar pa so bili ti rezultati pridobljeni. »Te rezultate dosegamo v okolju, ki ni primerljivo z drugimi evropskimi poslovnimi okolji. Papirničarji se zavedajo, da potrebujejo nova znanja in nove investicije, vendar pa s strani zakonodajalcev pričakujejo spodbudno konkurenčno okolje,« je dejal mag. Hribar Milič in poudaril, da je digitalizacija nepovrtni razvojni trend, ki ga je treba sprejeti in ga vključiti v prihodnje poslovne strategije.

O spremenjenih potrošniških navadah in novih poslovnih modelih je spregovoril tudi **Tadej Gosak**, predsednik Združenja papirne in papirno predelovalne industrije (ZPPPI). »Slovenska papirna industrija se je pomembno prilagodila novim vlogam papirja na trgu. Izvozi več kot 80 odstotkov proizvodnje, kar jo uvršča



Okrogla miza ob projektu Cel.Krog
Round table held for the project CEL.CYCLE



Dinamično iskanje novih poslovnih modelov
Dynamic search of new business models

Foto: Žiga Intihar

Foto: Žiga Intihar



Foto: Žiga Intihar

Dobitniki nagrade za izjemno zaključno znanstveno ali strokovno delo na področju papirništva so bili tokrat kar štirje. Na sliki (od leve proti desni) glavni motor dogodka in direktorica ZPPPI Petra Prebil Bašin, nagrajenci Jerneja Pečnik, Gregor Lavrič in Aleksandra Račič Kozmus ter Tadej Gosak, predsednik ZPPPI. (Na sliki manjka Darja Palatinus.) The four winners of the award for best final science and technology thesis in papermaking. Pictured (from left to right): main driving force of the event and managing director of the Paper and Paper Converting Industry Association Petra Prebil Bašin, winners Jerneja Pečnik, Gregor Lavrič, Aleksandra Račič Kozmus and president of the Paper and Paper Converting Industry Association Tadej Gosak. (Missing from the picture Darja Palatinus.)

med generatorje slovenske gospodarske rasti. »Poudaril je, da se papirništvo na eni strani sooča z ambicioznimi cilji dviga dodane vrednosti (+ 50 %), na drugi strani pa s prihajajočimi visokimi okoljskimi cilji EU. Za uspešno doseganje teh ciljev potrebuje dodatna vlaganja in konkurenčno okolje, ki ga papirništvo pričakuje od zakonodajalcev. Hkrati je poudaril, da se papirničarji v zadnjem obdobju intenzivno posvečajo izobraževanju, saj so nova znanja nujno potrebna, če se želi panoga prilagoditi izzivom digitalizacije. »Spremembe in prilagoditve poslovnih modelov so nujne, za kar

smo z argumenti vplivali na spremembo nekaterih zakonskih rešitev ter dosegli finančne in administrativne razbremenitve. Pri tem so nam pomagali tudi sindikati,« je povedala mag. Prebil Bašinova.

Povezovalna vloga v programu Cel.Krog

Papirna industrija v zadnjem času vztrajno raste. Gre za panogo, ki beleži nadpovprečne obsege proizvodnje ob hkratnem uspešnem upoštevanju okoljskih zahtev. Trajnostni značaj papirništva priznava tudi država, saj je papirni



je odgovoren menedžment podjetij. Rešitve prinaša povezovanje znotraj panoge, sodelovanje z drugimi industrijami in iskanje inovacij,« je poudaril Gosak.

Pregled dvajsetletne zgodovine Dneva papirništva je pripravila **mag. Petra Prebil Bašin**, direktorica ZPPPI pri GZS. Poleg pogleda na minulo delo je poudarila, da je slovensko papirništvo v zadnjih nekajletih povežalo, združevalo interese ter dalo močan poudarek izobraževanju, v katerega vlagajo lastna sredstva in lastno znanje. »Veliko truda je bilo vloženega v to, da izboljšujemo konkurenčno okolje, tako v odnosu do državnih institucij, kjer

industriji pripadla glavna povezovalna vloga v strateškem programu za prehod v krožno gospodarstvo republike Slovenije. Omenjeni program Cel.Krog, izbran v okviru strategije pametne specializacije, je predstavila **mag. Mateja Mešl**, direktorica Inštituta za celulozo in papir, skupaj s še nekaterimi partnerji programa. Poudarili so, da je ključno medsektorsko povezovanje in usmerjenost v nove trende, med katerimi je biogospodarstvo tisto, kjer želi Slovenija bolje izkoristiti številne potencialne. »Cilj je vstopiti na rastoči trg zelenih rešitev, ki je del naše realnosti podobno kot digitalizacija,« je poudarila Mešlova.



Spremenjena funkcionalnost papirja

Papir ni več zgolj nosilec (medij) za barve, besede, slike ..., temveč postaja še veliko več. Pametna embalaža je ena najbolj perspektivnih vej, ki bo v prihodnje strmo rasla. Neki izdelek v pametni embalaži je bolj varen, bolj prepoznaven, dosega večjo edinstveno prodajno prednost.

Temu je pritrčila tudi **mag. Ladeja Godina Košir**, izvršna direktorica platforme Circular Change, ki je v svojem prispevku opozorila, da mora biti krožno gospodarstvo v vseh delih družbe prepoznavno kot prava pot. Direktor Količevo Karton, **Branko Rožič**, je med drugim postavil vprašanje, ali zadošča stalno vlaganje v inovacije in razvoj. »Kaj pa poslovni model? Uspešno povezujemo raziskovalce in podjetja, toda ali tu še kdo manjka? Na primer država,« se je vprašal Rožič.

Ob pregledu razvoja in spreminjanja papirne panoge v zadnjih dvajsetih letih so papirničarji ugotavljali, da je krožno gospodarstvo za papirno industrijo velik potencial in da lahko zato slovenska papirna industrija z optimizmom zre v prihodnost. Ob tem so na okrogli mizi opozarjali tudi na številne izzive, ki panogo še čakajo.

Lani prvič tudi »Sekcija za embalažerje«

Kot odziv na želje slušateljev smo lani celoten sklop predavanj namenili tudi papirno predelovalni industriji. Sekcija za embalažo z delovnim naslovom »Embalaža z dodano vrednostjo« je obravnavala aktualne vsebine v zvezi z embalažo, kot so njen trajnostni vidik, uporaba novih materialov, aktivnost in inteligentna embalaža, certificiranje ter zakonodajne zahteve. Program je bil pripravljen v sodelovanju z razvojnimi projektom COST ActInPak, zato so bile vsebine zelo raziskovalno razvojno naravnane. Po ocenah udeležencev je bila vsebina preveč oddaljena od problematike, s katero se srečujejo podjetja papirno predelovalne dejavnosti v Sloveniji, zato organizacijski odbor vabi predelovalce, da posreduje predloge in sporočite, kakšne teme bi vas zanimalo. Obljubljajo, da se bodo potrudili in skušali program oblikovati čim bolj po vaših željah.

Tanja Bricelj



PAPIRNIČARJI IZSTOPALI NA SEJMU IZOBRAŽEVANJA IN POKLICEV

PAPERMAKERS STAND OUT AT THE EDUCATION AND CAREER FAIR

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

This year, the Slovenian Paper Industry was also present at the 9th Informativa Education and Career Fair in Ljubljana. More than 20,000 future students visited the fair. The Slovenian paper industry presentation stood out as one of few which made it possible for the visitors to directly acquire knowledge about employment opportunities within the industry. This innovative approach and the rich content in their exhibition booth also attracted the attention of the Minister of Education.

Slovenska papirna industrija se je tudi letos predstavila na sejmu izobraževanja in poklicev Informativa, ki je letos že deveto leto zapored potekal na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani. Sejem je obiskalo več kot 20.000 bodočih dijakov, predstavitev slovenskega papirništva pa je izstopala kot ena izmed redkih, kjer so obiskovalci lahko neposredno spoznavali zaposlitvene možnosti v panogi. Na sejmu namreč prevladujejo šole, fakultete

o možnostih izobraževanja, štipendiranja in zaposlovanja. Informativa, sejem izobraževanja in poklicev, je letos potekala devetih, na njej pa je četrto leto zapored sodelovala tudi slovenska papirna industrija.

Lažje prisluhnejo vrstnikom

Dosedanje izkušnje so pokazale, da mladi lažje prisluhnejo vrstnikom in čim bolj konkretnim primerom iz prakse, zato so se tokrat na pobudo Združenja papirne in papirno predelovalne indu-

s papirjem, surovinami in tehnologijami izdelave papirja.



Marsikdo izmed več kot 20.000 obiskovalcev je z zanimanjem sprejel informacije o širokih zaposlitvenih možnostih, ki jih ponuja slovenska papirna industrija. Several out of more than 20,000 visitors were interested in obtaining information about wide employment opportunities the Slovenian paper industry offers.

Opazila nas je tudi šolska ministrica

Na razstavnem prostoru, ki je nosil krovni napis »Slovenska papirna industrija«, se je pomudila tudi šolska ministrica Maja Makovič Brenčič. Pozdravila je prisotnost industrije na tovrstnih sejmih, obenem pa pohvalila prispevek papirne panoge pri pripravi prenovljenega učbenika za tehniko. V letošnjem letu ZPPPI načrtuje še en izdelek, ki bo pripomogel k promociji papirniških poklicev med mladimi. Združenje bo skupaj z vsemi papirnicami in njihovimi kadrovskimi oddelki pripravilo zloženko s predstavitev poklicev, ki jih srečujemo v papirnicah in papirno predelovalnih podjetjih. Z njo bodo nagovorili mlade in na enem mestu predstavili vse bogate zaposlitvene možnosti, ki jih ponuja papirna panoga.

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI



Na razstavnem prostoru s krovnim napisom »Slovenska papirna industrija« se je pomudila tudi šolska ministrica Maja Makovič Brenčič in pozdravila prisotnost industrije na tovrstnih izobraževalnih sejmih. Maja Makovič Brenčič, Minister of Education, also stopped by the exhibition booth displaying an umbrella caption »Slovenian paper industry«, and welcomed the presence of the industry at educational fairs.

in drugi izobraževalni programi, zato je bilo za mlade in njihove starše zanimivo spoznati papirništvo in široke zaposlitvene možnosti ter možnosti za opravljanje prakse. Inovativen pristop in vsebinsko zanimiv razstaveni prostor sta pritegnila pozornost tudi šolske ministrice, ki je pozdravila nastope industrije na tovrstnih sejmih.

Zadnji konec tedna v januarju na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani završi od mladih radovednežev, ki se nekaj tednov pred informativnimi dnevi želijo oborožiti s prvimi informacijami

strije pri GZS promocijski ekipi pridružila še zaposlena iz papirno predelovalnega podjetja in z Inštituta za celulozo in papir. Petra Prebil Bašin, Manca Prešeren in Matej Šuštaršič so k spoznavanju slovenske papirniške panoge privabili marsikaterega izmed bodočih dijakov in študentov ter njihovih staršev. Veliko obiskovalcev na razstavnem prostoru je bilo tudi iz vrst šolskih svetovalcev in učiteljev tehničnega pouka, ki so v stik z bogatim znanjem papirniške stroke prišli z nedavno prenovljenim učbenikom za tehniko, v okviru katerega se učenci 6. razreda seznanijo



ICP PRISPEVA K PROMOCIJI PAPIRNIŠTVA MED MLADIMI

PROMOTION OF PAPERMAKING AMONG YOUNGSTERS

Inštitut za celulozo in papir

The Pulp and Paper Institute has developed programs for presentations of papermaking for primary and secondary schools. Four groups of over 100 youngsters visited the Institute in the first quarter of 2017.

Inštitut za celulozo in papir je v letu 2016 sodeloval pri prenovi učbenika za tehnični pouk, v okviru katerega se učenci v 6. razredu seznanijo s papirjem, surovinami in tehnologijami izdelave ter nameni uporabe. Pričeli smo tudi z izvajanjem tehniških dni za učence osnovnih šol, ki jim s predstavitvijo in ogledom laboratorijev ter pilotnega papirnega stroja na ICP omogočimo pridobitev dodatnega znanja.

V začetku letošnjega leta so nas že obiskali učenci Osnovne šole Davorina Jenka iz Cerklje na Gorenjskem in dijaki Srednje trgovske šole Ljubljana. Skupaj skoraj sto učencev in dijakov si je po predstavitvi izdelave



papirja ogledalo laboratorije ICP in pilotni papirni ter premazni stroj. Seznanili smo jih s papirništvom v Sloveniji, poklici, ki so potrebni, da nastane papir, predstavili posamezna podjetja in njihove izdelke ter jih seznanili s pravilnim ravnanjem z odpadki. Preizkusili smo tudi, ali toaletni papir v vodi



res razpade, papirna brisačka pa ne. Spoznali smo, kako nastane laboratorijski list in kako kemiki določajo kalcijev karbonat iz časa, ko so na Zemlji vladali še dinosavri. Pogledali smo si tudi, kaj vse je pomembno pri tem, da Elso ali Spidermana natisnemo jasno in brez neželenih pik.

Za učence osnove šole smo organizirali tudi kviz Lepo je biti papirničar, na katerem so skupine v tekmovalnem duhu odgovarjale na vprašanja, učenci pa so tako ponovili in utrdili svoja novo pridobljena znanja. Prvič je skupini osnovnošolcev uspelo pravilno odgovoriti na vseh petnajst vprašanj in si prislužiti priznanje Papirniški vele car. Pa bi tudi vi znali odgovoriti na vprašanja, kot so na primer: Kaj je to gavčanje?, Kako pravilno odstranjujemo kompozitne materiale? in podobna?

Osnovnošolcem iskreno čestitamo in se veselimo druženja z novimi skupinami, ki so že napovedane v prihodnjih mesecih.

Matej Šuštaršič,
vodja programov promocije



Foto: Matej Šuštaršič

Papir za notranjost revije PAPER je prispevala tovarna papirja Radeče Papir Nova d. o. o., Nordiskt 80 g/m²

O PAPIRNI PANOGI

Papir za notranjost revije PAPER je prispevala tovarna papirja Radeče Papir Nova d. o. o., Nordiskt 80 g/m²



SOOBLIKOVALI SMO RAZSTAVO MOJA LJUBLJANICA

WE HELPED PREPARE THE LJUBLJANICA RIVER EXHIBITION

Združenje papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS

The abandoned former IUV sewing workshop in Vrhnika has been completely re purposed in recent years and now hosts the Ljubljana River Experience and Exhibition, which is well worth a visit. The highlight is the oldest wooden wheel in the world, but so much more can be seen. Among other things, recycled paper pulp, which was prepared for the ecology and sustained development segment of the exhibition by the Paper and Paper Converting Industry Association and the Pulp and Paper Institute. This acclaimed exhibition brings new life to the abandoned parts of Vrhnika.

Opuščena šivalnica nekdanje tovarne IUV je v zadnjih letih dobila povsem novo vsebino, zaradi katere se spleča odpeljati na Vrhniko na poučen in zanimiv izlet: doživljajsko razstavo Moja Ljubljana. Zvezda razstave je sicer najstarejše leseno kolo na svetu, a na razstavi je mogoče videti še veliko več. Med drugim tudi reciklirano papirno kašo, ki sta jo za sklop o ekologiji in trajnostnem razvoju pripravila ZPPPI in Inštitut za celulozo in papir. Odmevna razstava vnaša novo življenje v sicer opustele dele Vrhnike.

Razstava Moja Ljubljana je odprta od torka do nedelje med 10. in 18. uro. Vsako soboto ob 11. uri potekajo tudi javna vodstva, ki se jim lahko brezplačno pridružite z nakupom vstopnice. Do 17. junija je na ogled tudi najstarejše leseno kolo na svetu, ki je bilo skupaj z osjo najdeno leta 2002 na kolišču Stare Gmajne pri Vrhniki. Za več informacij obiščite www.mojaljubljana.si ali spremljajte facebook profil <https://www.facebook.com/mojaljubljana/>.

ravne procese na krasu in Ljubljanskem barju ter se spoznamo z geološkim razvojem prostora. Zgodba se nadaljuje s potovanjem skozi zgodovino: kolišča, bronaste in železnodobne naselbine ter rimski Nauportus. Srednjeveška zgodba samostana v Bistri in Valvasorjeva zapuščina pokažeta pomen reke Ljubljanice kot vitalne trgovske poti v srednjem in novem veku. Zadnji temi razstave sta gospodarska kriza, ki je prizadela Vrhniko po izgradnji južne železnice, ter začetek industrializacije, ki je Ljubljano uporabljala najprej za pogonsko moč, potem pa le še za odpadni kanal.

Zgodba je zaokrožena s krogotokom »Zero waste« (Brez odpadkov) z namenom ozaveščanja javnosti o pomenu trajnostnega razvoja in ohranjanja naravne in kulturne dediščine. Občina Vrhnika je bila prva v Sloveniji, ki je prepoznala pomen te ideje in jo uspešno izvaja tudi v praksi. Vsebinska je nastala skupaj s Komunalnim podjetjem Vrhnika, ki je v fazi priprave povabilo k sodelovanju tudi druge organizacije.

»Pri izdelavi zadnjega sklopa, ki prikazuje ločeno zbiranje koristnih odpadkov in recikliranje, smo potrebovali materiale ter izdelke za čim bolj primerno ponazoritev predelave starega papirja v nove izdelke. V Združenju papirne in papirno predelovalne industrije pri GZS in Inštitutu za celulozo in papir so se prijazno odzvali na našo pobudo in nam poslali kar nekaj izdelkov, ki so sedaj del stalne razstave,« je povedal **Jernej Fefer** iz Komunalnega podjetja Vrhnika.

Foto: Jaka Babnik, Moja Ljubljana



Med pomembnejšimi cilji razstave je aktivno vključevanje lokalne javnosti ter ozaveščanje o pomenu varovanja in ohranjanja kulturne in naravne dediščine za prihodnje generacije. One of the major aims of the exhibition is to promote active participation of the local public and to raise awareness regarding the importance of protection and preservation of cultural and natural heritage for future generations.

Razstava, ki je sicer nastala v okviru projekta Doživljajsko razstavišče Ljubljana, prikazuje podvodni rečni svet, gladino reke kot simbol prehajanja in časa ter svet rečnih bregov, ljudi. Obiskovalec

na začetku vstopi v zgodbo reke Ljubljanice skozi predstavitev širšega prostora porečja Ljubljanice, ki se v pritličnem prostoru razprostira na velikem talnem zemljevidu. Tu si lahko ogledamo na-

Tanja Bricelj



NA NIZOZEMSKEM SPOZNAVALI INOVATIVNO RABO VLAKNIN

LEARNING ABOUT DUTCH INNOVATIVE USE AND FIBRE PRODUCTION

Inštitut za celulozo in papir

On the last day of January and the first day of February, and at the initiative of Dutch institutions KCPK (Kenniscentrum Papier en Karton) and Bumaga, we set out on an excursion to Netherlands, where we visited the most important Dutch development center for fibre and attended a symposium on innovative use of fibres. Apart from participants from the Pulp and Paper Institute, representatives from the Slovenian paper industry, companies related to the paper industry, Paper and Paper Converting Industry Association and the Biotechnical Faculty of Ljubljana also joined this excursion.



Udeleženci ekskurzije na obisku v tovarni papirja Schut Papier. Excursion participants visiting a paper factory Schut Papier.

Zadnji dan v januarju in prvi dan v februarju je bila na pobudo nizozemskih inštitucij KCPK (Kenniscentrum Papier en Karton) in Bumaga izvedena ekskurzija na Nizozemsko, kjer smo si udeleženci ekskurzije ogledali najpomembnejši nizozemski razvojni center za vlaknine in se udeležili simpozija o inovativni rabi vlaknin. Ekskurzije so se poleg udeležencev z ICP-ja udeležili tudi predstavniki iz slovenskih papirnic, podjetij, povezanih s papirno industrijo, Združenja za papirno in papirno predelovalno industrijo ter Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Nizozemska je znana po masovni proizvodnji kmetijskih pridelkov za prehrano in druge namene. Zaradi ustreznih klimatskih

in naravnih pogojev tam uspevajo najrazličnejše kulture, ki dajejo primerna vlakna za tekstilno, živilsko in podobne industrije. Vse več raziskav se nanaša na uporabo takšnih vlaknin in odpadnih kmetijskih materialov v papirni industriji. Gonilni sila pri tem sta razvojni center za vlaknine KCPK in Inštitut Bumaga. Oba tesno sodelujeta s tehnološkimi centri in industrijo, ki predelujejo in uporabljajo te surovine na inovativen način. Za 18-člansko skupino iz Slovenije so pripravili izjemno poučen dvodnevni program.

Prvi dan se je začel z ogledom Inštituta Bumaga v Arnhemu, kjer so nam predstavili projekte s področja predelave vlaknin iz alternativnih surovinskih virov. Sledil je ogled treh inovativnih podjetij, ki delujejo v okviru industrijsko-tehnološkega parka. Dve

podjetji se ukvarjata z obdelavo in predelavo vlaknin konoplje, miskantusa, odpadne kmetijske biomase ter drugih alternativnih vlaknin za nadaljnjo uporabo v različnih panogah. Tretje podjetje pa ima v lasti mobilno bio-rafinerijo s kapaciteto 40.000 ton letno. Nazadnje smo si ogledali še tovarno papirja Schut Papier, kjer proizvajajo manjše količine specialnih papirjev različnih gramatur, v svoj program pa čedalje pogosteje vključujejo tudi proizvodnjo papirja iz zgoraj naštetih t. i. alternativnih vlaknin. V tovarni smo spoznali tudi njihovega partnerja, ki se ukvarja predvsem z merilnimi in nadzornimi sistemi kakovosti procesa in končnega izdelka v proizvodnji papirja.

Drugi dan je minil v znamenju mednarodnega simpozija o inovativni rabi vlaknin, proizvodnji, predelavi in uporabi papirja. Na simpoziju so bile predstavljene številne inovacijske rešitve s področja uporabe vlaknin, obdelave vlaknin in tehnologij tehnologij v proizvodnji procesa. Mag. Mateja Mešl, direktorica Inštituta za celulozo in papir, je na simpoziju predstavila tudi aktivnosti projekta Cel krog. Vzporedno je potekala promocija partnerjev in proizvajalcev opreme za papirno industrijo, kjer se je s svojo stojnico predstavil tudi naš inštitut. Ekskurzija nas je glede na razpoložljiv čas obdarila z izjemno veliko informacijami, kar nam bo vsekakor koristilo pri nadaljnjem delu.

Andrej Šinkovec, vodja oddelka Materiali in tehnologije

RAZPIS za leto 2017/2018

»Nagrada Združenja za papirno in papirno predelovalno industrijo za izjemno zaključno znanstveno / strokovno delo s področja papirništva in sorodnih ved«

Nagrada obsega priznanje in denarno nagrado.

Prijave zbiramo do 30. septembra 2017 na naslov papirnistvo@gzs.si oziroma GZS, Združenje papirne in papirno predelovalne industrije, Dimičeva 13, 1000 Ljubljana, s pripisom »Razpis za nagrado«.

VEČ INFORMACIJ na spletni strani ZPPPI: www.gzs.si/zdruzenje_za_papirno_in_papirno_predelovalno_industrijo/



SLOVENSKA TEHNIČNA SPECIFIKACIJA SIST-TS 1190:2017

SLOVENIAN TECHNICAL SPECIFICATION SIST-TS 1190:2017

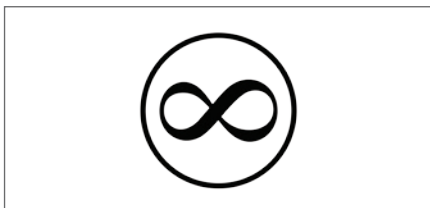
SIST/TC VPK

Slovenian technical specification SIST – TS 1190: Paper and board (paperboard, cardboard, and corrugated board) – archive quality for preparation of the record, document, books, and for protection of document materials on paper, identifies the types of paper and board, which meet archival quality for the preparation of the record, document, books, and for the protection of archival material on paper and used in the preservation of heritage on paper. This document is intended for all who are involved in activities for preserving the document materials on paper: from papermaker, graphics and publishing businesses, to trade and users in public institutions, archives, libraries, museums and conservation-restoration industry.



Člani Tehničnega odbora za vlaknine, papir, karton in izdelke pri Slovenskem inštitutu za standardizacijo – SIST/TC VPK (<http://www.sist.si>) smo decembra 2016 pregledali, uskladili in s konsenzom potrdili Slovensko tehnično specifikacijo SIST-TS 1190, Papir, karton, lepenka in valoviti karton (PKL) – arhivska kakovost za pripravo zapisa, dokumenta, knjige in za zaščito dokumentnega gradiva na papirju, ki je izvirni standardizacijski dokument in ima status slovenske tehnične specifikacije. Po končni potrditvi je aprila sledila objava v dokumentih SIST.

Slovenska tehnična specifikacija SIST-TS 1190:2017 obravnava kompleksno problematiko vpliva notranjih in zunanjih dejavnikov na ohranjanje dokumentnega gradiva. Na obstojnost papirja v pretežni meri vplivajo notranji dejavniki, ki so odvisni od fizikalno-kemične obstojnosti osnovnih surovin pri izdelavi, tehnoloških pogojev izdelave ter od površinskega oplemenitenja in zunanjih vplivov, ter zunanji dejavniki, ki jih prinašajo postopki pisanja, tiskanja in ravnanja z dokumenti na splošno. Dolgoročno je eden izmed osnovnih in najcenejših nači-



Znak trajnosti – matematični znak, ki označuje, da so lastnosti papirja skladne z zahtevami SIST EN ISO 9706 (¥) in SIST ISO 11108 (¥).
Infinity symbol – a mathematical symbol, indicating that paper properties are in accordance with the requirements of SIST EN ISO 9706 (¥) and SIST ISO 11108 (¥).

nov zaščite pisnega, tiskanega in kopiranega gradiva za prihodnost predvsem izbor ustreznega papirja kot trajnega nosilca informacije. Vse vrste zgodovinsko in umetniško dragocenega gradiva, ki sestavljajo arhivske, knjižnične in muzejske zbirke, pa potrebujejo še ustrezno zaščitno embalažo iz papirja, kartona, lepenke (škafle, ovoji, mape, paspartuji). Embalaža ščiti gradivo ves čas hrambe in uporabe, zato mora biti prilagojena zahtevam arhivske kakovosti proizvodov.

Za hrambo dokumentarnega gradiva arhivske vrednosti je nujno treba uporabljati trajnejše vrste papirja, sredstva za zapisovanje vsebine (črnila, tiskarske barve, naprave za tiskanje in kopiranje) in zaščitne embalaže za dolgoročno hrambo arhivskega gradiva, katerih kakovost je določena s standardi SIST EN ISO 9706, SIST ISO 11108, SIST ISO 11798 in SIST ISO 16245 ter drugimi mednarodnimi standardi in priporočili. Tako proizvajalci kot uporabniki uporabljajo certifikat o arhivski kakovosti za razpoznavanje kakovosti izdelka in uporabnost posamezne vrste papirja, kartona, lepenke, označene kot trajni ali arhivski. Znak za trajnost (¥) skupaj z oznako standarda mora biti nameščen na vidno mesto na začetnih straneh knjige, dokumenta ali druge publikacije.

Namen tega dokumenta je podati tehnične podlage za ohranjanje kulturne dediščine na papirju. Pri ohranjanju kulturne dediš-

čine na papirju je za dokumentno gradivo trajne vrednosti uporaba trajnejših vrst papirja in boljših sredstev, s pomočjo katerih se zapisuje vsebina (črnila, tiskarske barve, naprave za tiskanje in kopiranje), za ohranitev dediščine zanamcem nujna, ekonomsko upravičena in ekološko naravnana.

Dokument opredeljuje vrste papirja, kartona, lepenke in valovitega kartona (SIST ISO 4046-1 do 5), ki ustrezajo arhivski kakovosti za pripravo zapisa, dokumenta, knjige in za zaščito dokumentnega gradiva na papirju ter se uporabljajo pri ohranjanju dediščine na papirju. Opredeljuje dve vrsti zahtev: zahteve po trajnosti papirja za zapise, knjige in drugo dokumentno gradivo ter zahteve po arhivski kakovosti papirja, kartona, lepenke in valovitega kartona za zaščito dokumentnega gradiva.

Dokument (SIST-TS 1190:2017) je namenjen vsem, ki so vključeni v dejavnosti pri ohranjanju dokumentnega gradiva na papirju: od papirniške, grafične do založniške dejavnosti, trgovine do uporabnikov v javnih institucijah, arhivih, knjižnicah, muzejih in konservatorsko-restavratorski stroki.

Marjeta Čerňič,
predsednica SIST/TC VPK, Tehnični odbor za
vlaknine, papir, karton in izdelke

Arhivska kakovost papirja je primerna za pisanje in tiskanje v vseh tehnikah tiska, za pripravo dokumentov in tisk publikacij trajne in arhivske vrednosti, za zaščito in kakršnokoli embalaranje. Izdelki imajo gramaturo od 50 do 150 g/m² ter so v zvitkih ali zavitkih ter formata A5, A4, A3 in večjih formatov do A0.

Arhivski karton je primeren za izdelavo zaščitnih ovitkov, map, torbic, kuvert kot zaščitni material, ki omogoča ohranjanje trajnosti za daljše časovno obdobje. Izdelki, ki ustrezajo arhivski kakovosti, morajo biti označeni z ustreznim znakom. Izdelki imajo gramaturo od 270 do 350 g/m² ter so v obliki potiskanih ali nepotiskanih map, za zaščito dokumentov in za gradivo večje debeline tudi v obliki torbic.

Valoviti karton in lepenka se pri hranjenju trajnega in arhivskega gradiva na papirju uporabljata za izdelavo arhivskih škafel trajne in arhivske kakovosti. Kakovost mora ustrezati trajnosti za daljše časovno obdobje, izdelek pa mora biti opremljen z znakom za arhivsko kakovost.

V PRIPRAVI BAZA VIROV TEHNOLOŠKO POMEMBNE BIOMASE

PREPARATION OF A TECHNOLOGICALLY IMPORTANT
BIOMASS DATABASE

Inštitut za celulozo in papir

An extensive database of available lignocellulosic materials, such as fast growing woody and invasive plants, forest and agricultural residues as well as urban and industrial wastes, will be constructed within the CELKROG program. The bio-based raw materials, which are renewable, biodegradable and recyclable, could be more efficiently utilized for the production of green chemicals and bio-polymers. The lignocellulosics database will contain relevant information on the availability, current and physical status, and chemical and morphological properties of the most important biomass types. It will be an open-access document, intended for research scientists, industrial professionals and others involved in the development of »green« technologies and products.

V okviru projekta Cel.krog bomo na ICP-ju identificirali in ovrednotili najpomembnejše domače lignocelulozne vire. Z bazo, ki se bo sproti dopolnjevala, bodo raziskovalcem in industriji na voljo informacije o domači biomasi, ki predstavlja največji tehnološki potencial za pridobivanje bio-polimerov in zelenih kemikalij iz obnovljivih surovin.

Intenziven razvoj in trajnostna naravnost gospodarstva narekujejo boljše izrabo obnovljivih surovinskih virov, kot je ligno-celulozna biomasa. Slednja bo v prihodnosti postopoma nadomestila fosilne surovine, katerih zaloge so omejene, njihova predelava pa okoljsko obremenjujoča. Med najpomembnejše vrste biomase prištevamo les in lesne ostankke, hitrorastoče lesnate in tujerodne invazivne vrste, najrazličnejše ostankke iz kmetijske predelave, zeleni odrez ter odpadno biomaso iz industrije in komunale. Gre za velike količine materiala, ki večinoma ni optimalno izkoriščen, saj se ostanki največkrat uporabljajo za energetske namene, kot gnojilo, krmilo ali za steljo, dejansko pa je njihov potencial veliko večji.

Lignocelulozni (odpadni) materiali vsebujejo naravne polimere, in sicer celulozo, hemiceluloze in lignin, ki jih je možno frakcionirati in predelati v različne tržno zanimive produkte, kot so enostavni sladkorji, organske kisline, alkoholi, furfural ter aromatske spojine, ki služijo kot osnovni gradniki za sinteze v kemijski industriji. Polimerni lignin ima vezivne sposobnosti in se uporablja v proizvodnji lepil, dispergiranih sredstev, aditivov in termoplastov, medtem ko so celulozna vlakna osnovna surovina za proizvodnjo papirja in tekstilij. Celuloza je vse bolj cenjena tudi kot ojačitvena komponenta pri sintezi termoplastičnih bio-kompozitov, kjer vlakna vgrajujemo v polimerno matrico, ki jo lahko sestavlja fosilni polimer (PE, PP, PVC) ali polimer iz obnovljivih virov, npr. polimlečna kislina (PLA). Veliko povpraševanje po



biokompozitih z izboljšanimi lastnostmi je zaznati predvsem v gradbeništvu, avtomobilski industriji, embalažerstvu in v proizvodnji predmetov za široko potrošnjo. Razvojni trendi kažejo, da bosta v prihodnosti igrala pomembno vlogo nanofibrilirana in nanokristalinična celuloza, ki ju pridobimo s fibrilacijo celuloznih vlaken. Delci, katerih dimenzije merimo v mikronih, se zaradi reaktivnosti in izjemne mehanske jakosti že uporabljajo za sintezo lahkih, fleksibilnih, močnih in odpornih materialov. Pretvorba biomase je učinkovita, če koristno uporabimo vse njene komponente, pri čemer gre za koncept biorafinerije. Velik tehnološki potencial imajo predvsem materiali, ki jih je količinsko veliko, so lahko dostopni, imajo ustrezno kemično sestavo in so nezadostno izkoriščeni.

V okviru projekta Cel.krog bomo na ICP-ju identificirali in ovrednotili najpomembnejše domače lignocelulozne vire. Poseben poudarek bo na presežni biomasi, torej na ostankih iz industrije in kmetijstva ter na tujerodnih invazivnih rastlinah, katerih širjenje je treba omejati, saj pomembno vplivajo na biodiverzitetu okolja. Ocenili bomo vrste, količine in dostopnost materialov. Sistematično bomo zbirali vzorce lignoceluloz, ki so v našem okolju prisotne v izobilju in zato predstavljajo velik tehnološki potencial. Določili bomo njihove kemične, morfološke in fizikalne karakteristike in glede na to tudi potencialno primernost za predelavo oz. za proizvodnjo inovativnih produktov. Vse pridobljene podatke in rezultate analiz bomo zbrali v pregledni podatkovni bazi o razpoložljivi biomasi. Bazo bomo ves čas trajanja projekta dograjevali, pri čemer bodo vse relevantne informacije dostopne raziskovalcem in razvojnim teh-

nologom iz industrije. Predstavljala bo izhodišče za nadaljnje raziskave tehnoloških postopkov pridobivanja bio-polimerov in zelenih kemikalij iz obnovljivih surovin.

Janja Zule,
raziskovalka

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



ICP SOKREATOR CENTRA ODLIČNOSTI ZA ZDRAVO BIVANJSKO OKOLJE

ICP CO-CREATES CENTRE OF EXCELLENCE FOR HEALTHY LIVING ENVIRONMENT

Inštitut za celulozo in papir

The European Commission acknowledged the potential of the Slovenian eight partner consortium, led by the University of Primorska, and one of the partners being the Pulp and Paper Institute Ljubljana. Their proposal was selected as one of nine successful projects in the second stage evaluation of the EU Teaming action, and was granted a funding in the amount of EUR 15 million.

Evropska komisija je prepoznala potencial konzorcija osmih slovenskih partnerjev, ki ga vodi Univerza na Primorskem, eden izmed partnerjev pa je tudi Inštitut za celulozo in papir. Dodelila mu je skoraj 15 milijonov evrov nepovratnih sredstev za vzpostavitev Centra odličnosti za raziskave in inovacije na področju obnovljivih materialov in zdravega bivanjskega okolja (InnoRenew CoE) v okviru razpisa evropskega programa Teaming. Dodatno bo projekt pridobil še sredstva za investicijo v raziskovalno infrastrukturo v Sloveniji, saj se je Vlada RS zavezala k sofinanciranju slovenskih projektov, ki so uspeli v ostri mednarodni konkurenci. Prispevek ICP-ja bo v raziskavah materialov, vrednotenju različnih virov surovin in površinski obdelavi materialov za doseganje zelenih funkcionalnosti v graditeljstvu in oblikovanju zdravega bivanjskega okolja.

Namen je vzpostaviti center odličnosti za raziskave, razvoj in inovacije na področju rabe obnovljivih materialov ter zdravega bivanjskega okolja. Z združevanjem znanja in kompetenc slovenskih partnerjev ter uveljavljenega inštituta Fraunhofer, WKI iz Nemčije želimo Slovenijo uveljaviti med vodilnimi v Evropi na področju trajnostnega gradbeništva,

razvoja modernih, trajnostnih in zdravih bivalnih okolij, primernih za vse generacije.

ICP se v projekt vključuje s svojimi ekspertizami v razvoju naprednih, večfunkcionalnih materialov na osnovi naravnih vlaken. Inštitut poseduje specialistična znanja in raziskovalno infrastrukturo –

laboratorije za papirništvo in opremo za industrijska testiranja v proizvodnji papirja in obdelavi vlakninskih materialov – zaradi česar se uvršča med pomembne dele novega centra odličnosti.

Mateja Mešl,
direktorica



Slavnostni podpis pogodbe o financiranju z Evropsko komisijo v Bruslju sredi februarja. V sredini Robert-Jan Smits, generalni direktor Direktorata EK za raziskave in inovacije. Ceremonial signing of the financing contract with the European Commission in Brussels in mid-February. Robert-Jan Smits, Director-General of the Directorate-General for Research and Innovation in the middle.



Ob uradnem začetku izvajanja projekta so se 6. aprila v Kopru srečali partnerji projekta in predstavniki Evropske komisije. On April 6, project partners and European Commission representatives met at the official launch of the project.

Foto: Arhiv Univerze na Primorskem

HIŠA IZ ČASOPISNEGA PAPIRJA

Paper House

To put it more simply, we could say that the almost 100-year-old vacation house located in Massachusetts, USA, is comprised of more than 100,000 paper rolls, a lot of polish and apple peels, but mostly ingenious inventiveness. The house, built in 1922 by an American engineer, has been converted into a museum.

Če poenostavimo, bi lahko rekli, da skoraj sto let staro počitniško hiško v ameriškem Massachusettsu sestavljajo več kot 100.000 časopisnih rolic, veliko laka in jabolčnih olupkov, predvsem pa zelo veliko iznajdljivosti. Hiška, ki jo je leta 1922 začel graditi neki ameriški inženir, je danes spremenjena v muzej.

Inženir Elis Stenman iz ameriškega Massachusettsa je pred skoraj sto leti (l. 1922) začel graditi hiško, v kateri bi z družino preživljali počitnice. Bil je varčen



Hiša iz časopisnega papirja.
Newsprint paper house.

mož, hkrati pa je gradil ravno na pragu velike gospodarske krize, ko je denarja primanjkovalo, zato je spretno iskal načine, kako poceniti gradnjo. Začel je z običajnimi temelji, uporabil lesen skelet in klasične strešnike za streho, ko pa so prišle na vrsto stene, je zanje izbral ne-navaden gradbeni material: uporabil je zvitke časopisnega papirja.

Stenman je tako začel lepiti skupaj zvitek za zvitek, dokler ni nastala dobra 2,5 centimetra debela plošča, ki jo je nato še polakiral. Material ga je tako navdušil, da je poleg sten iz časopisa izdelal tudi večino pohištva. Iz rolic časopisov, ki jih je lepil skupaj z doma izdelanim lepilom iz moke, vode in jabolčnih olupkov, so zato narejeni tudi stoli, miza, knjižni regal, okvirji za slike in celo ura. No, nekaj izjem v hišici vendarle je: pianino je lesen in tudi kamin je, iz očitnih razlogov, iz opeke. Hišica, zgrajena iz okoli 100.000 časopisov, je danes muzej, bralcu pa prepuščamo odločitev, ali je bil možakar iznajdljivi varčnej, ljubitelj papirja ali pradedek recikliranja. (T. B.)



Je bil graditelj hišice iz 100.000 časopisnih zvitkov zgolj navdušenec nad papirjem ali pradedek recikliranja? Was the person who constructed the house using more than 100,000 paper rolls merely a paper enthusiast or the grandfather of recycling?

Vir: <http://www.20min.ch/mobilien/story/27520861>

SPENJALNIK BREZ SPONK

Stapleless Stapler

Paper Clinch is a hand held stapleless stapler intended for fastening paper documents only through the mechanical properties of paper. The stapler shears out a strip from the paper and tucks it back through the stack.

Paper Clinch je ročni spenjalnik brez sponk, s katerim lahko spnemo papirne dokumente zgolj po zaslugi mehanskih lastnosti papirja. Spenjalnik v list zareže režo in iz papirja izreže majhen jeziček, ki ga nato samodejno potisne v režo.

Ob tem izdelku bi lahko rekli, da so tudi ponudniki pisarniške opreme v papirju in njegovih lastnostih prepoznali priložnost. Izdelek Plus Paper Clinch je ročna naprava, ki s pridom izkorišča lastnosti papirja in ponuja ekološko rešitev za spenjanje manj obsežnih dokumentov. Spenjač brez sponk je idealen



za šolarje, dom in pisarno, saj zmoro učinkovito speti do deset strani. Pri tem zareže v papir režo in izreže jeziček, ki ga nato potisne v režo. S tem ustvari pentljo oziroma sponko iz papirja samega dokumenta. Spenjanje je enako učinkovito v kotu lista ali po celotni daljši strani, podobno kot spirala. Takšno spenjanje varuje okolje, je varno pred uničevalcem dokumentov in prihrani izdatke za kovinske sponke. V spletni trgovini Amazon se prodaja za okoli 20 evrov. (T. B.)



Papir za notranjost revije PAPIR je prispevala tovarna papirja Radeče Papir Nova d. o. o., Nordisk 80 g/m²

Papir za notranjost revije PAPIR je prispevala tovarna papirja Radeče Papir Nova d. o. o., Nordisk 80 g/m²



NIKLAKEIT IML REVOLUCIONARNO IML-IM ETIKETIRANJE

NIKLAKEIT IML - BREAKTROUGH IN INJECTION MOLDING LABELING

Papirnica Vevče d. o. o.

Niklakett IML is our new label paper, used for Injection Mold Labeling (IML-IM). It is suited for the food industry for labeling containers for ice creams, yoghurts, sauces, butter, etc. It is also an ideal packaging for cosmetics and personal care products, chemical products and for labeling paint and other household products, packaged in injection molded plastic packaging (IML-IM method). Vacuum machines or electrostatic machines can be used for the IML-IM method. Niklakett IML works with vacuum and as well with electrostatic cavities - without change of machine settings at substrate change, which enables significant user savings.



Niklakett IML je nov etiketni papir, ki smo ga razvili za etiketiranje pri vbrizgovalnem oblikovanju posod (Injection Mold Labeling – IM). Primeren je za živilsko industrijo za etiketiranje posod za sladoled, jogurte, omake, maslo ...

Prav tako je idealen za embalažo kozmetičnih izdelkov, izdelkov za osebno nego, kemičnih izdelkov ter za etiketiranje barv in izdelkov za domačo rabo, ki so pakirani v embalažo, ki nastane z vbrizgovalnim oblikovanjem (postopek IML-IM).

Niklakett IML odlikuje najvišja raven kakovosti ter tehnološka in stroškovna učinkovitost. Trenutno je na trgu najbolj razširjen način etiketiranja pri postopku IML-IM etiketiranje s folijo. Niklakett IML v primerjavi s to vrsto etiketiranja omogoča:

- ▶ višje hitrosti tiska (do 18.000 pol/h),
- ▶ krajši čas sušenja tiskarske barve (samo 8–10 ur),
- ▶ krajši proces tiska, saj tako imenovana Corona obdelava folije ni potrebna,
- ▶ posledično boljši izkoristek tiskarskih strojev,

▶ minimalno količino uporabe pudra za ločevanje posode z etiketo od kalupa. To prispeva k znatnemu zmanjšanju obrabe kalupov in perifernih naprav pri IML-IM oblikovanju posod in posledično daljšo trajnost naprav,

▶ shranjevanje natisnjenih etiket (le-to je pri plastičnih etiketah zelo omejeno),

▶ v zalogovniku etiket v napravi IML-IM prihaja zaradi boljšega ločevanja etiket do manj zastojev v postopku etiketiranja.

Postopek IML-IM lahko poteka na vakuumskih napravah ali na napravah, ki delujejo na principu elektrostatike. Etiketni papir **Niklakett IML** lahko na obeh vrstah naprav zamenja folijo, ne da bi se spreminjale nastavitve naprav.

Zato lahko v Papirnici Vevče ponosno trdimo, da je **Niklakett IML** idealna rešitev za aplikacije IML-IM, saj je učinkovit etiketni papir, ki omogoča povečanje dobičkov.

Arthur Erdem, Ana Sotlar
marketing



EXCELLENT TOP KRAFT, NOVOST IZ KOLIČEVO KARTONA

EXCELLENT TOP KRAFT, A NEW PRODUCT OF KOLIČEVO KARTON

Količevo Karton, d. o. o.

Excellent Top Kraft is a result of the successful conversion of BM2. Thanks to the consistent reverse side the new virgin fibre Kraft quality with outstanding surface ensures a natural appearance. Because of its high stiffness and caliper it stands for strong brand appearance and excellent product protection.



Uspešna prenova kartonskega stroja 2 v letu 2016 je odprla vrata novemu proizvodu iz Količevo Kartona – Excellent Top Kraftu, novincu v družini kartonov izdelanih iz svežih Kraft vlaken. Novi produkt z izjemno površino in visoko togostjo je nastal na osnovi odličnih lastnosti Excellent Topa, z namenom odgovoriti na potrebe trga po kartonu, ki bi optično deloval bolj naravno ter bi hkrati ustrezal tudi vsem zahtevam po visoki stabilnosti.

S svojo sijočo belo zgornjo stranjo ter spodnjo stranjo v barvi Krafta ponuja vsem snovalcem ter proizvajalcem embalaže nove možnosti za oblikovanje in izdelavo embalaže, ki že sama po sebi predstavlja naraven, ekološki, organski, bio izvor izdelka.

Za najvišje zahteve

V primerjavi z vsemi sorodnimi produkti na trgu se Excellent Top Kraft uvršča med kartone tako z najvišjo opaciteto, sijajem (88 % Elrepho), kot tudi visoko gladkostjo površine (0,8 pps). Zaradi teh karakteristik, kombiniranih z atraktivno Kraft spodnjo stranjo, je Excellent Top

idealen za živilski sektor, še posebej za embaliranje čokolade in slaščic.

Z Excellent Top Kraftom Količevo Karton predstavlja prvo od novosti, ki v letu 2017 prihajajo na tržišče in bodo dodatno obogatile že tako širok in raznovrsten proizvodni program. Več pa prihodnjič.

Irena Rupnik
vodja servisa kupcev / Mill Service Manager

Kraft prava izbira tako za posebej visoke optične zahteve kot tudi pri ustvarjanju edinstvenih vizualnih identitet blagovnih znamk.

Zaradi visoke togosti je Excellent Top Kraft primeren tako za primarno kot sekundarno embalažo, ki zahteva visoko stabilnost. Primeren je za zelo zahtevne aplikacije v offset in digitalnem tisku, za zloženke z vročimi in hladnimi folijami, za ovitke, pladnje, blistre, embalažo z okenci, obojestransko ekstruzijo, pa tudi braillovo pisavo, inkjet in lasersko kodiranje.

Svojo stabilnost obdrži tudi v kontaktu s suho, mokro ter mastno hrano, tako v okolju z visoko vlažnostjo kot temperaturami pod lediščem. Zaradi odličnih Cobb vrednosti (zgornja stran < 30 g/m²/60s, spodnja stran < 30 gsm/60s) ohrani svoje lastnosti skozi vse faze hladilne verige in je odlična izbira za embaliranje hlajene ali zamrznjene hrane.

Idealen za živila

Excellent Top Kraft odgovarja tudi najvišjim senzoričnim zahtevam, kjer je nevtralen okus embalaže ključna karakteristika. Z Robinson vrednostjo ≤ 1.0 je





PARAMEDICAL – PAPIR ZA FARMACIJO Z ZAŠČITNIMI ELEMENTI

PARAMEDICAL – PAPER FOR PHARMACY WITH PROTECTIVE ELEMENTS

Radeče papir nova, d. o. o.

Under increasing market demands for small weight papers, appropriate for production of printed instructions in pharmaceutical and cosmetic industry, Radeče Papir Nova developed a new paper under the trade name Paramedical. In comparison with other providers of paper for production of printed instructions, Radeče Papir Nova can add protective elements, such as protective fibers and watermarks, to papers with grammages 40, 45, 50 and 55 g/m². Radeče Papir Nova is making great efforts to re-enter the documents and banknotes paper market, and has focused its research on improving these products and developing new protection methods.

Vse večje zahteve trga po tankem papirju, ki se uporablja kot večkrat zgibano navodilo v škatlici zdravil ali kozmetičnih izdelkov, so nas v podjetju Radeče papir nova vodile do razvoja papirja blagovne znamke Paramedical. Trenutno na trgu ponujamo papir gramature 40, 45, 50 in 55 g/m². V primerjavi z drugimi ponudniki papirjev za navodila, lahko podjetje Radeče papir nova v papir vgrajuje zaščitne elemente, kot so zaščitna vlakna in vodni znak.

Tehnologija izdelave papirja za farmacevtsko in kozmetično industrijo oziroma papirja namenjenega za izdelavo tiskanih navodil, se v osnovi bistveno ne razlikuje od izdelave drugih papirjev. Vseeno pa proces vključuje določene posebnosti, zaradi poznejše predelave papirja, kjer so zahteve glede tiska in zgibanja zelo visoke. Trend zadnjih let je nižanje gramature tovrstnega papirja, kar papirničarjem povzroča nemalo težav na papirnih strojih, saj mora papir kljub nizki gramaturi še vedno obdržati lastnosti, ki so pomembne pri nadaljnji predelavi in končnem izdelku. Med drugim mora imeti papir visoko opaciteto in čvrstost – togost, kar je zelo pomembno pri zgibanju. Papir z nizkimi mehanskimi lastnostmi namreč povzro-



ča težave pri zgibanju in tudi pri tisku. Mehanske lastnosti dosežemo z ustrezno stopnjo obdelave vlaknin – mletja, kar pa negativno vpliva na dimenzijsko stabilnost papirja.

Na trgu se vse bolj pojavljajo ponaredki zdravil in s tem tudi priloženih navodil. V izogib ponaredkom v radeški papirnici ponujamo celovite rešitve v obliki zaščitnih papirjev z egouterskim vodnim znakom. Na željo stranke lahko izdelamo tudi papir z vidnimi in nevidnimi merilnimi vlakni.

Papir uspešno izvažamo na trge Italije, Francije, Srbije in Madžarske, veliko truda pa v zadnjem času namenjamo vstopu na slovenski trg. Trenutno v sodelovanju s tiskarnami opravljamo številne teste, da bomo lahko v najkrajšem možnem času papir certificirali in se s tem priključili drugim slovenskim proizvajalcem, ki že dobavljajo papir na slovenskem trgu. Prav tako bi prodajo radi razširili na nemški in švicarski trg ter postali eden izmed pomembnejših dobaviteljev tovrstnega papirja v skupini Sandoz in Novartis.

Produktni razvoj novih zaščit

V podjetju Radeče papir nova si zelo prizadevamo znova vstopiti na trg dokumentnega in »banknotnega« papirja, zato je razvoj usmerjen na izboljšanje teh produktov in na razvoj novih zaščit. Na področju izdelave papirja za denar se osredotočamo na izboljšanje mehanskih in površinskih lastnosti papirja, ki bi vodile k večji obstojnosti papirja za denar v obtoku.

Na področju razvoja novih zaščit razvijamo zaščite z uporabo NIR fluorescentnih barvil in pigmentov, s katerimi nadgrajujemo naše standardne zaščitne elemente. Vložili smo tudi patentno prijavo »Optična zaščita papirja z uporabo NIR fluorescentnih barvil in/ali pigmentov«, ter sprožili postopek za njeno izvedbo.

Barbara Sušin,
Aleš Knavs,
Boštjan Robida

RADEČEPAPER
NOVA
A MEMBER OF RADEČE PAPER GROUP

NADGRADNJA VODOČISTILNE NAPRAVE V PAPIRNICI GORIČANE

WATER TREATMENT PLANT UPGRADE IN THE GORIČANE PAPER MILL

Goričane tovarna papirja Medvode, d.d.

In accordance with its development strategy, the Goričane paper mill is becoming one of the leading companies in the production of special papers in the European area, as it is oriented towards the production of high quality, bulky and lightweight papers. To ensure a fast and efficient response to the market demands and needs as well as to maintain flexibility and desire for development we plan to upgrade the existing treatment plant (sedimentation) of waste water from the processes with a biological segment, thus fulfilling international and national environmental standards regardless of the papers in production.

V skladu s svojo strategijo razvoja postaja Papirnica Goričane eno izmed vodilnih podjetij za proizvodnjo specialnih papirjev v evropskem prostoru, orientirano v proizvodnjo visokokakovostnih, voluminoznih in nizkogramskih papirjev. Za zagotavljanje hitrega in učinkovitega odziva na zahteve in potrebe trga, ohranjanje fleksibilnosti in razvojne naravnosti nameravamo nadgraditi obstoječi objekt (sedimentacijo) čiščenja odpadnih procesnih vod z biološkim delom ter s tem upoštevati tako mednarodne kot državne okoljske standarde, ne glede na vrsto papirjev, ki se proizvajajo.

Zaradi raznolikosti proizvodnega procesa obstoječa sedimentacijska naprava ne zagotavlja ustreznega čiščenja odpadnih procesnih vod pri vseh vrstah proizvodnje. V procesu izdelave različnih vrst papirja so procesne vode enkrat bolj, drugič manj organsko obremenjene. V določenih trenutkih klasična sedimentacijska naprava ne zmore izločiti vseh organskih elementov, zato jo bomo nadgradili s tako imenovanim biološkim delom, ki bo zagotavljal kakovost izpuščenih prečiščenih tehnoloških vod v predpisanih zakonskih okvirih, ne glede na vrsto papirja v proizvodnji. To nameravamo doseči s postavitvijo biološke čistilne naprave, ki temelji na preizkušeni tehnologiji, ki je uporabljena že v številnih proizvodnjah papirja po vsej Evropi. Podobne tehnologije so, razen v papirnicah, implementirane tudi v javnih in drugih industrijskih čistilnih napravah.

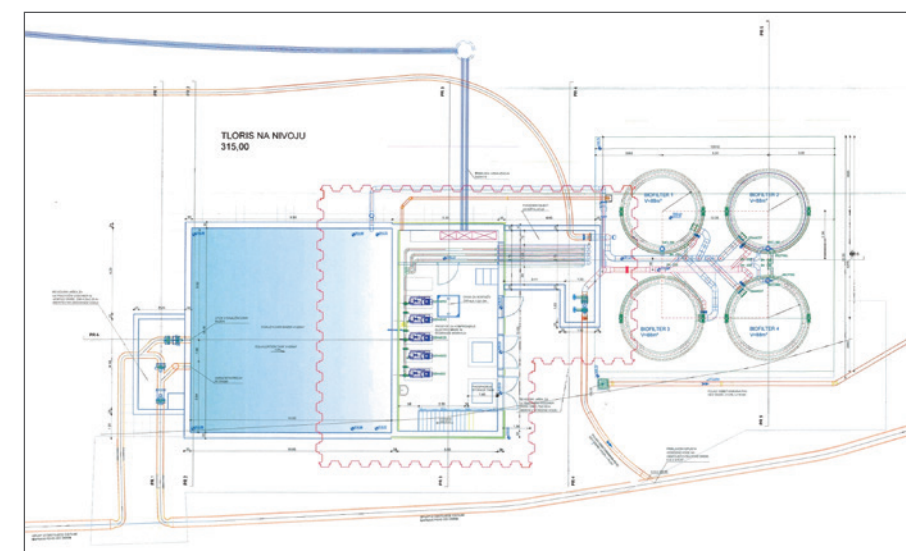
V fazi pridobivanja ponudb se je javilo več renomiranih ponudnikov z zelo različnimi pristopi, tehnologijami in tehnikami. Po večmesečnih pogajanjih, spreminjanju konceptov in prilagajanjih, pa tudi testiranjih smo se odločili za princip biofiltracije. Odločitev ni bila lahka, vendar smo prepričani, da smo se odločili za koncept, ki bo zagotavljal največjo prilagodljivost obratovanju papirnice.

V obstoječem sedimentacijskem delu bo potekal proces čiščenja vod tako kot do sedaj, v dograjenem biološkem delu pa bodo kolonije mikroorganizmov poskrbe-

le še za preostanek organskih elementov. Sistem se bo sam prilagajal razpoložljivi vsebnosti organskih elementov. Naprava bo sestavljena večstopenjsko, kar bo zagotavljalo obdelavo različnih količin odpadnih tehnoloških vod oziroma obdelavo različnih koncentracij organskih elementov v odpadnih vodah. Poleg zagotavljanja ustreznosti odpadnih tehnoloških vod, ne glede na vrsto proizvodnje, bo zaradi nove dodane faze vodočistilne naprave možno bolj zapreti vodne kroge v proizvodnji in s tem znižati količino načrpane sveže vode.

na VČN, kar lahko predstavlja nenadzorovan šok na biološkem delu, bo nadzorni sistem VČN povezan tudi s sistemom za nadzor kakovosti papirnega traku na papirnem stroju. Dimenzioniranje biološkega dela VČN je bilo namreč pogojeno tudi s količino onesnaženih vod. Zato bo povezava nadzornih sistemov omogočala ustrezno obratovanje čistilne naprave v vseh situacijah.

Za potrebe izbrane tehnologije bomo podrli star nefunkcionalen objekt v podaljšku obstoječe VČN. Na njegovem mestu bodo zgrajeni egalizacijski bazen in v prvi



Za doseganje optimalnega in zanesljivega obratovanja biološke vodočistilne naprave je zagotovljena ustrezna regulacija dotokov na napravo in nadzor izpustov iz papirnice. Da bi zagotovili maksimalno možno zapiranje vodnih krogov in s tem znižanje izpustov na vodočistilno napravo (VČN) oziroma iz papirnice, bo instaliran ustrezen nadzorni sistem na papirnem stroju. Ta sistem bo omogočal stalen nadzor nad količino in kakovostjo tehnoloških vod tako na vstopu v vodočistilni objekt kot tudi na samem izpustu iz papirnice. Ker se ob pretrgih papirnega traku na papirnem stroju včasih povečajo tudi izpusti onesnaženih tehnoloških vod

fazi trije biofilterski stolpi. Povezave med obstoječim delom VČN in novim delom ter izpusti so projektirani tako, da bo poraba energije minimalna. Objekti so dimenzionirani v smislu optimalnih volumnov in oblik z možnostjo dograditve, kadarkoli bi bilo to potrebno. Vsa vgrajena oprema bo vrhunska, priznanih svetovnih dobaviteljev.

Po obstoječem terminskem načrtu se bo testno obratovanje pričelo jeseni 2017.

Janez Gale,
tehnični direktor



DAN VODA: ZAKAJ BI TRATILI VODO?

WORLD WATER DAY: WHY WASTE WATER?



Vipap Videm Krško d. d.

Since this year's theme of the World Water Day, 22 March, was the care to improve water quality globally by reducing, properly treating and reusing wastewater, Vipap Videm Krško offered on that day tours of its wastewater treatment plant, where wastewaters from Krško and its surroundings are treated as well.



Foto: Sabina Žibert

Obiskovalci na ogledu čistilne naprave
People visiting the treatment plant

V podjetju Vipap Videm Krško smo ob letošnjem svetovnem dnevu voda omogočili ogled skupne čistilne naprave Vipap, na kateri se čistijo tudi odpadne vode mesta Krško z okolico. Osrednja tema letošnjega svetovnega dneva voda, 22. marca, je bila namreč skrb za izboljšanje kakovosti vode

na globalni ravni z zmanjševanjem količin in ustreznim čiščenjem odpadnih voda ter njihovo ponovno uporabo.

V sodelovanju s komunalnim podjetjem Kostak smo javnost s sloganom »Kanalizacija ni smetnjak!« opozorili, da moramo tudi z odpadnimi vodami ravna-

ti skrbno. Zlasti moramo skrbeti za to, da odpadke ustrezno odlagamo in jih ne mečemo ali zlivamo v stranišča ali kanalizacijske odtoke, saj lahko s takim početjem zelo otežimo čiščenje odpadnih voda.

Na ta dan smo omogočili ogled skupne čistilne naprave Vipap, katere kapaciteta je 180.000 populacijskih ekvivalentov. Tehnološke odpadne vode podjetja se primarno čistijo na kemično-mehanski čistilni napravi, nato pa skupaj s komunalnimi in meteorinimi odpadnimi vodami še na biološki čistilni napravi. Kontrola kakovosti vode, ki jo po čiščenju vračamo v Savo, se izvaja dnevno. Učinki čiščenja so zelo dobri, saj se iz vode odstrani več kot 98% organskih onesnaževal.

Peter Drakulić,
odnosi z javnostmi



Novice predelovalcev

OZAVEŠČAJO OTROKE O KUVERTAH

INCREASING AWARENESS ABOUT ENVELOPES AMONG CHILDREN

Nova kuverta d. o. o.

European Federation of Envelope Manufacturers (FEPE) has enabled the publication in several European languages, also in Slovenian, of a lovely booklet, which increases awareness about the manufacture and use of envelopes. Nova kuverta, the only Slovenian company that is a member of FEPE, arranged for the translation and publication of the booklet in as many as 3000 copies.

Pod okriljem Evropskega združenja proizvajalcev kuvert FEPE je v več evropskih jezikih, tudi slovenščini, izšla ljubka knjižica, ki ozavešča o nastanku in uporabi pisemskih ovojnica. Za prevod in izdajo knjižice v kar 3.000 izvodih so poskrbeli v podjetju Nova kuverta, sicer edinem slovenskem podjetju, ki je član združenja FEPE.

Kot je povedala Maja Cedilnik, pomočnica direktorja Nove kuverte, so knjižico izdali novembra lani. Vložena je bila med materiale na lanskem Dnevu papirništva, razdelili so jih več vrtem in šolam, veliko pa jih je prišlo do malih bralcev preko staršev, ki so tako ali drugače povezani s papirno predelovalno panogo. »V knjižici Pavel, Klara in pisemska ovojnica se otroci skozi zanimivo

zgodbico seznanijo s tem, kaj kuverta sploh je, kako nastane in za kaj se jo uporablja. Živimo namreč v času, ko se marsikateri otrok le redko sreča s klasično pisemsko ovojnico, saj je danes pošiljanje pošte pogosto le elektronsko. Z zgodbico o Pavlu, ki mu iz neuspele papirnatice ladje s pomočjo sestrice Klare uspe narediti kuvert, otroci spoznavajo, da je pisanje in prejemanje papirnatih pisem prijetno in zabavno,« je pojasnila Maja Cedilnik. Če želite svojo knjižico o Pavlu in Klari prejeti tudi vi, se obrnite na Združenje za papirno in papirno predelovalno industrijo pri GZS ali pišite na podjetje Nova kuverta, d. o. o., Slovenčeva ulica 17, 1000 Ljubljana. Pokličete jih lahko tudi po telefonu (01) 5300 240. (T. B.)



Za slovenski prevod in izid knjižice Pavel, Klara in pisemska ovojnica, ki so jo pripravili v Evropskem združenju proizvajalcev kuvert FEPE, je poskrbelo podjetje Nova kuverta.
Slovenian translation and publication of the booklet on Pavel, Klara and the envelope, prepared by European Federation of Envelope Manufacturers (FEPE), was arranged by Nova kuverta.



ODLIČNOST PO IZBORU KUPCEV

VOTED PRODUCT OF THE YEAR

Paloma d. d.

In an independent national representative sample survey Product of the year 2017 Slovenian consumers voted Paloma Multi Fun paper towels as the winner in its category.

Slovenski potrošniki so v neodvisni nacionalno reprezentativni raziskavi Produkt leta 2017 izbrali papirnat brisače Paloma Multi Fun kot zmagovalca v svoji kategoriji.

Izbran produkt leta je največja svetovna nagrada za inovativne izdelke in storitve široke potrošnje kjer o zmagovalcih odločajo uporabniki. Koncept je bil ustanovljen pred 29 leti v Franciji in trenutno deluje v več kot 40 državah. Namen nagrade je obveščanje odjemalcev o najboljših produktih na trgu ter nagrajevanje proizvajalcev za kakovost in inovativnost.

Raziskavo vsakoletno izvaja podjetje AC Nielsen, v njej pa se raziskuje oce-

na mnenja potrošnikov o produktih široke potrošnje, ki temeljijo na uporabnosti, zadovoljstvu in nameri nakupa, torej skupaj prinašajo dodano vrednost v oči kupca. 2. marca 2017 so svečano razglasili rezultate Javnomenjske raziskave inovativnih produktov 2017. Potrošniki so na podlagi zadovoljstva ob uporabi, inovativnosti in atraktivnosti za izdelek leta v kategoriji papirnatih brisač izbrali izdelke Paloma Multi Fun. Tako se papirnat papirnat brisače Paloma Multi Fun v Sloveniji ponašajo s prestižnim pečatom Produkt leta 2017.

Mojca Cvajdik,
skrbnica blagovnih skupin

paloma[®]
since 1873

Trenutke delimo z vami.

Odličnost po izboru kupcev.

www.paloma.si

IZBRAN PRODUKT LETA 2017

ICP NA SVETOVNEM KONGRESU INDUSTRIJSKE BIOTEHNOLOGIJE

ICP at the world congress on industrial biotechnology in Rome

In March 2017, Mija Sežun, PhD, a researcher at ICP actively participated in the World Congress on Industrial Biotechnology in Rome with her presentation of the research findings on the production and application of enzymes in paper industry.



Marca je v Rimu potekal 15. svetovni kongres industrijske biotehnologije (Congress on Biotechnology and Biotech Industries Meet) in druga mednarodna konferenca encimologije in molekularne biologije (International Conference on Enzymology and Molecular Biology). Na dogodku je sodelovala tudi raziskovalka z Inštituta za celulozo in papir, dr. Mija Sežun.

Namen udeležbe na kongresu je bil predstaviti strokovni javnosti raziskovalno delo ICP-ja ter seznanjanje z novostmi in znanjem s področja industrijske biotehnologije.

V sklopu svojega predavanja je Sežunova predstavila uporabo encimov v papirništvu, rezultate dosedanjih raziskav učinkovitosti delovanja encimov ter alternativno pridobivanje encimov iz industrijskih odpadkov s pomočjo gliv bele trohnobe.

Raziskave potekajo v okviru raziskovalno-razvojnega programa Cel.krog (Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov), ki ga vodi ICP in na tem področju sodeluje še z Vipap Videm Krško, Biotehniško fakulteto in Zavodom za naravoslovje. Več informacij o programu najdete na: www.celkrog.si.

Mija Sežun, raziskovalka



PODIPLOMCI LETOS NA POLETNO ŠOLO CELULOZNIH MATERIALOV KAR V AVSTRIJO

Postgraduates attend the summer school for cellulose materials in Austria this year

The International EDS summer school will take place in Austria, at the Retzhof castle near Graz, in the organization of the Graz University of Technology. Tanja Pleša from the Pulp and Paper Institute in Ljubljana will participate with her master's thesis on printed electronics.

Mednarodna poletna šola podiplomskih študentov na področju celuloznih materialov bo letos potekala v Avstriji, v naši neposredni bližini, zato je to odlična priložnost tudi za slovenske mlade raziskovalce. Šola bo potekala v zadnjih dneh oktobra na gradu Retzhof v organizaciji Tehniške univerze v Gradcu (Graz University of Technology). Na njej bo prvič sodelovala tudi mlada raziskovalka z Inštituta za celulozo in papir, Tanja Pleša, ki bo kolegom in mentorjem iz vse Evrope predstavila svoje magistrsko delo in raziskovanje na področju tiskane elektronike, natančneje tiskanih stikal na papir.

Mednarodno poletno šolo »European Doctoral Students on Cellulose Materials« (EDS) je pred dvajsetimi leti pričel izvajati Forest Products Industry Research College (FPIRC) iz Švedske. Sedaj šola poteka v sodelovanju s šestimi partnerji: International Doctoral Programme in Bioproducts

Technology (PaPSaT) s Finske, Norwegian University of Science and Technology (NTNU) z Norveške, Technische Universität Darmstadt in Utrecht University iz Nemčije, Grenoble Institute of Technology iz Francije in Graz University of Technology iz Avstrije. Poletna šola EDS je namenjena povezovanju doktorskih študentov in medsebojni izmenjavi znanj, pomemben cilj pa je tudi predstavitev raziskovalnih tem, dognanj in mladih talentov industriji. Dogodek zato podpirata tudi CEPI, Evropsko združenje papirne industrije, in EFPRO, Evropsko združenje raziskovalcev v papirništvu, udeležili pa se ga bodo tudi predstavniki industrije. Več o dogodku in informacije za potencialne udeležence iz industrije najdete na <http://www.fpiric.kth.se>.

Tanja Pleša, raziskovalka



POPRAVEK

V prejšnji številki revije Papir je na strani 18 pri navedbi prejemnikov nagrad za odlično strokovno ali znanstveno delo na področju papirništva prišlo do napake pri podatkih za leto 2009. Prejemniki nagrade tistega leta so bili: Nejc Zakrajšek, Elis Sarhatlić in Tjaša Vidmar. Za napako se opravičujemo.

RAZŠIRJENA PONUDBA AKREDITIRANIH STORITEV LABORATORIJA ZA PAPIRNIŠTVO

PAPER LABORATORY'S EXTENDED OFFER OF ACCREDITED SERVICES

At the beginning of 2017, ICP expanded the scope of accreditation for the purpose of testing materials and products intended for food contact, obtaining environmental labels and special requirements for hygiene products. At the moment, ICP is preparing an additional extension of the accreditation to acquire the authorisation for waste disposal evaluation

ICP je v začetku leta 2017 razširil obseg akreditacije za področje preizkušanja materialov in produktov za stik z živili, pridobivanja okoljskih znakov in posebnih zahtev za higienske izdelke. Trenutno se ICP pripravlja na dodatno širitev obsega akreditacije za pridobitev pooblastila za ocene odpadkov za odlaganje.

Skladno s strateško usmeritvijo ICP, ki vključuje zagotavljanje kakovostnih in celovitih storitev testiranja materialov in produktov na enem mestu, od začetka letošnjega leta našim naročnikom



ponujamo razširjen obseg akreditiranih metod po SIST EN ISO/IEC 17025. Nov obseg akreditacije vključuje tudi metode s področja mehanskega in kemijskega preizkušanja papirja in kartona; določanje gramature (SIST EN ISO 536), debeline (SIST EN ISO 534), pH vodnih ekstraktov papirja (SIST ISO 6588-1),

formaldehida v vodnem ekstraktu papirja (SIST EN 1541) ter kadmija in svinca v vodnem ekstraktu papirja (SIST EN 12498).

Poteka tudi priprava na dodatno širitev obsega akreditacije na področju monitoringa odpadkov, ki je pogoj za pridobitev pooblastila za ocene odpadkov za odlaganje. Tako bomo našim uporabnikom že letos lahko ponudili akreditirane storitve za vzorčenje in ocene odpadkov.

Lorna Flajšman, skrbnica sistema kakovosti ICP

OKREPLJENA EKIPA ZA GRAFIKO IN EMBALAŽO NA ICP

ICP STRENGTHENS ITS GRAPHICS AND PACKAGING TEAM

The Pulp and Paper Institute has gained new knowledge and competences in the field of graphics and packaging with the ambition to grow into a modern centre for packaging design, testing and optimization. An expert with proved references both in research and industry and two young researchers joined our team.

ICP vstopa v leto 2017 z novimi znanji in kompetencami na področju grafike in embalaže. Naša ambicija je postavitve sodobnega centra za oblikovanje, preizkušanje in optimizacijo embalaže. Vodenje ekipe za to področje je prevzel uveljavljen strokovnjak z vrhunskimi referencami v raziskavah in z izkušnjami v industriji, dr. Igor Karlovits. Pridružila sta se nam tudi dva mlada raziskovalca, Tanja Pleša in Gregor Lavrič, oba prejemnika priznanj Združenja papirne in papirno predelovalne industrije za najboljša zaključna dela v papirništvu.

Dr. Igor Karlovits ima več kot petnajst let izkušenj v grafični panogi kot raziskovalec, predavatelj in svetovalec s področja standardizacije tiska, optimizacije delovnih procesov in kakovosti. Je avtor in soavtor več kot sto prispevkov in treh knjig, med njimi ene od prvih knjig o upravljanju barv v slovenščini. Je član slovenskega, srbskega in madžarskega Združenja inženirjev v grafiki in papirništvu. V zadnjih letih je delal kot svetovalec v Duropacku Slovenija in bil vodja obrata v DS Smith Logatec v proizvodnji embalaže iz valovitega kartona.

Ekipi se je pridružil tudi Gregor Lavrič, diplomant grafične in medijske tehnike na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Med študijem je veliko pozornosti posvečal predvsem tisku, embalaži in barvnemu upravljanju. Ves čas se je uvrščal med najboljše študente v svoji generaciji, zato je bil lani vključen v med-



Okrepljena ICP-jeva ekipa za grafiko in embalažo: dr. Igor Karlovits, Tanja Pleša in Gregor Lavrič
A strengthened ICP graphics and packaging team: Igor Karlovits, PhD, and Gregor Lavrič

narodno skupino najboljših študentov »Honours Class in Flexible Packaging«, ki se je pod okriljem Eska dodatno izobraževala v belgijskem Gentu. Vzporedno z delom Lavrič tudi že nadaljuje z magistrskim študijem na Naravoslovnotehniški fakulteti.

Tudi Tanja Pleša je diplomirala iz grafičnih komunikacij. Za diplomsko nalogo izdelava tiskanih stikal je prejela nagrado ZPPPI za najboljše zaključno delo s področja papirništva v letu 2015. Njena naloga je bila

opažena tudi v mednarodnem merilu, saj je bila izbrana za predstavitev na mednarodni konferenci združenja IS&T »Printing for Fabrication« v Manchesteru. Pleša ob delu zaključuje magistrski študij Grafične in interaktivne komunikacije na NTF.

Mateja Mešl, direktorica



NOVI MAGISTRI IN DOKTORJI S PODROČJA PAPIRNIŠTVA NEW PHDS IN PAPERMAKING

Inštitut za celulozo in papir

At the end of 2016, **Pavel Pori** successfully defended his PhD dissertation entitled »Protection of wood with nanocoating systems against UV radiation« under the mentorship of prof. dr. Marko Petrič from the Biotechnical Faculty, co-mentorship of prof. dr. Boris Orel from the National Chemistry Institute and co-mentorship from industry of dr. Aljaž Vilčnik from Chemcolor Sevnica. In his work he developed the in situ deposition of TiO₂ nanoparticles on the surface of spruce wood by low temperature and surface POSS-modified nanorutile. He used both types of UV absorbers in different coating systems to find out the synergies by UV protection of wood.

Pavel Pori je leta 2010 vpisal doktorski študij bioznanosti na Oddelku za lesarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Naslednjega leta se je kot mladi raziskovalec iz gospodarstva zaposlil v podjetju Chemcolor Sevnica, d. o. o., pri čemer je opravljal večino laboratorijskih eksperimentov na treh rednih lokacijah: Biotehniška fakulteta, Kemijski inštitut ter podjetje Chemcolor Sevnica. Pod mentorstvom prof. dr. Marka Petriča, somentorstvom prof. dr. Borisa Orla ter somentorstvom dr. Aljaža Vilčnika je proti koncu leta 2016 uspešno zagovarjal doktorsko disertacijo z naslovom »Zaščita lesa s premaznimi sistemi z nanodelci pred UV-sevanjem«, v kateri se je ukvarjal z izdelavo nanodelcev TiO₂ za zaščito lesa po dveh postopkih, in sicer »od spodaj navzgor« ter »od zgoraj navzdol«. Po principu »od spodaj navzgor« je prip-

ravil »in situ« depozicijo nanokristalov direktno na površino lesa smreke s prekurzorjem TiCl₄. Po principu »od zgoraj navzdol« pa je oplaščil komercialno do- stopen nanorutil CCR podjetja Cinkarna Celje, d. d., ki ga je površinsko obdelal s poliedričnimi oligomernimi silseskvioksa- ni (POSS). Tako proizvedene nanokristale TiO₂ je uporabil v kombinaciji z različnimi tipi premaznih sistemov z namenom UV-zaščite lesa, pri čemer je ugotovil, da so deponirani nanokristali TiO₂ primernejši pri zaščiti z naravnimi olji, medtem ko je pri sistemih, ki tvorijo film, primernejša uporaba površinsko obdelanih nano- delcev CCR. V disertaciji je med drugim dokazal kompleksacijo TiO₂ v lignin ter hemicelulozo, uspešno pa je izvedel tudi razbeljenje utekočinjenega lesa črnega topola, proizvedenega s postopkom sol- volize. (P. P.)



Matjaž Rojc of the company RIKO d.o.o. was awarded the title Master of Science in Entrepreneurship by the Faculty of Economics, University of Ljubljana, in July 2016, upon presenting the thesis titled "The influence of legislation on the amount of recycled packaging waste in Slovenia", prepared under the mentorship of Assistant Professor Alenka Slavec. The results obtained are an important analysis of the situation on the packaging-waste management field, giving the legislator a critical insight into the existing system for the management of packaging and packaging waste as well as providing guidelines for its improvement, which would enable Slovenia to take leadership in pursuing objectives of the European Union in the transition to the circular economy.

Matjaž Rojc, zaposlen v podjetju RIKO, d. o. o., je julija 2016 na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani pod mentorstvom doc. dr. Alenke Slavec uspešno zagovarjal magistrsko delo z naslovom »Vpliv zakonodaje na količino reciklirane odpadne embalaže v Sloveniji« in pridobil naziv magistra znanosti na področju podjetništva. V okviru magistrskega dela je analiziral stanje na področju ravnanja z odpadno embalažo v Sloveniji in povezavo med zakonodajo na področju ravnanja z odpadno embalažo in količino reciklirane odpadne embalaže v Sloveniji ter prenos evropskih direktiv in ciljev evropske zakonodaje v slovenski pravni red. V magistrskem delu je predstavljen

sistem zbiranja, recikliranja in predelave odpadne embalaže v Sloveniji s povezavami med posameznimi udeleženci v sistemu, tej predstavitvi pa sledi analiza uspešnosti reciklaže in predelave odpadne embalaže glede na zakonodajne cilje in način financiranja sistema. Rezultati predstavljajo pomembno analizo stanja na področju ravnanja z odpadno embalažo, ki zakonodajalcu omogoča kritičen vpogled na obstoječi sistem ravnanja z embalažo in odpadno embalažo in podaja smernice za njegovo nadgradnjo. S tem pa lahko Slovenija prevzame vodilni položaj pri izpolnjevanju ciljev Evropske unije pri prehodu v krožno gospodarstvo. (M. R.)



NOVICE IZ TUJEGA TISKA NEWS FROM ABROAD

Zanimivosti

PAPIRNATI KAVNI LONČKI S TERMOKROMNO QR KODO Paper coffee cup with thermochromic QR code

Finnish company Huhtamaki has produced a single-use coffee cup with a thermochromic label featuring a unique QR code. The hidden code becomes visible, when a hot drink is poured into the cup. This smart packaging made of paper enables numerous innovative advertising approaches, aimed at smart device owners, who can win prizes and get product information.

Finsko podjetje Huhtamaki, specializirano za embalažo za prehranske namene, je izdelalo papirnat lonček z digitalizirano povezavo. Po zaslugi termokromnega tiska in programske opreme za upravljanje digitalnih podatkov se na lončku razkrijejo promocijski elementi šele tedaj, ko vanj natočimo vroč napitek. Toplota aktivira termokromno nalepko, na kateri se prikaže unikatna QR koda s povezavo na izbrano spletno stran. Gre za nov kanal za tržno komuniciranje, ki

združuje papirno industrijo in digitalizacijo. Z njim lahko oglaševalci nagovorijo lastnike pametnih telefonov šele ob nakupu pijače in pri tem ponudijo interaktivno digitalizirano vsebino. Gre za domiselno in zabavno orodje, ki v oglaševanju pride prav zlasti pri nagradnih igrah, saj se vsaka unikatna QR koda pokaže le za nekaj minut. Pametna embalaža za zabavo torej. (T. B.) Povzeto po: <http://www.pulpapernews.com/2017/03/new-coffee-cup-with-digital-content>



TISKANI OGLASI ŠE VEDNO NAJBOLJ ZAUPANJA VREDNI Print adverts still most trusted

American and British internet users still swear by print adverts.

Najsi bodo glasniki digitalne dobe še tako glasni in četudi imajo v mnogem prav, se jim papirničarji znova lahko le nasmehnejo. Ena izmed raziskav med ameriški uporabniki interneta namreč presenetljivo ugotavlja, da je med vsemi oblikami oglasov po ugledu na prvem mestu še vedno tiskano oglaševanje. Kadar se internetni uporabniki odločajo za nakup, bolj zupajo tiskanim oglasom, TV oglasom, celo

radijskim oglasom in neprijateljni direktni pošti v njihovih klasičnih poštnih nabiralnikih so pripravljeni dati več veljave kot pa spletnim oglasnim pasicam (bannerjem) ali vsiljivim prilepljenim (pop-up) oglasom.

Podobno kaže tudi raziskava, opravljena med britanskimi uporabniki interneta, med katerimi jih kar 35 odstotkov meni, da je internetno oglaševanje preveč agresivno (27 % jih uporablja programe za blokira-

nje spletnega oglaševanja), 53 odstotkov jih meni, da je oglasov preveč, prav tako pa polovica anketiranih pravi, da spletne oglase ignorira. Le šest odstotkov vprašanih Britancev je potrdilo, da redno klikajo na spletne pasice, da bi o oglaševanju izdelku izvedeli kaj več. (T. B.) Povzeto po: <https://cdn.ampproject.org/c/s/contently.com/strategist/2017/01/09/print-ad-trust/amp/>

PAPIR OSTAJA NEPOGREŠLJIV Paper remains indispensable

Results of an extensive ongoing survey by the German Pulp and Paper Association (VDP) show that paper remains indispensable in everyday life.

Nemško združenje proizvajalcev papirja (VDP) opravlja raziskavo o rabi in pomenu papirja. Čeprav ta še ni končana, je doslej 8.000 sodelujočih v anketi s svojimi odgovori že jasno pokazalo, kako pomemben je papir v vsakdanjem življenju. Več kot 80 odstotkov anketiran-

cev meni, da je papir nepogrešljiv pri higieni, z 69 odstotki sledi transport in z 66,2 odstotka informiranje. Zanimivo je, da kar 64 odstotkov vprašanih papir ocenjuje kot okolju prijazen izdelek, kar nakazuje, da je ozaveščenost o ekološkosti papirja v Nemčiji na zelo visoki ravni. Pri tem seveda ne

preseneča dejstvo, da je papir prednostna izbira, kadar gre za račune in dokumente, saj le 27 odstotkov ljudi raje prejme e-pošto kot klasičen račun. (T. B.) Povzeto po: <http://press-medien.net/home/aktuell/detail/vdp-papier-bleibt-unverzichtbar/#.WJIXOOQzWUk>

Odgovor leži prav tu.

Dobra kemija ni nujno tudi zapletena.

Večkrat je vse, kar potrebujemo, pogovor. V tesnem sodelovanju z vami analiziramo kemijske procese in obvladujemo izzive kemije voda. Povezovanje pravih tehnologij nam omogoča doseganje zastavljenih ciljev.



Doživite moč sodelovanja s **solenis.com**

OBDELAVA MULJA IN ODPADNE VODE IZ PROIZVODNJE PAPIRJA IN VLAKNIN

*THE TREATMENT OF SLUDGE AND WASTEWATER FROM
MANUFACTURING OF PAPER AND PULP*

Aleksandra RAČIČ KOZMUS¹, Andreja ŽGAJNAR GOTVAJN², Gregor Drago ZUPANČIČ³

IZVLEČEK

Velike količine muljev, ki nastajajo v integrirani proizvodnji grafičnih papirjev in recikliranih de-inking vlaknin, omejene možnosti predelave muljev v drugih sektorjih in visoki stroški obdelave muljev so glavni razlogi, da je energetska izraba mulja s soproduktivno toplote in električne energije ena izmed najboljših razpoložljivih tehnik ravnanja z mulji. Zaradi slabih izžemalnih lastnosti odvečnega aktivnega blata (AB) ni mogoče uporabiti kot gorivo brez predhodnega sušenja ali mešanja s primarnim muljem, biomaso ali drugimi gorivi. Da bi določili najbolj učinkovit postopek za zmanjšanje količin nastanka AB, smo raziskali aerobno in anaerobno obdelavo AB in anaerobno obdelavo odpadnih voda iz različnih virov papirnice. Z anaerobno in aerobno obdelavo AB smo zmanjšali njegovo količino samo za 23–26 %. S predobdelavo AB z ozonom ali alkalno hidrolizo smo pretvorili 5–12 % snovi iz AB v topno obliko. Pri tem so se sprostile snovi, ki zavirajo biorazgradnjo AB, dehidracijske lastnosti trdnega preostanka so se poslabšale. Najbolj učinkovito smo znižali količino odvečnega AB z anaerobno predobdelavo odpadne vode iz de-inking postopka ali skupnega iztoka iz papirnice po primarnem čiščenju in izločitvi suspendiranih snovi. S tem smo zmanjšali BPK₅ obremenitev aerobne stopnje za 55–78 % in količino biološkega blata za 49–71 %, kar omogoča energetsko izrabo vseh količin blata znotraj papirnice in zmanjšanje obratovalnih stroškov papirnice do 5,2 evra na t papirja.

Ključne besede: anaerobna obdelava, aerobna obdelava, deinking, papirniški mulji, odpadne vode papirnice

ABSTRACT

Large amount of sludge, generated in graphic paper mills with integrated production of recycled fibre with de-inking, limited possibilities for sludge recovery in other sectors and high costs for sludge treatment are the main reasons that sludge energy recovery with heat and electricity cogeneration is one of the best available techniques for sludge management. Waste activated sludge (WAS) has poor dewatering properties and without drying or mixing it with primary sludge, biomass or other fuels, it is not possible to utilize it for energy recovery. To define the most efficient treatment option for WAS reduction and internal energy recovery of the entire WAS quantity, the aerobic and anaerobic degradability of WAS samples and the anaerobic degradability of different mill effluents were investigated. With anaerobic or aerobic WAS digestion total WAS quantity was reduced only by 23–26%. WAS pre-treatment with ozone and alkali hydrolysis solubilised 5–12% of WAS solids, releasing substances, which inhibit WAS biodegradation. Dehydration properties of solids residue decreased. The most efficient treatment option for WAS reduction was the anaerobic pre-treatment of the effluent from de-inking process or mill effluent after primary treatment and the elimination of suspended solids. This reduced the BOD₅ load of aerobic stage by 55–78% and biological sludge quantity by 49–71%, enabling the energy recovery of total mill sludge and reduction of mill operational costs for up to 5.2 € per ton of paper.

Keywords: anaerobic digestion, aerobic digestion, deinking, paper mill sludge, paper mill effluents

1 UVOD

V proizvodnji grafičnih papirjev iz recikliranih vlaknin (RCV) nastaja do 190 kg/t papirja primarnih muljev (PM), ki imajo nizko kalorično vrednost zaradi visoke vsebnosti anorganskih snovi [1, 2]. Zato je treba mulje pred energetsko predelavo dehidrirati oz. jih posušiti. Odvečno aktivno blato (AB) papirnice običajno pri-mešajo PM, ki se zgošča in dehidrira [3]. Najprimernejši način zmanjšanja količine AB je z ukrepi in spremembami znotraj procesa, saj naknadna obdelava AB predstavlja večje obratovalne stroške in bolj kompleksno tehnologijo [4]. Anaerobna razgradnja je potencial za sočasno reševanje ekonomskih in okoljskih problemov [5]. Uporaba mulja in bioplina kot vira energije prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in povečanju splošne energetske učinkovitosti [2]. Ovine za širšo uporabo AN reaktorjev v papirni industriji so nihanja v sestavi odpadne vode, velike količine proizvedenega mulja in prisotnost anaerobnih inhibitorjev [5]. Aerobna

razgradnja AB je manj razširjena in se v glavnem uporablja na manjših ČN. Zaradi skopih podatkov o učinkovitosti biološke razgradnje AB in odpadnih voda (OV) iz proizvodnje papirja iz de-inking RCV smo raziskali različne tehnike obdelave AB in OV s ciljem določitve najprimernejšega načina, s katerim bomo učinkovito zmanjšali količine AB in izboljšali lastnosti vseh muljev za energetsko predelavo.

2 MATERIALI IN METODE

Odpadne vode in AB smo vzorčili v proizvodnji papirjev iz recikliranih vlaknin VIPAP VIDEM KRŠKO pri proizvodnji časopisnih in grafičnih papirjev. Osnovna vhodna surovina papirnice so RCV, pridobljena z integriranim postopkom de-inking (70–95 %). 60–70 % OV papirnice predstavljajo OV iz proizvodnje DIP in 30–40 % OV predstavljajo OV iz proizvodnje papirja na treh papirnih strojih (PS). V papirnici obratuje aerobna čistilna naprava (ČN) za OV z razpršenim

AB velikosti 180.000 PE, ki ima primarno čiščenje s kemično mehansko obdelavo (KMČN). Na ČN se čistijo tudi komunalne odpadne vode (KOV) mesta Krško. Na primarnem delu ČN se iz OV odstranijo suspendirane snovi in koloidi večjih molekul kot primarni mulj (PM). PM se zmeša z delno količino odvečnega AB, mešanica obeh muljev (KMČN mulj) se nato dehidrira na vijačni stiskalnici do povprečno 50 % suhe snovi. KMČN mulj se predela kot gorivo, skupaj z muljem, ki nastaja v proizvodnji RCV po postopku de-inking (mulj DIP), na kurilni napravi, ki je integrirana v papirnici. Pri tem nastaja tehnološka para za proizvodnjo in za ogrevanje. Preostale količine AB pa se oddajajo v obdelavo zunaj podjetja [6, 7].

2.1 Predobdelava odvečnega AB z alkalno hidrolizo in ozonom

Alkalno hidrolizo AB smo izvedli s 5 M NaOH v 2 L laboratorijski čaši. Z dodat-



kom NaOH smo povečali pH AB na 12,0, nato pa smo vzorec 4 h kuhali na 70 °C med konstantnim mešanjem.

Predobdelava AB z ozonom je potekala v valjastem 3 L steklenem reaktorju pri pH 6,8–7,2. Ozon smo uvajali v reaktor kontinuirano skozi difuzor na dnu reaktorja s konstantnim pretokom 2 L_(STP)/min in s koncentracijo 166 mgO₃/L_(STP). Različne doze ozona smo dosegli s spreminjanjem kontaktnega časa ozona z AB od 2,0–20,5 min. Pretok ozona in koncentracijo ozona v plinski fazi smo določili na vstopu in izstopu iz reaktorja z merilnikom ozona.

2.2 Pilotni preizkus anaerobne obdelave (ANO) odvečnega AB

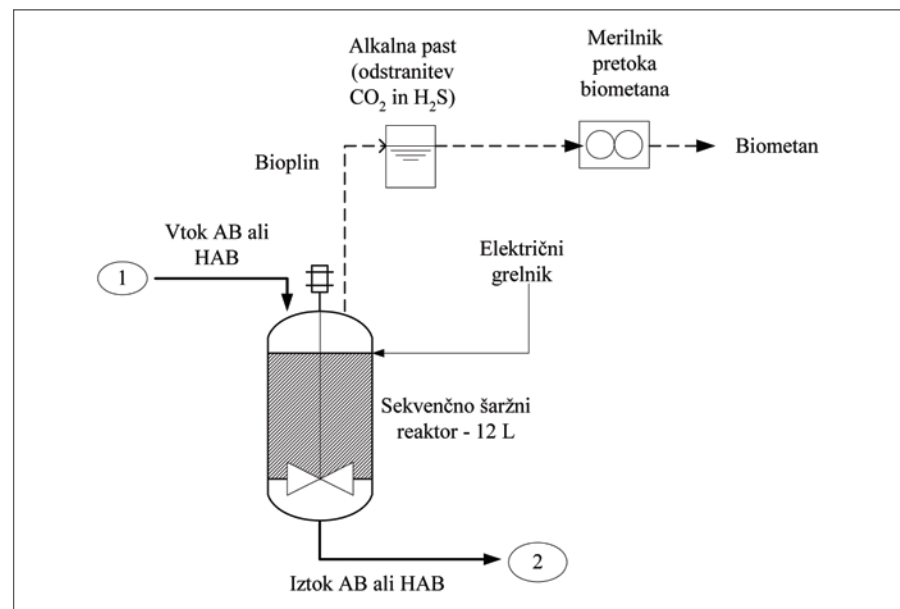
ANO AB in HAB smo izvajali v pilotnem anaerobnem sekvenčno-šaržnem reaktorju (SBR) z mešalom, volumna 12 L pri temperaturi 38 °C in pH 6,5–8,0 (Slika 1). Dnevno smo dodajali in odzvali 1 L

blata. Pred vsakim dodatkom svežega blata smo odvzeli enako količino obdelanega blata.

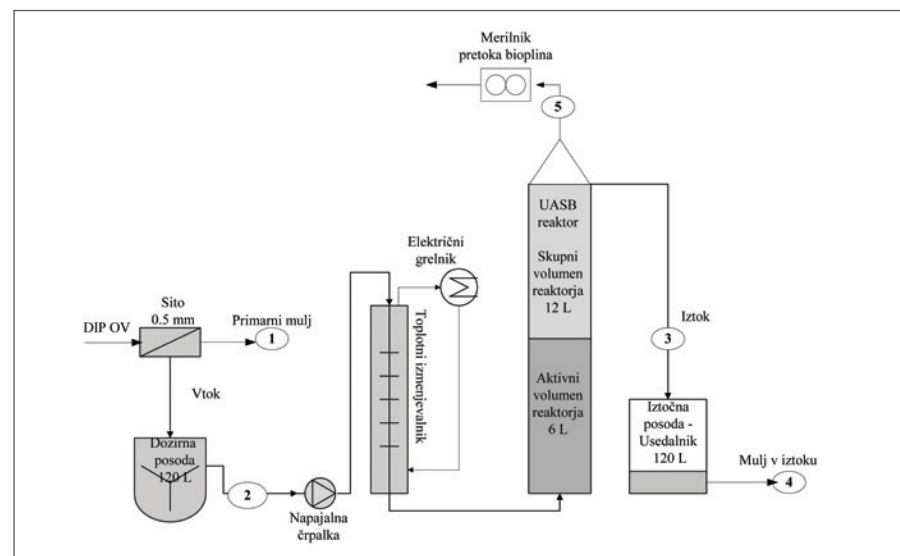
Količino biometana smo določili pri sobnih pogojih. Kot inokulum smo uporabili anaerobno blato iz gnilišča komunalnega blata s koncentracijo 15 g/L. Organska obremenitev reaktorja (OOR) je bila relativno nizka. Zadrževalni čas AB v reaktorju (SRT) je znašal 12 dni.

2.3 Laboratorijski preizkus aerobne obdelave odvečnega AB

Aerobno obdelavo smo izvajali na surovem AB in na AB po predobdelavi z ozonom v količini 16 mg O₃/gVSS_{AB}. Vse teste smo izvajali v laboratorijskih šaržnih reaktorjih z magnetnim mešalom, volumna 1,4 in 2,5 L, pri temperaturi 40 °C. Testi so trajali 7–10 dni. V reaktorje smo uvajali čisti kisik, koncentracijo raztopljenega kisika v blatu smo vzdrževali avtomatsko med 2–8 mg O₂/L.



Slika 1: Shema eksperimentalne postavitve ANO AB z vzorčnimi mesti 1–2.
Figure 1: Experimental set up of anaerobic treatment of WAS with sampling points 1–2



Slika 2: Shema eksperimentalne postavitve ANO OV z vzorčnimi mesti 1–5.
Figure 2: Experimental set up of anaerobic treatment of wastewater with sampling points 1–5.

2.4 Pilotni preizkus ANO OV

Pilotni preizkus ANO OV smo izvajali v 12 L laboratorijskem anaerobnem pilotnem reaktorju (UASB – Upflow Anaerobic Sludge Blanket) pri temperaturi 30–35 °C in pH 6,8–7,3 ter pretoku OV 20–100 L/dan (Slika 2). Za inokulum smo uporabili 6 L granularnega blata iz pivovarniške ČN s koncentracijo 51,97g/L. Dnevno smo spremljali in po potrebi spreminjali pretok OV, temperaturo in pH. Iztok iz reaktorja smo zbirali v iztočni posodi, ki je delovala tudi kot usedalnik. Proces je bil analiziran v petih točkah.

Količino nastalega bioplina smo merili pri sobnih pogojih. Sestavo bioplina smo analizirali na reprezentativnih vzorcih s plinsko kromatografijo (GC) in jo podali v volumskih procentih pri STP.

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

3.1 Rezultati predobdelave odvečnega AB z alkalno hidrolizo in ozonom

Alkalna hidroliza je bila nekoliko bolj učinkovita od obdelave z ozonom, kar je bilo najbolj očitno pri večjem povečanju KPK v filtratu AB po obdelavi (Preglednica 1). Zmanjšanje skupnih suspendiranih snovi (TSS) AB je bilo v obeh primerih nizko (5–12 %). V obeh primerih se je zmanjšal predvsem organski del suspendiranih snovi (VSS). Po alkalni hidrolizi smo opazili izrazito izboljšanje usedanja AB, saj se je volumska usedljivost (VU) AB zmanjšala za 50 %, medtem ko se je po obdelavi z ozonom VU zmanjšala samo za 5 %. Zaradi 14-odstotnega zmanjšanja deleža organskih snovi v HAB hidroliza vpliva na zmanjšanje kalorične vrednosti suhega trdnega preostanka HAB z 11,99 na 9,66 MJ/kg. Ugotovili smo, da se po hidrolizi zmanjšajo tudi dehidracijske sposobnosti AB. AB lahko dehidriramo do vsebnosti suhe snovi 17 %, trdni preostanek HAB pa do 11 %.

3.2 Rezultati preizkusa aerobne in ANO odvečnega AB

AB je slabo biološko razgradljivo. Dinamika anaerobne razgradnje surovega AB se po dnevih ni bistveno spreminjala. Učinka razgradnje VSS in KPK sta bila približno enaka, kar pomeni, da je prisotna inhibicija v vseh fazah anaerobnega procesa (Preglednica 2). Temu primerna sta zelo nizki specifična proizvodnja metana (SPM) in metanska produktivnost (MPR). Pri ANO HAB se je skupna kemična in biološka razgradljivost AB glede na VSS in na TSS povečala, skupna razgradljivost KPK pa je ostala na istem nivoju, kot pri surovem AB. V primeru ANO HAB je bila hidroliza v anaerobnem reaktorju bistveno boljša in manj inhibirana, kot pri surovem AB. Metanogeneza pa je bila bistveno bolj inhibirana, kar se je pokazalo v nižji SPM in nižji MPR. SPM se je med anaerobno razgradnjo HAB znižala za

Preglednica 1: Učinkovitost obdelave AB z ozonom ali z alkalno hidrolizo.

Table 1: Efficiency of WAS pre treatment with ozone and alkali hydrolysis.

Parameter	Surovo AB	AB po hidrolizi	Učinek hidrolize (%)	Surovo AB	AB po obdelavi z ozonom	Učinek
pH (/)	7,1	9,0	/	7,1	7,23	/
KPKf (mg O ₂ /L)	159	5761	/	139	780	/
TSS (g/L)	10,76	9,45	12	10,53	10,02	5
VSS (g/L)	8,08	6,09	25	7,80	7,32	6
VSS/TSS (/)	75,1	64,5	14	74,1	73,1	1
VU (m/L)	933	466	50	860	820	5
Opombe: Hidroliza s 5M NaOH pri pH 12, 4h 70°C; Ozonacija z dozo O ₃ : 16 mg O ₃ /gVSS _{AB} /ni podatka						

30 % v primerjavi s surovim AB, prav tako se je za enak delež znižal tudi učinek biološke razgradnje KPK AB. Razgradnja KPK je namreč stehiometrično povezana s proizvodnjo metana. Kot kaže, je kemična hidroliza bolje sprostila inhibitorne snovi v blatu, kar ima za posledico boljši učinek hidrolize in slabši učinek biološke razgradnje organskih snovi in proizvodnje bioplina v primerjavi s procesom obdelave surovega AB.

Aerobna obdelava na splošno ni pokazala bistvenih razlik med surovim AB in ozoniranim AB (Preglednica 2). Pri vseh vzorcih AB smo opazili, da se v prvih dveh dneh porabi večina organskih snovi v substratu, nato pa se prične endogena aktivnost. Proces se praktično konča v 7–10 dneh. Aerobna obdelava surovega in ozoniranega AB je povzročila povečanje koncentracije KPK v raztopini AB, najbolj izrazito pri ozoniranem AB, ter nekoliko zmanjšala VSS/TSS razmerje in koncentracije TSS. Koncentracija TSS se je zaradi biološke obdelave surovega AB zmanjšala za 23–26 %, z aerobno obdelavo ozoniranega blata pa za 20 %. Tudi z aerobno obdelavo nismo dosegli pomembnega zmanjšanja skupne snovi AB, niti njenega organskega dela, ozoniranje ni povečalo učinkov razgradnje snovi v AB.

Rezultati nakazujejo, da so v AB prisotne snovi, ki povzročajo inhibicijo razgradnje AB. Ta inhibicija je še bolj očitna po predobdelavi AB z ozonom ali z alkalno hidrolizo. Rezultati ANO so v okviru referenčnih vrednosti iz literature, rezultati aerobne obdelave pa so bistveno nižji od referenčnih vrednosti, ki so podane za AB iz komunalnih ČN.

3.3 Rezultati pilotnega preizkusa ANO OV

Na pilotnem reaktorju (Slika 2) smo prvih 83 dni preizkušali OV iz proizvodnje DIP (DIP OV) na premešanih in posedanih vzorcih. V nadaljevanju pa smo 127 dni preizkušali OV po primarnem čiščenju na KMČN (KMČN iztok) z različnimi dodatki (1 vol % HAB, nutrienti, 18 vol % KOV). Ob vsaki spremembi smo proces stabilizirali 10 x HRT (25–30 h). Povprečne vrednosti

Preglednica 2: Rezultati aerobne in ANO surovega AB in AB po predobdelavi s hidrolizo ali z ozonom.

Table 2: Results of aerobic and anaerobic treatment of raw WAS and WAS, pre treated with hydrolysis or ozone.

Parameter	ANO AB			Aerobna obdelava AB		
	Surovo AB	HAB		Surovo AB	Ozonirano AB	
	Učinek biol. razgr.	Učinek kem. in biol. razgr.	Učinek biol. razgr.	Učinek biol. razgr.	Učinek kem. in biol. razgr.	Učinek biol. razgr.
Enota	%	%	%	%	%	%
TSS	26	33	24	23–26 (do 50 %) ¹⁾	20 (50–80 %) ¹⁾	16
VSS	31 (21–55) ¹⁾	55 (28–62) ¹⁾	39	30–31	25	20
KPK	31	31	22	/	/	/
OOR (kgKPK/m ³ R/dan)	1,7	1,5		/	/	/
SPM (m ³ /tVSSvtok)	141 (40–200) ¹⁾	120 (11–249) ¹⁾		/	/	/
Spec.por. kisika (gO ₂ /g VSS porab.)	/	/		0,9–1,3	1,6	

Referenčne vrednosti: ¹⁾ [6]
Pojasnilo:
evra/t b. Pap. = evra na tono bruto papirja
m³/t VSS vtok = kubični meter na tono hlapnih susupendiranih snovi (volatile suspended solids) na vtoku

rezultatov celotnega eksperimenta so prikazane v Preglednici 3. Določili smo, da z ANO ne moremo razgraditi suspendiranih snovi (SS) v odpadni vodi, SS motijo proces v UASB reaktorju, znatno pa se poslabšajo tudi njihove dehidracijske lastnosti po prehodu skozi ANO, zato je SS iz vode najboljše odstraniti. Organska obremenitev reaktorja (OOR) se je med preizkusi gibala v območju 5–18 kgKPK/m³R/dan, hidravlični zadrževalni čas (HRT) pa v območju 3–14 h. Proces in proizvodnja bioplina sta bila konstantna do OOR 16 kgKPK/m³R/dan. Določili smo minimalni HRT 3 h. Pri večji OOR in manjšem HRT so se pojavili hidravlični problemi (maštev ocevja, izpiranje biomase). Določili smo povprečni učinek čiščenja, specifično proizvodnjo bioplina (SPB) in delež metana v bioplenu.



Z odvzemom SS iz OV so hidravlične težave izginile, vendar se je znižal tudi učinek razgradnje OV in SPB. Ocenjujemo, da lahko zmanjšan učinek čiščenja v tem primeru v veliki meri pripišemo pomanjkanju nutrientov, ki so bili v vzorcu DIP OV dodani v proces s suspendiranimi delci, ki so imeli v tem smislu pozitivni vpliv na proces.

V nadaljevanju smo preizkušali štiri vzorce OV izтока iz KMČN z različnimi dodatki. Proces je bil stabilen pri vseh vzorcih do OOR 10–12 kgKPK/m³R/dan. Pri višjih obremenitvah reaktorja je biomasa uhajala iz reaktorja v iztok. Sistem je učinkovito in

stabilno obratoval. Določili smo minimalni HRT za dobro delovanje sistema, ki je znašal 2,5 h. Povprečna učinkovitost odstranjevanja KPK je bila pri različnih vzorcih različna. Najnižji učinek čiščenja glede na KPK je bil dosežen pri vzorcu KMČN iztok brez dodatkov, in sicer 54,0 % in je porasel do 64,8 % pri vzorcu KMČN iztok z dodatkom nutrientov. Dodatek 1 v/v. % tekočega dela HAB v vzorec KMČN iztok je pozitivno vplival na učinkovitost odstranjevanja KPK, ki je porasla do 58,1 %. S tekočim delom HAB smo v proces doprinesli nutriehte, kar je verjetno povečalo učinkovitost čiščenja. Določili smo tudi optimalno dozo dodatka nutrientov v vtoku, ki je znašala približno 70 % količin, ki jih dodajajo v papirnici pred aerobno stopnjo, podobno kot



navaja literatura [2]. Dodatek nutrientov je vplival na stabilnost delovanja reaktorja in njegovo učinkovitost, sorazmerno je naraščala tudi SPB. Delež metana je bil v vseh vzorcih visok, vsebnost H₂S pa je bila v vseh vzorcih pod mejo detekcije. Zaradi nizkega HRT in KPK na vtoku se del nastalega bioplina najbrž absorbira v tekočino in zapusti reaktor z iztokom, zato je vsebnost CO₂ in H₂S v bioplinu nizka.

Z dodatkom KOV na vtoku na ANO se je KPK vtoka nekoliko znižal, učinkovitost čiščenja glede na KPK in BPK5 pa se je obdržala na istem nivoju, kot v primeru optimalnega dodatka nutrientov, enako velja tudi za SPB. Z uvedbo KOV na ANO lahko pričakujemo še večje znižanje količin nastanka AB v aerobni stopnji, vse do 78 %. Dodatek KOV ima tudi pozitiven vpliv na manjšo potrebo po dodatku nutrientov, znižanje temperature tople tehnološke OV za 3–4 °C in zmanjšanje porabe električne energije za hlajenje.

Preglednica 3: Povprečne vrednosti ANO OV na UASB reaktorju.

Table 3: Average values of wastewater anaerobic treatment in UASB reactor.

		Vzorec OV					
Parameter	Enota	DIP OV	DIP OV brez SS	KMČN iztok	KMČN iztok + 1 % HAB	KMČN iztok + nutrienti	KMČN iztok + 18 % KOV
Vtok OV (vzorčno mesto 2)							
TSS	g/L	0,56	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
		(1,51) ²⁾					
KPK	mg/L	2.146	1.916	1.036	1.098	1.043	929
		(2.656) ²⁾					
C/N/P ¹⁾	/	/0,05/	100/0,03/0,04	100/0,05/	100/0,12/	100/0,5/0,2	100/0,4/0,2
		0,04		0,05	0,04		
Iztok OV (vzorčno mesto 3)							
TSS	g/L	0,56	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
KPK u.č. č.	%	67,6	58,2	54	58,1	64,8	65
BPK ₅ u.č. č.	%	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	74,4	78,9
Bioplin (vzorčno mesto 5)							
SPB	m ³ / t	440	441	435	463	496	489
SPM	KPKrazg.	386±85	379±16	405±74	425±84	456±36	445±16
CH ₄	v/v. %	87,8	90,3	92,9	91,6	92	91,1
CO ₂	v/v. %	12	9,7	7,1	8,4	8	8,9
H ₂ S	v/v. %	0,2	p.m.d.	p.m.d.	p.m.d.	p.m.d.	p.m.d.
Obratovalni pogoji ANO							
OOR	kgKPK/ m ³ / dan	12–16		10–12			
min HRT	h	3		2,5			
V reakt. (papirn.)	m ³	/	1.100	/	/	1.400	1.600
p.m.d.: pod mejo detekcije, n.d.: ni določena 1) C/N/P razmerje = KPK/ NH4 – N/TP razmerje, 2) vzorec DIP OV pred prelivom skozi sito. Referenčne vrednosti za proizv. pap. iz RCV [5]: KPK u.č.č.: 58 – 86%, SPM: 240–400 m ³ /t KPKrazg.							

Določili smo, da z ANO ne moremo razgraditi suspendiranih snovi (SS) v odpadni vodi, SS motijo proces v UASB reaktorju, znatno pa se poslabšajo tudi njihove dehidracijske lastnosti po prehodu skozi ANO, zato je SS iz vode najbolje odstraniti. Organska obremenitev reaktorja (OOR) se je med preizkusi gibala v območju 5–18 kgKPK/m³R/dan, hidravlični zadrževalni čas (HRT) pa v območju 3–14 h. Proces in proizvodnja bioplina sta bila konstantna do OOR 16 kgKPK/m³R/dan. Določili smo minimalni HRT 3 h. Pri večji OOR in manjšem HRT so se pojavili hidravlični problemi (mašitev ocevja, izpiranje biomase). Določili smo povprečni učinek čiščenja, specifično proizvodnjo bioplina (SPB) in delež metana v bioplinu.

Z odvzemom SS iz OV so hidravlične težave izginile, vendar se je znižal tudi učinek razgradnje OV in SPB. Ocenjujemo, da lahko zmanjšan učinek čiščenja v tem primeru v veliki meri pripišemo pomanj-

kanju nutrientov, ki so bili v vzorcu DIP OV dodani v proces s suspendiranimi delci, ki so imeli v tem smislu pozitivni vpliv na proces.

V nadaljevanju smo preizkušali štiri vzorce OV iztoka iz KMČN z različnimi dodatki. Proces je bil stabilen pri vseh vzorcih do OOR 10–12 kgKPK/m³R/dan. Pri višjih obremenitvah reaktorja je biomasa uhajala iz reaktorja v iztok. Sistem je učinkovito in stabilno obratoval. Določili smo minimalni HRT za dobro delovanje sistema, ki je znašal 2,5 h. Povprečna učinkovitost odstranjevanja KPK je bila pri različnih vzorcih različna. Najnižji učinek čiščenja glede na KPK je bil dosežen pri vzorcu KMČN iztok brez dodatkov, in sicer 54,0 % in je porasel do 64,8 % pri vzorcu KMČN iztok z dodatkom nutrientov. Dodatek 1 v/v. % tekočega dela HAB v vzorec KMČN iztok je pozitivno vplival na učinkovitost odstranjevanja KPK, ki je porasla do 58,1 %. S tekočim delom HAB smo v proces doprinesli nutriente, kar je verjetno povečalo učinkovitost čiščenja. Določili smo tudi optimalno dozo dodatka nutrientov v vtoku, ki je znašala približno 70 % količin, ki jih dodajajo v papirnici pred aerobno stopnjo, podobno kot navaja literatura [2]. Dodatek nutrientov je vplival na stabilnost delovanja reaktorja in njegovo učinkovitost, sorazmerno je naraščala tudi SPB. Delež metana je bil v vseh vzorcih visok, vsebnost H₂S pa je bila v vseh vzorcih pod mejo detekcije. Zaradi nizkega HRT in KPK na vtoku se del nastalega bioplina najbrž absorbira v tekočino in zapusti reaktor z iztokom, zato je vsebnost CO₂ in H₂S v bioplinu nizka.

Z dodatkom KOV na vtoku na ANO se je KPK vtoka nekoliko znižal, učinkovitost čiščenja glede na KPK in BPK5 pa se je obdržala na istem nivoju, kot v primeru optimalnega dodatka nutrientov, enako velja tudi za SPB. Z uvedbo KOV na ANO lahko pričakujemo še večje znižanje količin nastanka AB v aerobni stopnji, vse do 78 %. Dodatek KOV ima tudi pozitiven vpliv na manjšo potrebo po dodatku nutrientov, znižanje temperature tople tehnološke OV za 3–4 °C in zmanjšanje porabe električne energije za hlajenje.

S hidrolizo AB in uvajanjem tekočega dela HAB na ANO je možno povečati skupno znižanje AB za dodatne 3–4 %. Hidroliza pa pomeni dodatne zahteve po energiji, predvsem pa izrazito poslabša dehidracijske lastnosti trdnega preostanka HAB, zato ne izboljša kurilnih lastnosti skupnega mulja in ni primeren postopek za doseg zastavljenih ciljev.

Prirastek anaerobne biomase je znašal 3,65 % glede na maso razgrajenega KPK in je za 91 % nižji, kot je prirast AB v preiskovani ČN papirnice. Anaerobna biomasa ima kalorično vrednost suhe snovi 11,1 MJ/kg in je nekoliko nižja od AB (13,9 MJ/kg), ima pa boljše dehidracijske lastnosti kot AB, dehidrira se do 27,9 % vsebnosti suhe snovi. Lahko se jo primeša

PM, dehidrira in posledično uspešno uporabi kot gorivo.

Izdelali smo primerjavo stroškov in učinkov biološkega čiščenja OV papirnice danes in z uvedbo anaerobnega predčiščenja DIP OV brez SS z nutrienti ali pa KMČN iztoka z nutrienti ali s KOV. Določili smo znižanje BPK5 obremenitve na vstopu na aerobno ČN za 55–78 %, znižanje količin odvečnega biološkega blata za 49–71 %, kar omogoča energetsko predelavo vseh količin v mešanici s PM znotraj papirnice, znižanje HRT v aeraciji z 18 h na minimalno 3 h [6, 7], proizvodnja biometana 1–1,3 mio m³/leto, ki nadomešča zemeljski plin. Z uvedbo ANO OV smo določili možni prihranek v vrednosti 4,1 do 5,2 evra/t b. Pap.

4 SKLEPI

Z namenom zmanjšati nastanek odvečnega AB in zagotoviti 100-odstotno energetsko predelavo AB v mešanici s PM s pozitivno energijsko bilanco znotraj papirnice smo preiskali aerobno obdelavo surovega AB in predobdelanega AB z ozonom in ANO surovega AB ter HAB in različnih vzorcev OV iz procesa proizvodnje DIP ter iztok iz primarnega čiščenja OV papirnice. Ugotovili smo, da najbolj učinkovito znižamo količino odvečnega AB (55–78 %) z ANO OV. Aerobna obdelava AB in ANO AB na surovih ali predobdelanih vzorcih z ozonom

ali alkalno hidrolizo zniža količino AB le za 20–33 %, kar ne zadostuje za pridobitev mešanice vseh muljev s pozitivno energijsko bilanco za zgorevanje. S hidrolizo znižamo količino AB za 12 %, vendar poslabšamo dehidracijske lastnosti HAB, zato hidroliza v tem primeru ni primeren postopek. Z ANO DIP OV ali skupnih OV po izločitvi suspendiranih snovi in z dodatkom optimalne količine nutrientov ali KOV pa dosežemo zastavljeni cilj in lahko znižamo stroške obratovanja papirnice do 5,2 evra/t papirja na račun manjše porabe fosilnih goriv, elektrike, nutrientov in nižjih stroškov ravnanja z mulji in tako vplivamo na trajnostno ravnanje z mulji in OV v papirnici.

ZAHVALA

Zahvaljujemo se podjetju VIPAP VIDEM KRŠKO, d. d., za sodelovanje v raziskavah in za sofinanciranje raziskav.

5 LITERATURA

- [1] Suhr M., Klein G., Kourti I.; Gonzalo M. R., Santonja G. G., Roudier S., Sancho L. D.; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board. European Commission, Joint Research Centre, Seville, Spain, 2015.
- [2] Zhang L., Xu C.C., Champagne P., Warren M.; Overview of current biological and thermo – chemical treatment technologies for sustainable sludge management. Waste Management & Research 32 (7); 2014: 586–600.



[3] Bayr S., Kaparaju P., Rintala J.; Screening pretreatment methods to enhance thermophilic anaerobic digestion of pulp and paper mill wastewater treatment secondary sludge. Chemical Engineering Journal 223; 2013: 479–486.

[4] Mahmood T., Elliott A.; A review of WAS reduction technologies for the pulp and paper industry. Water Research 40; 2006: 2093–2112.

[5] Meyer T., Edwards E.A.; Anaerobic digestion of pulp and paper mill wastewater and sludge. Water Research 65; 2014: 321–349.

[6] Račič Kozmus A. Ravnanje z mulji v integrirani proizvodnji recikliranih vlaknin in papirjev: magistrsko delo. Ljubljana, 2016, 107 str.

[7] Račič Kozmus A., Žgajnar Gotvajn A., Lobnik A., Novak N., Klasinc A., Zupančič G.D.; Anaerobic treatment to improve sludge recovery at a deinked fiber pulp and paper mill. Tappi Journal 15(2); 2016: 129–139.

mag. Aleksandra RAČIČ KOZMUS¹,
dr. Andreja ŽGAJNAR GOTVAJN², dr. Gregor
Drago ZUPANČIČ³

¹ ZEL-EN, razvojni center energetike, d. o. o.,
PE Krško-Vipap, Tovarniška 18, SI-8270 Krško,
Slovenija.

² Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo,
Univerza v Ljubljani, Katedra za kemijsko
procesno, okoljsko in biokemijsko inženirstvo,
Večna pot 113, SI-1000 Ljubljana, Slovenija.

³ Inštitut za okoljevarstvo in senzorje,
Beloruska 7, SI-2000 Maribor, Slovenija.

Sale ! Unopened original packaging !

Manufacturer YUELI MACHINERY Machine PM6 Paper Machine Quantity 1 SETS Specification 6700mm multifourdrinier Origin Taiwan	Manufacturer VALMET Machine PM6 Headbox Quantity 3 SETS Specification 6700mm Machine Origin Finland	Manufacturer VALMET Machine PM7 HEADBOX Quantity 2 SETS Specification 6700mm Machine Origin Finland	Manufacturer VALMET Machine PM8 HEADBOX Quantity 1 SETS Specification 5700mm Machine Origin Finland	Manufacturer GapCon GmbH Machine PM6 Tandem Shoe Press Module Quantity 1 SETS Specification 6700mm Machine Origin Germany
Manufacturer GapCon GmbH Machine PM7 Tandem Shoe Press Module Quantity 1 SETS Specification 6700mm Machine Origin Germany	Manufacturer GapCon GmbH Machine PM8 Shoe Press Module Quantity 1 SETS Specification 6700mm Machine Origin Germany	Manufacturer GapCon GmbH Machine PM6 Calender Quantity 1 SETS Specification 6700mm Machine Origin Germany	Manufacturer GapCon GmbH Machine PM7 Calender Quantity 1 SETS Specification 6700mm Machine Origin Germany	 ZhaoHailiang Tel: +86-13451929797 Email: zh@sumec.com.cn CuiYanJia Tel: +86-139213009484 Email: cuiyj@sumec.com.cn LiuZhen Tel: +86-13305173531 Email: liuzh@sumec.com.cn 地址/Address: 南京市长江路198号苏奥达大厦9楼 9F SUMEC Building, 198 Changjiang Road, Nanjing, China 天津市河东区海大道57号河东区万达广场9楼 9/F, Block B, Hedong Wanda Plaza, Jinbin Avenue, Hedong District, Tianjin.



FIBRILACIJA CELULOZNIH VLAKEN S POMOČJO ENCIMOV

ENZYMATIC FIBRILATION OF CELLULOSE FIBRES

Gregor LAVRIČ¹, Diana GREGOR SVETEC¹, Mija SEŽUN², Janja ZULE²

IZVLEČEK

Papirna industrija velja za energetsko izjemno intenzivno industrijsko panogo. Zmanjšanje energije, potrebne za proizvodnjo papirja, je tako ena izmed prioritet vseh svetovnih papirnic. Te za optimizacijo svojih procesov vse pogostje uporabljajo različne biotehnoške pristope. Eden od teh je zagotovo tudi uporaba encimov, ki lahko izboljšajo številne procese in praktično nimajo negativnih vplivov na okolje. Encimi so biološki katalizatorji biokemičnih reakcij v živih in neživih celicah. Po svoji sestavi so v večini primerov beljakovine oz. beljakovinski kompleksi. Pospešujejo, usmerjajo in uravnavajo reakcije, ki omogočajo pretvorbe energije, sinteze in metabolične razgradnje. Z uporabo encima (celulaze) smo v raziskavi poskušali zmanjšati količino energije, potrebne za mletje dveh različnih vrst sulfatnih celuloznih vlaken (evkaliptusova vlakna – KV, mešanica vlaken navadne smreke in rdečega bora – DV).

Proučevali smo vpliv encimske obdelave na stopnjo mletja ter na osnovne, mehanske in optične lastnosti izdelanih laboratorijskih listov (debelino, gramaturo, gostoto, utržno dolžino, utržni indeks, raztez, raztržni indeks, razpočni indeks in ISO belino). Z encimsko obdelavo, ki je potekala pred mletjem, se je za 10 odstotkov skrajšal čas, potreben za mletje vlaken. Encimska obdelava po mletju pa se je izkazala za neučinkovito.

Uporabljen encim je pozitivno vplival praktično na vse izmerjene lastnosti papirja, izdelanega iz kratkih vlaken evkaliptusa (KV), imel pa je nekoliko slabši vpliv na dolga vlakna iglavcev (DV).

Ključne besede: encimi, celulaze, celulozna vlakna, mletje celuloznih vlaken, lastnosti papirja

ABSTRACT

Paper industry is known as a highly energy intensive industrial sector. Reducing the energy needed for paper production is one of the main priorities of all paper mills. For optimization of processes mills are increasingly using various biotechnological approaches. One of them is the use of enzymes, which can improve numerous processes and are not harmful to the environment. Enzymes are biological catalysts for biochemical reactions in cells. Most enzymes are proteins or protein complexes, which accelerate, direct and regulate reactions, enabling the conversion of energy, synthesis and metabolic decomposition. During our study an enzyme (cellulase) was used to reduce the amount of energy, required for refining of two different types of sulphate cellulose fibres (eucalyptus's fibres – KV, a mixture of fibres of Norway spruce and Scotch pine – DV).

The effect of enzymatic treatment on the degree of refining and on the basic, mechanical and optical properties of produced laboratory sheets was investigated, such as thickness, grammage, density, breaking length, tear index, stretch, tensile index, burst index and ISO brightness.

Enzymatic treatment performed before the refining reduced the refining time for 10%, while treatment after the refining proved to be ineffective.

Enzyme had a positive effect on virtually all measured properties of laboratory sheets made of short eucalyptus's fibres (KV) and a slightly lesser effect on sheets produced of long fibres of coniferous (DV).

Keywords: enzymes, cellulases, cellulose fibres, cellulose fibres refining, paper properties

1 UVOD

Proizvodnja papirja je energetsko izjemno intenziven proces [1]. Kar med 18–25 % vse energije, potrebne za proizvodnjo papirja, pa se porabi za mletje vlaken [2]. Mletje je eden izmed najpomembnejših postopkov pri izdelavi papirja, saj vlakna skrajša in jim spremeni strukturo. S tem močno vpliva na njihove mehanske lastnosti in posledično tudi na mehanske lastnosti izdelanega papirja. S povečevanjem stopnje mletja rasteta utržna jakost in prepogibna odpornost. Raztržna odpornost pa se po dosegu maksimalne vrednosti strmo znižuje [3].

Količino energije, potrebne za mletje vlaken, lahko učinkovito zmanjšamo z uporabo primernih encimov. Encimi so biološki katalizatorji biokemičnih reakcij v živih in neživih celicah. Po svoji sestavi so v večini primerov beljakovine oz. beljakovinski kompleksi. Pospešujejo, usmerjajo in uravnavajo reakcije, ki omogočajo pretvorbe energije, sinteze in metabolične razgradnje [4]. Encimi se v papirništvu uporabljajo predvsem za izboljšanje posameznih procesov, kjer deloma nadomeščajo kemikalije oz. znižajo porabo energije.

Za znižanje porabe energije, potrebne za mletje celuloznih vlaken, se v največji meri uporabljajo celulaze. Celulaze so hidrolitični encimi, ki jih producirajo predvsem različne

vrste gliv in bakterij. Celulaze s hidrolizo cepijo celulozo v molekule glukoze. Poznamo tri vrste celulaz, ki se razlikujejo po svoji strukturi in delovanju [5]:

- ▶ Endoglukanaze (endo-1,4-β-glukanaze) celulozo naključno cepijo v notranjosti strukture. Niso zelo aktivne pri cepitvi kristalinih delov celuloze, lahko pa hidrolizirajo tudi nadomestke celuloze, kot je karboksimetil celuloza.
- ▶ Celobiohidrolaze (exo-1,4-β-glukanaze) cepijo celulozo na kristalinih, nereducirajočih delih. Pomembne so tudi zato, ker so edine sposobne cepiti mikrokristalino celulozo, ki je sicer običajno prisotna v majhnih količinah.

Preglednica 1: V papirništvu najpogostejše uporabljene vrste encimov in njihova uporaba [5]

Table 1: Most commonly used types of enzymes in the paper industry [5]

encim	delovanje	področje uporabe
celulaza	razgradnja celuloze	izboljšanje lastnosti nekaterih vrst vlaken, izboljšanje učinka mletja, povišanje hitrosti delovanja papirnega stroja, pomoč pri beljenju in odstranjevanju tiskarske barve v deinking postopku pridobivanja recikliranih vlaken
ksilanaza	razgradnja ksilana	učinkovitejše odstranjevanje lignina, predbeljenje celuloznih vlaken, zmanjšana poraba belilnih sredstev, povečanje čistosti celulozne vlaknine, odstranjevanje tiskarske barve v deinking postopku pridobivanja recikliranih vlaken
lakaza	razgradnja lignina	uporaba pri bioloških postopkih pridobivanja mehanskih in kemijskih vlaknin, odstranjevanje tiskarske barve (predvsem fleksografske) v deinking postopku pridobivanja recikliranih vlaken
lipaza	razgradnja maščob in olj	učinkovitejše odstranjevanje tiskarskih barv na osnovi rastlinskih olj v deinking postopku pridobivanja recikliranih vlaken

- ▶ β-glukozidaze (β-D-glukozid glukohidrolaze) hidrolizirajo celobiozo do glukoze.

V raziskavi smo želeli ugotoviti učinek dodatka encima na proces mletja celuloznih vlaken, ter na lastnosti iz njih izdelanega papirja.

2 MATERIALI IN METODE

V okviru raziskave smo za encimsko fibrilacijo celuloznih vlaken uporabili encim s komercialnim imenom Celluclast, danškega proizvajalca Novozymes. Gre za celulozo pridobljeno iz glive *Trichoderma reesei*. Encim optimalno deluje pri pH vrednosti med 4,5 in 6,0 ter temperaturi med 50 °C in 60 °C. Njegova encimska aktivnost znaša ≥ 700 endoglukanaznih enot na gram (EGU/G). Obdelovali smo dve vrsti celuloznih vlaken:

- ▶ UPN Conifer so beljena, sulfatna, celulozna vlakna navadne smreke in rdečega bora (DV).
- ▶ Eldorado so beljena, celulozna, evkaliptusova vlakna pridobljena po sulfatnem postopku proizvajalca Eldorado Brasil (KV).

Za uravnavanje optimalnih pogojev delovanja encima (pH-vrednost) smo uporabili 0,1 M fosfatno puferno raztopino. Encimsko delovanje smo ob koncu obdelave zaustavili z uporabo 35 % NaOH (Merck).

Vlakna smo sprva razpustili v laboratorijskem razvlaknjevalniku. Uporabili smo 30 g absolutno suhih vlaken, ki smo jih razpustili v 1800 ml vode. Razvlaknjeva-

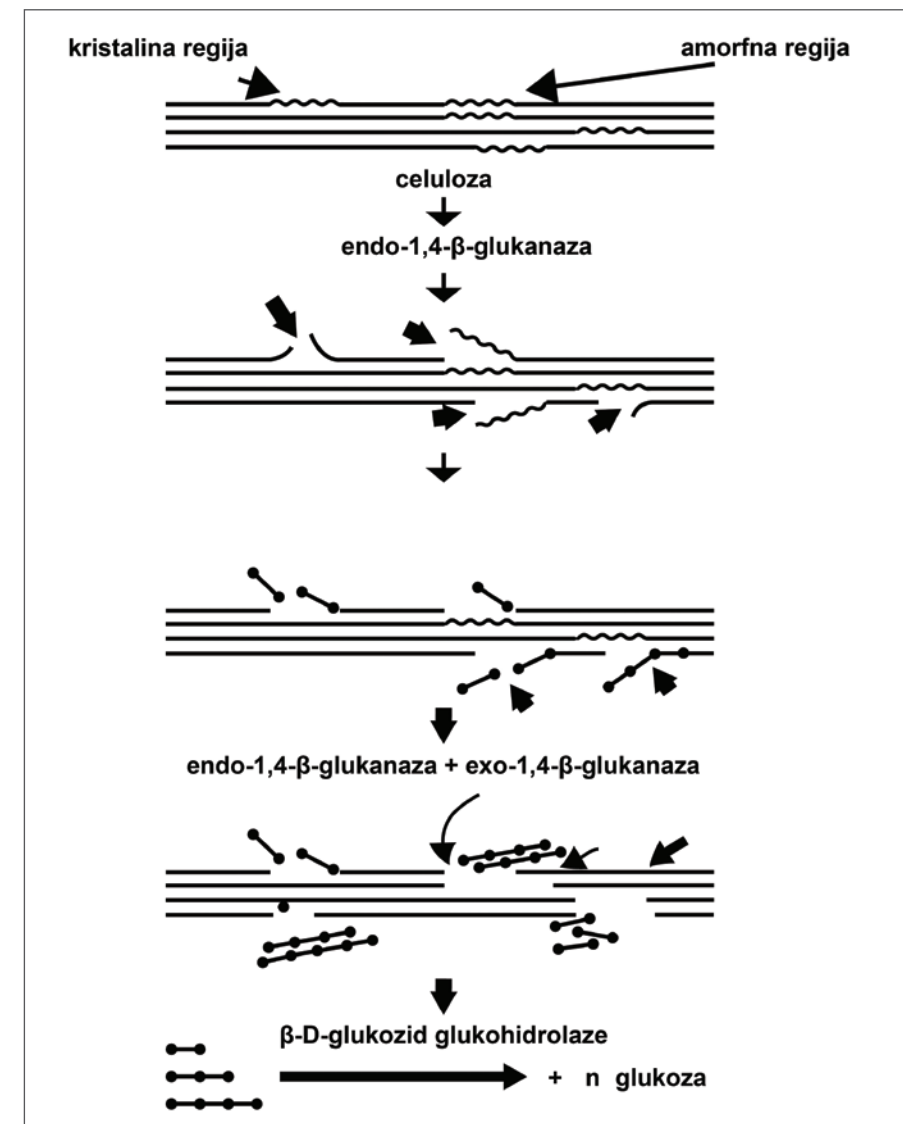


nje je potekalo 10 minut pri 3000 obr./min. Optimalen pH za delovanje encima smo dosegli s pomočjo puferne raztopine (200 ml).

Sledila je encimska obdelava vlaken. Ta je potekala v inkubacijski posodi, ki nam je omogočala vzdrževanje stalne temperature ob konstantnem mešanju (570 obr./min). Encimsko deaktivacijo smo ob koncu dosegli s povišanjem pH-vrednosti.

Encimsko aktivnost smo kvantitativno določali z uporabo reagenta DNS po Millerjevi metodi [6]. Vzorec za določanje encimske aktivnosti je bil filtrat encimsko obdelane suspenzije celuloznih vlaken, ki smo mu določili vsebnost sproščenih reducirajočih sladkorjev.

Sproščeni reducirajoči sladkorji so povzročili redukcijo in s tem spremembo barve dodanemu reagentu (3,5-dinitrosalicilni kislini). Tej smo izmerili absorbanco pri valovni dolžini 540 nm s spektrofotometrom (Varian Cary 50 Conc). Uporabili smo 10 mm makro steklene kivete z volumnom 3,5 ml (Hellma). Rezultate smo podali v mg/l.



Slika 1: Prikaz delovanja encima celulaze [7]
Figure 1: Schematic representation of cellulase activity [7]



Po končani encimski obdelavi smo sprva ponovili razvlaknjevanje v laboratorijskem razvlaknjevalniku pri 3000 obr./min. Čas razvlaknjevanja je bil 5 minut. Sledi lo je mletje na laboratorijskem mlinu PFI po standardu SIST EN ISO 5264-2:2002. Po zaključenem mletju je bila določena tudi stopnja mletja.

Stopnja mletja je bila določena po standardu ISO 5267-1:1999 na SchopperRieglerjevem aparatu. V aparat smo vlili 1000 ml suspenzije zmletih celuloznih vlaken in vode s koncentracijo 2 g/l. Po 5 s smo s pomočjo dviga tesnilnega stožca suspenzijo spustili na sito aparata in pozneje odčitali vrednost stopnje mletja v °SR (stopinja Schopper-Rieglerja).

Za določanje osnovnih, mehanskih in optičnih lastnosti je bilo treba iz zmletih celuloznih vlaken oblikovati laboratorijske liste papirja. Laboratorijski listi so bili oblikovani na Rapid-Köthenovem aparatu, v skladu z ISO 5269-2:2002. Za testiranje smo vsakokrat izdelali 5 laboratorijskih listov. Te smo pred preskušanjem kondicionirali v standardnih klimatskih pogojih (ISO 187) 24 ur pri 50 % relativni zračni vlažnosti in temperaturi 23 °C. Skladno s standardi smo določali naslednje lastnosti laboratorijsko izdelanih listov:

- ▶ osnovne fizikalne lastnosti: debelino, gramaturo in gostoto (SIST EN ISO 534:2012),
- ▶ mehanske odpornosti: utržna jakost, raztezek, utržna dolžina, utržni indeks (SIST EN ISO 1924-2:2009), raztržni indeks (SIST EN ISO 1974:2012) in razpočni indeks (SIST EN ISO 2758:2015),
- ▶ optične lastnosti: ISO belina (ISO 11475:1999).

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

S 60 min encimsko obdelavo (pred mletjem) smo optimalno stopnjo mletja celuloznih vlaken UPN Conifer (32 °SR) dosegli s 4500 obrati (namesto 5300 obr.) na laboratorijskem PFI mlinu. Za doseganje iste stopnje mletja smo tako potrebovali 10 % obratov manj.

Iz encimsko obdelanih celuloznih vlaken smo po mletju oblikovali laboratorijske liste in izmerili njihove osnovne mehanske in optične lastnosti. Te smo primerjali z lastnostmi laboratorijskih listov, ki so bili izdelani iz encimsko neobdelanih vlaken z enako stopnjo mletja.

Iz preglednic (2, 3), ki prikazujeta osnovne lastnosti (gramaturo, debelino in gostoto) izdelanih laboratorijskih listov, lahko ugotovimo, da so vsi dosegali podobne vrednosti gramature in debeline. Vsi so bili namreč izdelani po standardu v popolnoma kontroliranih laboratorijskih pogojih.

Preglednica 2: Osnovne lastnosti laboratorijskih listov izdelanih iz encimsko neobdelanih in obdelanih celuloznih vlaken UPN Conifer

Table 2: Basic properties of laboratory sheets produced of enzymatically treated and untreated cellulose fibres UPN Conifer

	osnovne lastnosti	x	S _x	CV
encimsko neobdelana vlakna	gramatura [g/m ²]	61,9	0,211	0,34
	debelina [mm]	0,093	0,001	0,97
	gostota [kg/m ³]	669	14,984	2,24
encimsko obdelana vlakna	gramatura [g/m ²]	62,8	0,335	0,54
	debelina [mm]	0,092	0,001	1,09
	gostota [kg/m ³]	679	13,503	1,99

Preglednica 3: Osnovne lastnosti laboratorijskih listov izdelanih iz encimsko neobdelanih in obdelanih celuloznih vlaken Eldorado

Table 3: Basic properties of laboratory sheets produced of enzymatically treated and untreated cellulose fibres Eldorado

	osnovne lastnosti	x	S _x	CV
encimsko neobdelana vlakna	gramatura [g/m ²]	63,1	0,378	0,60
	debelina [mm]	0,093	0,001	0,59
	gostota [kg/m ³]	678	11,897	1,76
encimsko obdelana vlakna	gramatura [g/m ²]	63,6	0,411	0,65
	debelina [mm]	0,093	0,001	1,08
	gostota [kg/m ³]	684	9,803	1,43

Encimska obdelava je vlakna naredila nekoliko fleksibilnejša in povečala prisotnost fine frakcije, zato so vrednosti gostote encimsko obdelanih vzorcev nekoliko višje od encimsko neobdelanih.

Encimska obdelava je znižala vrednosti utrznega indeksa in utržne jakosti laboratorijskim listom izdelanim iz celuloznih vlaken UPN Conifer (dolga vlakna) in zvišala omenjeni vrednosti listom izdelanim iz celuloznih vlaken Eldorado (kratka vlakna) (slika 2). Encimska obdelava izboljšala povezave med vlakni obeh vrst celuloznih vlaken, je pa v večji meri skrajšala dolga vlakna iglavcev, kar je vplivalo na znižanje omenjenih vrednosti.

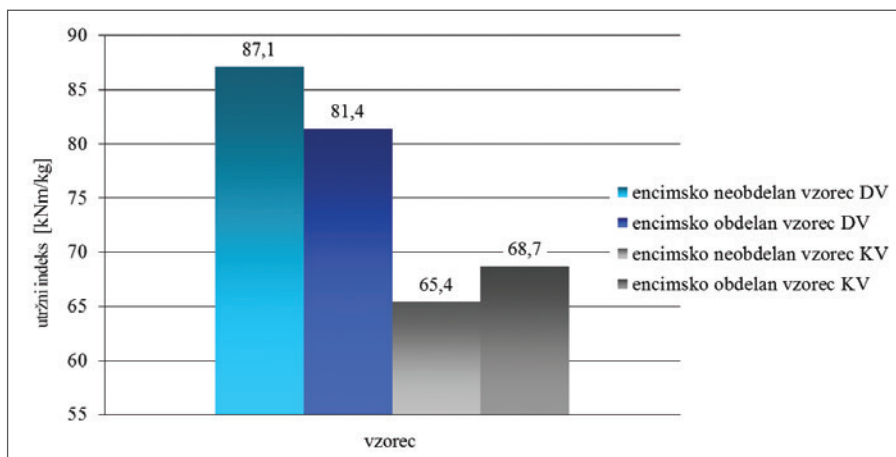
Zaradi močnejših medvlakenskih povezav in večje vsebnosti fine frakcije so

imeli encimsko obdelani vzorci enake ali višje vrednosti raztezkov, kot neobdelani (slika 3).

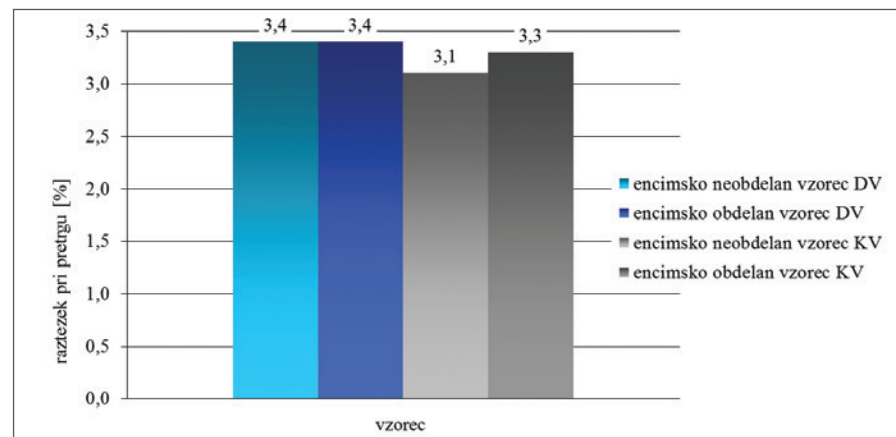
Encimska obdelava je celulozna vlakna skrajšala, kar se odraža v nižjih vrednostih raztržnih indeksov (slika 4).

S slike 5 je razvidno, da se je z encimsko obdelavo znižal razpočni indeks listom izdelanim iz dolgih celuloznih vlaken (UPN Conifer). Skrajšana celulozna vlakna so znižala razpočno odpornost listom izdelanim iz encimsko obdelanih vlaken.

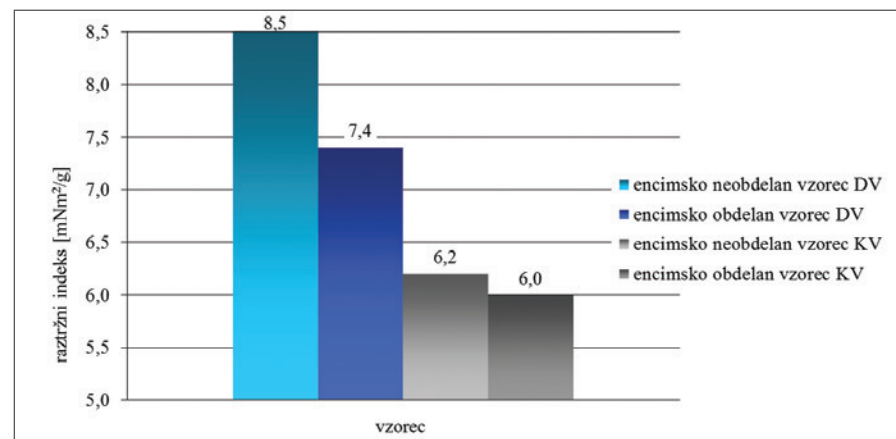
Encimska obdelava pa je utrdila medvlakenske povezave med že po naravi krajšimi vlakni listavcev (Eldorado) in zato povečala razpočni indeks listom izdelanim iz tovrstnih vlaken. S slike 6 lahko zaključimo, da encimska obdelava ni imela bistvenega vpliva na ISO belino vzorcev.



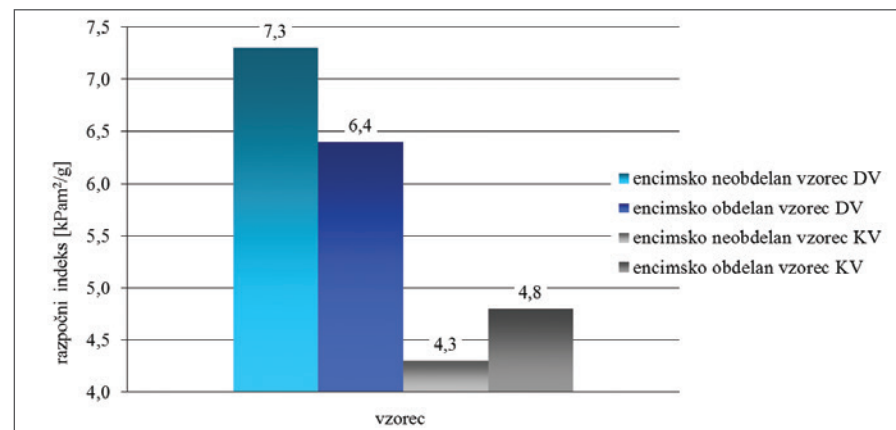
Slika 2: Utržni indeks laboratorijskih listov
Figure 2: Tensile index of laboratory sheets



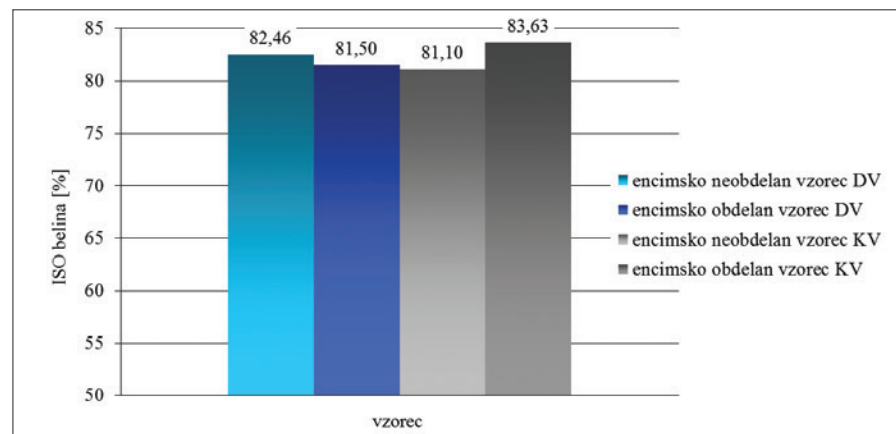
Slika 3: Raztezek pri pretrgu laboratorijskih listov
Figure 3: Stretch of laboratory sheets



Slika 4: Raztržni indeks laboratorijskih listov
Figure 4: Tear index of laboratory sheets



Slika 5: Razpočni indeks laboratorijskih listov
Figure 5: Burst index of laboratory sheets



Slika 6: ISO belina laboratorijskih listov
Figure 6: ISO brightness of laboratory sheets



4 SKLEPI

Z encimsko obdelavo celuloznih vlaken (UPN Conifer in Eldorado) smo njuni optimalni stopnji mletja (32 °SR DV in 27 °SR KV) dosegli z 10 % krajšim mletjem na laboratorijskem PFI mlinu. Encimska obdelava je nekoliko povišala gostoto obeh vzorcev. Pozitivno je vplivala na praktično vse lastnosti laboratorijskih listov izdelanih iz celuloznih vlaken Eldorado, imela pa je nekoliko slabši vpliv na dolga vlakna iglavcev (UPN Conifer).

Rezultati so dober povod za nadaljnje raziskave na področju uporabe encimov v papirništvu, na katerem bomo zagotovo dejavni tudi v prihodnje.

5 LITERATURA

- [1] ŽNIDARŠIČ PLAZL, P., RUTAR, V., RAV-NJAK, D. The effect of enzymatic treatments of pulps on fiber and paper properties. Dostopno na spletu: <<http://silverstripe.fkit.hr/cabeq/past-issues/article/279>>.
- [2] GIL, N., GIL, C., AMARAL, M. E., COSTA, A. P., DUARTE, A. P. Use of enzymes to improve the refining of a bleached Eucalyptus globulus kraft pulp. Dostopno na spletu: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369703X09001326>>.
- [3] NOVAK, G. Grafični materiali. 1. izdaja. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2004, 320 str.
- [4] BOYER, F. R. Temelji biokemije. 1. izdaja. Ljubljana : Studentska založba, 2005, 634 str.
- [5] ANDERSEN, N. Enzymatic hydrolysis of cellulose : experimental and modeling studies : doktorska disertacija. Lyngby, 2007, 163 str.
- [6] BAIJAI, P. Biotechnology for pulp and paper processing. 1. izdaja. New York : Springer Science + Business Media, 2012, 414 str.
- [7] SMERAJEC, M. Laboratorijska simulacija uporabe encimov v procesu proizvodnje papirja : diplomsko delo. Ljubljana, 2009, str. 12.

¹Gregor LAVRIČ, prof. dr. Diana GREGOR SVETEC, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Snežniška ulica 5, 1000 Ljubljana, ² dr. Mija SEŽUN, dr. Janja ZULE, Inštitut za celulozo in papir, Bogiščeva 8, 1000 Ljubljana



VPLIV NANOCELULOZNIH MATERIALOV NA LASTNOSTI PREMAZANEGA PAPIRJA

A INFLUENCE OF NANOCELLULOSE MATERIALS ON PROPERTIES OF COATED PAPER

Darja PALATINUS¹

IZVLEČEK

V članku smo opisali vpliv uporabe različnih vrst nanoceluloznih materialov na lastnosti premazanega papirja. Pripravili smo premazne mešanice, ki so vsebovale različne vrste in količine nanoceluloznih materialov. Vsaka vrsta materiala je imela specifično velikost in obliko delcev, s tem pa tudi zanjo značilne lastnosti. S tako pripravljenimi premaznimi mešanicami smo premazali papir in mu izmerili optične, površinske, barierne ter mehanske lastnosti. Ugotovili smo, da je vpliv nanoceluloznega materiala na lastnosti premazanega papirja odvisen tudi od količine sintetičnega veziva (lateksa) v premazni mešanici. Karakteristične lastnosti nekaterih nanoceluloznih materialov oziroma njihov vpliv na lastnosti premazanega papirja so namreč prišli do večjega izraza pri papirjih, premazanih s premazno mešanico, ki je vsebovala manj sintetičnega veziva. Na podlagi rezultatov smo prišli do sklepa, da dodatek nanoceluloznih materialov vpliva na strukturo površine premazanega papirja, ki je postala bolj neenakomerna z vidika povečane hrapavosti in mikroporoznosti. Poleg tega hidrofilna in oleofobna narava teh materialov vplivata tudi na tiskovne in barierne lastnosti premazanih papirjev.

Ključne besede: Ključne besede: nanoceluloza, premazan papir, NCC, NFC, MFC

ABSTRACT

This paper provides a review of the impact of use of different types of nanocellulose materials on the properties of coated paper. Coating mixtures, containing various types and quantities of nanocellulose materials, were prepared. Each type of material had a specific size and shape of the particles, defining its characteristic properties. Paper was coated with the prepared coating mixtures, then optical, surface, barrier and mechanical properties were measured. It was established that the influence of nanocellulose material on the properties of coated paper depends also on the amount of added synthetic binder (latex). Characteristic properties of some nanocellulose materials and their respective influence on the properties of coated paper were more expressed with samples coated with coating colour containing less synthetic binder. Based on the results it has been concluded that the addition of NC materials influences the surface structure of coated paper, which becomes less uniform in terms of higher roughness and microporosity. Additionally the hydrophilic and oleophobic nature of materials also influences the barrier and printing properties of coated paper.

Keywords: nanocellulose, coated paper, NCC, NFC, MFC

1 UVOD

Nanocelulozni material (NC-material) je celuloza, ki ima vsaj eno dimenzijo v območju med 1 in 1000 nm. Po naravi je nanoceluloza biorazgradljiv, biološko kompatibilen, nestrupen nanomaterial, z zavirljivimi lastnostmi kot so nizka specifična teža, dimenzijska stabilnost, velika sposobnost povezovanja med delci, visoka mehansko jakost posameznih delcev... Danes lahko nanocelulozo dobimo v obliki prahu, pene, gela ali suspenzije.

V papirni industriji je možno uporabiti NC-material v premazih in kot polnilo v papirju. Primeri potencialne uporabe so filmi/folije iz nanoceluloze, barierni materiali, pene/aerogeli, veziva, reološki dodatki/modifikatorji, kot strukturna ojačitev v kompozitih [1].

Tekom študija, vpliva uporabe NC-materialov na lastnosti premazanega papirja, smo raziskovali, kako posamezna vrsta in količina NC-materiala vpliva na optične, površinske, barierne in mehanske lastnosti premazanega papirja. Pri ugotavljanju vpliva NC-materialov na lastnosti premazanega papirja smo uporabili nanokrista-

linično (NCC), nanofibrilirano (NFC) in mikrofibrilirano celulozo (MFC) [2].

Vmesna oblika celuloze med NC-materialom in navadno (makro) celulozo je tako imenovana mikrofibrilirana celuloza (MFC), ki je osnova za pridobivanje NC-materiala. MFC in NFC imata strukturo podobno makro celulozi, le da so vlakna bistveno tanjša. Za NFC so značilne celulozne nanofibrile, katerih velikost je v vsaj eni dimenziji manj kot 100 nm. Zaradi velike hidrofilnosti v vodi tvori gel. Medtem ko je NCC visokokristalinična celuloza v obliki paličastih kristalov, ki imajo težnjo po združevanju v večje delce [3].

2 MATERIALI IN METODE

Eksperimentalni del je potekal v dveh delih. V prvem delu smo pripravili standardno premazno mešanico, ki je vsebovala pigmente, veziva in reološke dodatke. S pomočjo laboratorijskega mešala smo pigmente dispergirali v vodno suspenzijo in po navodilih recepture homogeno vmešali še preostale surovine v točno določenem vrstnem redu. Sledila je priprava premaznih mešanic, katerim smo dodali

NC-material. Vsako izmed vrst NC-materiala smo dodali v treh različnih količinah (preglednica 1).

V drugem delu smo s pripravljenimi premaznimi mešanicami premazali papir (nepremazan, nemokromočni osnovni papir za premazovanje, gramatura 52,5 g/m², proizvajalca Papirnica Vevče). Sušen papir smo gladili na laboratorijskem kalandru in mu z analiznimi metodami izmerili mehanske, optične in površinske lastnosti.

Na podlagi rezultatov prve serije poskusov, smo se odločili, da poskuse delno ponovimo pri spremenjeni sestavi premaznih mešanic. Vzorci druge serije so se od prvotnih razlikovali v količini dodanega veziva (30 % nižja vsebnost) in količini dodanega NC-materiala (1,5 g / 100 g pigmenta) v premazni mešanici (preglednica 2).

Za določanje lastnosti papirja smo se poslužili sledečih standardnih in nestandardnih metod preskušanja:

- ▶ Meritve gladkosti Bekk smo izvedli v skladu s standardom SIST ISO 5627:1995, na aparatu Messmer K 533.

Preglednica 1. Vzorci iz prve serije poskusov.

Table 1: Samples from the first series of experiments.

Komponenta	Utežni delež (g / 100g pigmenta)	Oznaka vzorca
NCC (Alberta Innovates Technology Futures)	0,5	NC1
	1,5	NC2
	3,5	NC3
MFC (Arbocel)	0,5	MF1
	1,5	MF2
	3,5	MF3
NFC (Paperlogic)	0,5	NF1
	1,5	NF2
	3,5	NF3

Preglednica 2. Vzorci iz druge serije poskusov.

Table 2: Samples from the second series of experiments.

Komponenta	Utežni delež (g / 100g pigmenta)	Oznaka vzorca
NCC	1,5	NC2/2
MFC	1,5	MF2/2
NFC	1,5	NF2/2

- ▶ Meritve sijaja papirja smo izvedli v skladu s standardom Tappi 480 in SIST ISO 8254-1:2009, na aparatu Lehman Glanzmessgerät LGDL-07/1.

- ▶ Meritve tiskovnega sijaja potiskanega papirja smo izvedli v skladu s standardom Tappi 480 oziroma SIST ISO 8254-1, na aparatu Lehman Glanzmessgerät LGDL-07/1. Papir smo pred analizo potiskali na laboratorijskem potiskovalnem aparatu Prüfbau. Uporabili smo tiskarsko barvo Prüfbau picking test ink #2 8002 z nanosom barve 0,60 g (določen s tehtanjem) in pritiskom 1. tiskovnega agregata 1000 N ter kovinsko tiskovno formo za 1. agregat. Hitrost tiskanja je bila 1,0 m/s. Po 24 urah sušenja v temi pri temperaturi 23°C in 50 % relativni zračni vlagi, smo izmerili sijaj potiskanega papirja.

- ▶ Odmazovanja tiskarske barve smo izvedli na laboratorijskem potiskovalnem aparatu Prüfbau. Uporabili smo tiskarsko barvo Prüfbau Absorption test ink z nanosom barve 0,30 g (določen s tehtanjem) in pritiskom 1. tiskovnega agregata 1000 N in pritiskom 2. tiskovnega agregata 400 N. Uporabili smo kovinsko tiskovno formo za 1. In 2. agregat. Hitrost tiskanja je bila 1,5 m/s, hitrost odmazovanja pa 0,5 m/s. Za kontrapapir smo uporabili papir Kunstdruckpapier APCO III/II 150 g/m² Fa. Scheufelen. B koordinato nepotiskanega in potiskanega kontrapapirja smo izmerili na ELREPHO Lorentzen & Wettre code 070 aparatu.

- ▶ Določanje površinske absorpcije vode Cobb 60 sekund smo izvedli po standardu SIST EN ISO 535:2014.

- ▶ Določanje površinske absorpcije olja po Cobb-Ungerju smo izvedli po standardu SCAN P 37:77.

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

Na podlagi rezultatov analiznih metod, smo ugotavljali kako z dodatkom NC-materialov vplivamo na strukturo površine premazanega papirja oziroma kako hidrofilna in oleofobna narava NC-materialov vplivata na njegove tiskovne in barierne lastnosti.

Lastnosti površine

Gladkost

Na podlagi rezultatov *gladkosti Bekk* je razvidno, da je pri vzorcih, ki vsebujejo NC-materiale gladkost v primerjavi s standardnim vzorcem nižja ali primerljiva (slika 1).

Znižanje gladkosti je najbolj očitno pri vzorcu NF2. Spremembo lahko pojasnimo z velikostjo in obliko nanofibril oziroma težjo umestitvijo le teh v medprostore med pigmenti. Možno je tudi, da nanofibrile izzovejo zelo fino aglomeracijo pigmentov v premazni mešanici. Posledica je manj enakomerna površina premazanega papirja in s tem nižja gladkost.

Pri vzorcu MF2 je znižanje gladkosti manjše v primerjavi z vzorcem NF2. Manjše znižanje gladkosti pri vzorcu z dodanim MFC, lahko razložimo s podobnim velikostnim razredom MFC in pigmentnih delcev kar v primerjavi z NFC omogoča lažje umeščanje MFC v medprostore med pigmenti.



Manjši vpliv na gladkost površine pri vzorcu NC2 lahko pojasnimo z značilno obliko nanokristalov NCC, ki se lažje umestijo v medprostore pigmentov.

Pri vzorcih NC2/2 in NF2/2 lahko zaznamo manjši vpliv NCC in NFC na znižanje gladkosti površine. V obeh primerih manjša vsebnost veziva verjetno dopušča več prostora za umestitev NCC in NFC delcev v medprostore med pigmenti.

Pri vzorcu MF2/2, pa zaznamo večje znižanje gladkosti v primerjavi s vzorcem MF2. Ta pojav lahko razložimo z večjo aglomeracijo pigmentnih delcev na površini MFC.

Sijaj

Vpliv NC-materialov na sijaj premazanega papirja ponazarja slika 2. Iz slednje lahko vidimo, da smo z dodajanjem NC-materiala v premazno mešanico pri večini vzorcev dosegli znižanje sijaja premazanega papirja glede na standardne vzorce brez dodatka NC-materiala.

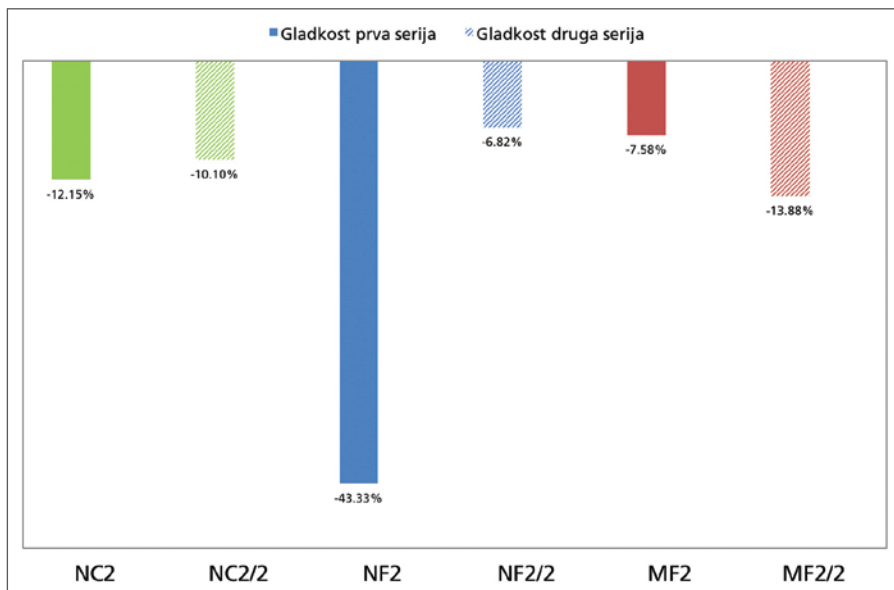
Posebej izstopajo vzorci, ki vsebujejo NFC, kjer je pri njih upad sijaja največji. Na sijaj vpliva tudi količina NFC, saj se sijaj papirja niža z višanjem dodatka NFC v premazno mešanico.

Pri ostalih vzorcih, ki vsebujejo NCC in MFC prav tako zaznamo trend nižanja sijaja, vendar v manjši meri.

Predvidevamo, da pri vzorcih, ki vsebujejo NFC nanofibrile izzovejo zelo fino aglomeracijo pigmentov (nastanek zelo finih skupkov) v premazni mešanici. Posledica je manj enakomerna površina premazanega papirja, zaradi česar pride do večjega sipanja svetlobe oziroma nižjega sijaja.

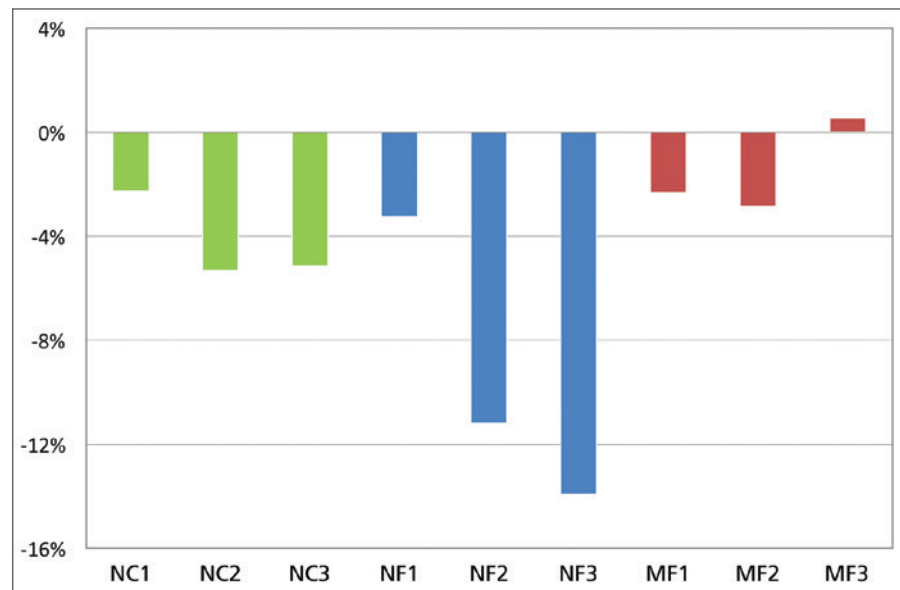
Pri meritvah tiskovnega sijaja v prvi seriji (slika 3). izstopajo vzorci z dodatkom NCC. V primerjavi s standardnim vzorcem in vzorci, ki smo jim dodali NFC in MFC, vzorci z dodatkom NCC dosegajo bistveno višje vrednosti tiskovnega sijaja.

Sklepamo lahko, da je pri nižjih dodatkih NCC (NC1), poroznost (mikroporoznost) površine premazanega papirja v primerjavi s standardnim vzorcem nižja. Poleg tega imajo tiskarske barve oljno osnovo, narava NC-materialov pa je oleofobna. Zaradi obeh opisanih razlogov se upočasni prodiranje tiskarske barve v papir. Zaradi počasnejšega prodiranja, več tiskarske barve ostane na površini, slednje pa izmerimo kot višji tiskovni sijaj. Primerjava standardnih vzorcev iz prve in druge serije pokaže, da vsebnost veziva vpliva na vrednost tiskovnega sijaja. Manjša kot je vsebnost veziva, večja je poroznost površine premazanega papirja, nižji je tiskovni sijaj.



Slika 1. Razlika v gladkosti prve in druge serije vzorcev v % glede na standardna vzorca (STD1 = 2713 s, STD2 = 2802 s).

Figure 1: Difference in the smoothness of the first and the second series of samples (in %) relative to the standard samples (STD1 = 2713 s, STD2 = 2802 s).



Slika 2. Razlika v rezultatih sijaja prve serije vzorcev v (%), od standardnega vzorca (STD1 = 82,95 %).

Figure 2: Difference in the results of the gloss of the first series of samples (in %) relative to the standard sample (STD1 = 82.95%).

Odmazovanje tiskarske barve

Niže kot so izmerjene vrednosti odmazovanja tiskarske barve počasnejše je odmazovanje oziroma počasnejše je sušenje barve na papirju (manjša penetracija).

Na podlagi slike 4 vidimo, da z dodajanjem NC-materiala v premazne mešanice, vplivamo na počasnejše odmazovanje v primerjavi s standardnim vzorcem.

Pri medsebojni primerjavi vzorcev iz prve serije vidimo, da je odmazovanje najpočasnejše pri vzorcih, ki smo jim dodali NCC. Večja kot je količina dodane NCC, manjša je penetracija tiskarske barve v papir. Sklepamo lahko, da je na hitrost odmazovanja vplivala nižja mikroporoznost ter povečana oleofobnost površine premaza, zaradi dodatka NCC.

Pri vzorcih, ki vsebujejo NFC je pri nižjih vrednostih dodane NFC hitrost odmazovanja primerljiva z vzorci, ki vsebujejo NCC. Z naraščanjem vsebnosti NFC v vzorcih, pa se izmerjene vrednosti odmazovanja višajo oziroma se penetracija tiskarske barve v papir poveča in je primerljiva z vrednostjo standardnega vzorca. Slednje je verjetno posledica aglomeracije pigmentov pri višjih dodatkih NFC, zaradi česa se poveča mikroporoznost premaznega sloja. Vpliv povečanja mikroporoznosti ob tem prevlada nad vplivom oleofobnosti NFC, rezultat pa je hitrejša penetracija tiskarske barve v papir.

Vzorci, ki vsebujejo MFC imajo počasnejše odmazovanje v primerjavi s standardnim vzorcem. Količina dodane

MFC ne vpliva bistveno na penetracijo barve v papir. To nakazuje, da gre pri MFC verjetno predvsem za vpliv oleofobnosti, kar se kaže v upočasnjeni penetraciji tiskarske barve. Vpliv oleofobnosti je verjetno močnejši od vpliva aglomeracije delcev (na katero nakazujejo rezultati meritev pri gladkosti in sijaju) in zato se penetracija tiskarske barve upočasni navkljub verjetnemu povečanju mikroporoznosti površine premaza.

Zmanjšanje deleža veziva, ki samo po sebi upočasnjuje penetracijo tiskarske barve, pokaže zanimiv vpliv (slika 4). Pri vzorcu, ki vsebuje NFC (NF2/2) pride zaradi manjše vsebnosti veziva narava NFC bolj do izraza, saj s svojo značilno strukturo dolgih nanofibril prevzame vlogo veziva. Nanofibrile se umestijo v medprostore, jih s tem delno zaprejo in upočasnijo penetracijo tiskarske barve skozi površino papirja.

Površinska absorpcija vode in olja

Površinska absorpcija vode po Cobb-u

Površinska absorpcija vode Cobb, dosega pri vseh vzorcih iz prve serije (slika 5.), v primerjavi s standardnim vzorcem, primerljive ali nižje vrednosti. Čeprav smo z dodatkom NC materiala v premazni sloj vgradili hidrofilen material, je njegov vpliv na sposobnost vpijanja vode v primerjavi z vplivom hidrofobnega veziva (lateksa) relativno majhen, saj so razlike v izmerjenih Cobb vrednostih v okviru napake merske metode.

Površinska absorpcija olja po Cobb-Ungerju

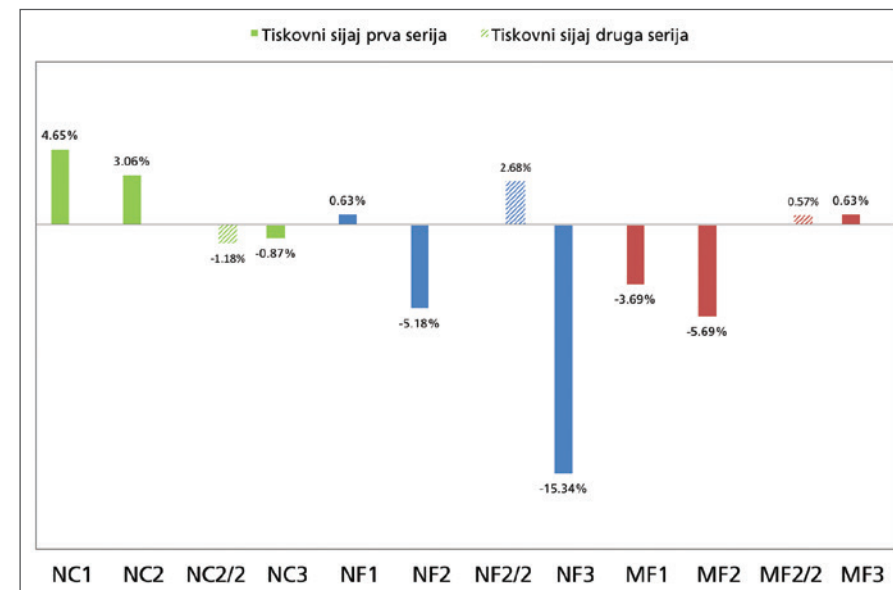
Pri vseh vzorcih iz prve serije je vpojnost za olje Cobb-Unger v primerjavi s standardnim vzorcem nižja, kar je posledica oleofobne narave NC-materialov. Vpliv oleofobnosti NC-materialov je tako izrazit, da karakterne lastnosti posameznega NC-materiala ne pridejo do večjega izraza.

Na vpojnost olja v papir pa v veliki meri vpliva enakomernost premaznega sloja, saj količina premazne mešanice vpliv na neporoznost premazane površine.

4 SKLEPI

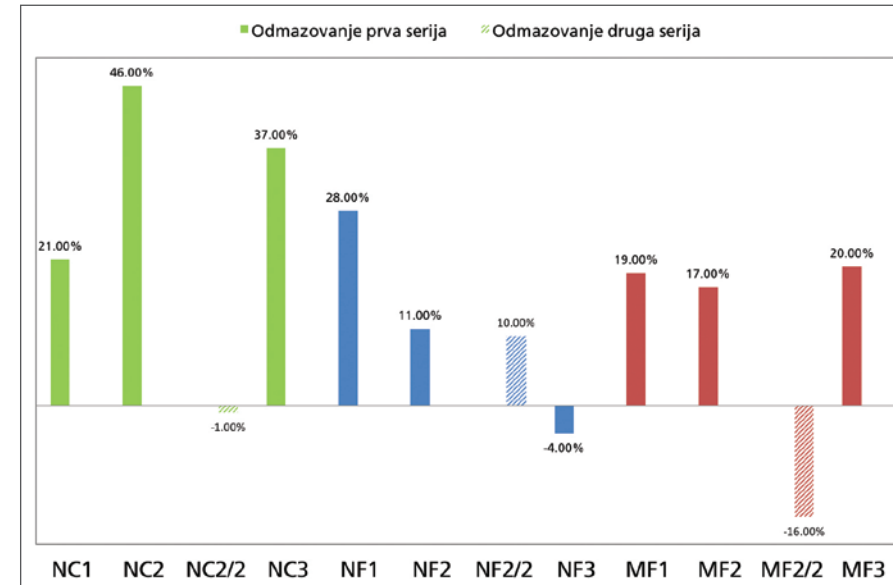
Z dodatkom NC-materiala se gladkost in sijaj premazanega papirja znižata, kar je posledica vpliva NC-materiala na strukturo površine premazanega papirja.

Vpliv NC-materiala na tiskovni sijaj in odmazovanje ni enoznačen. Z vidika tiskovnega sijaja je vpliv NC-materiala na prodiranje tiskarske barve manjši v primerjavi z vplivom, ki ga ima količina dodanega veziva.



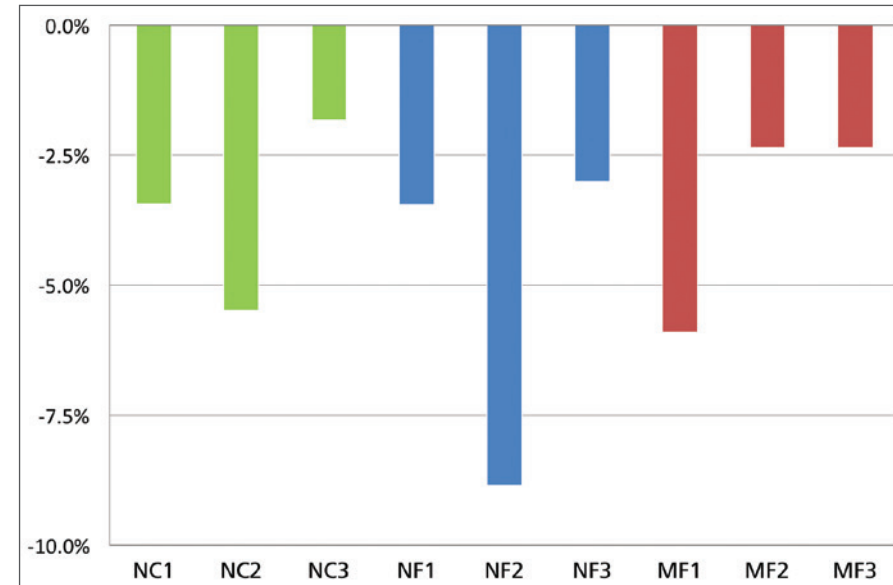
Slika 2. Razlika v rezultatih sijaja prve serije vzorcev v (%), od standardnega vzorca (STD1 = 82,95 %).

Figure 2: Difference in the results of the gloss of the first series of samples (in %) relative to the standard sample (STD1 = 82.95%).



Slika 2. Razlika v rezultatih sijaja prve serije vzorcev v (%), od standardnega vzorca (STD1 = 82,95 %).

Figure 2: Difference in the results of the gloss of the first series of samples (in %) relative to the standard sample (STD1 = 82.95%).



Slika 2. Razlika v rezultatih sijaja prve serije vzorcev v (%), od standardnega vzorca (STD1 = 82,95 %).

Figure 2: Difference in the results of the gloss of the first series of samples (in %) relative to the standard sample (STD1 = 82.95%).



Pri odmazovanju NC-material vpliva na počasnejše odmazovanje oziroma manjšo penetracijo tiskarske barve v papir, kar je posledica vpliva mikroporoznosti in oleofobnosti na površino premaza.

Pri odmazovanju vsebnost veziva nima tako velike vloge kot pri tiskovnem sijaju. Ugotovili smo, da pri nižji vsebnosti veziva narava NFC pride do večjega izraza oziroma da NFC prevzame vlogo veziva.

Vpliv oleofobnosti NC-materialov je pri vpojnosti za olje tako izrazit, da karakterne lastnosti posameznega NC-materiala ne pridejo do večjega izraza. Na vpojnost olja v papir vplivamo tudi z enakomernostjo premaznega sloja in količino dodanega veziva.

Pri ugotavljanju vpliva NC-materialov na absorpcijo vode smo ugotovili, da je hidrofilni vpliv NC-materiala v primerjavi s hidrofobnim vplivom veziva relativno majhen.

ZAHVALA

Zahvaljujem se dr. Davidu Ravnjaku, Papirnici Vevče d.o.o. in Inštitutu za celulozo in papir, ker so mi omogočili izdelavo diplomskega dela.

5 VIRI IN LITERATURA

[1] RAVNJAK, D., Nanotehnologija za industrijo celuloze in papirja – danes ali šele pojutrišnjem?, (http://icp-lj.si/uploads/icp/public_custom/Nanotehnologija-KOCPI_25-08-2015.pdf), zadnji dostop 9.8.2016

[2] PALATINUS, D., Diplomsko delo, FKKT, Ljubljana, 2016

[3] HUSKIĆ, M., Hibridni materiali in polimerni nanokompoziti, Visoka šola za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec, 2014

Kontaktne podatki:
darja.palatinus@gmail.com



POVZETKI IZ TUJE STROKOVNE LITERATURE

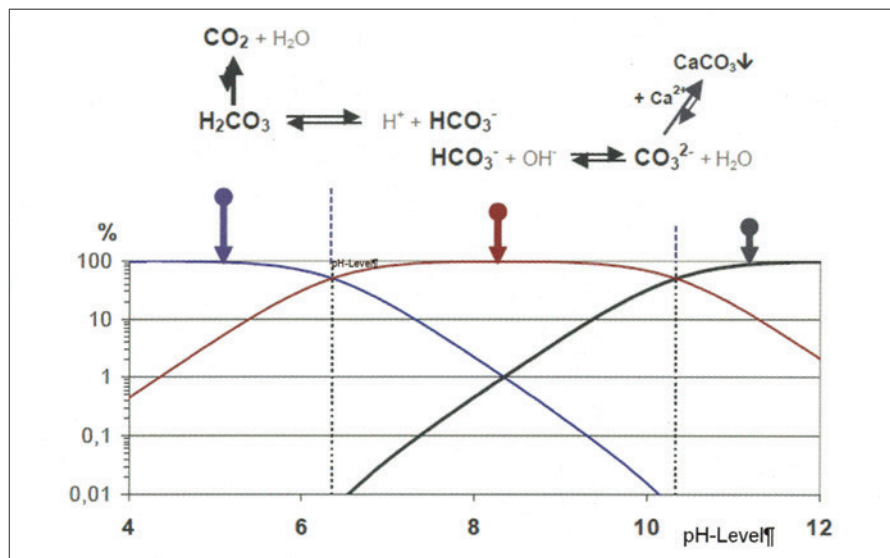
ABSTRACTS FROM FOREIGN EXPERT LITERATURE

Raziskave iz tujine

Uporaba računalniške rentgenske diagnostike za analizo papirja Uporaba računalniške rentgenske diagnostike za analizo papirja

Wolfinger, T., Westenberger, P., Fischer, S., Naujock, H. J., Exner, W.: Professional Papermaking 12 (2015) 2: 43–47

Uporaba računalniške tomografije oz. CT-slikanja postaja vse pomembnejše orodje pri analizi papirja. Omogoča izdelavo kakovostne slike, ki je primerna za nadaljnje procesiranje in analizo podatkov. V članku je opisana nova metoda karakterizacije vlakninske mreže z uporabo CT-slikanja, ki omogoča karakterizacijo materiala po segmentih. Tako se pridobijo pomembni podatki o številu stičišč in prepletu vlaken ter specifični površini vlaken. Merjeni parametri kažejo dobro ponovljivost. Metoda se je izkazala kot izvrstna za karakterizacijo prepleta nemletih (nerafiniranih) vlaken, medtem ko je njena uporabnost za vrednotenje mreže mletih (rafiniranih) vlaknin še omejena in jo bo treba nadgraditi.



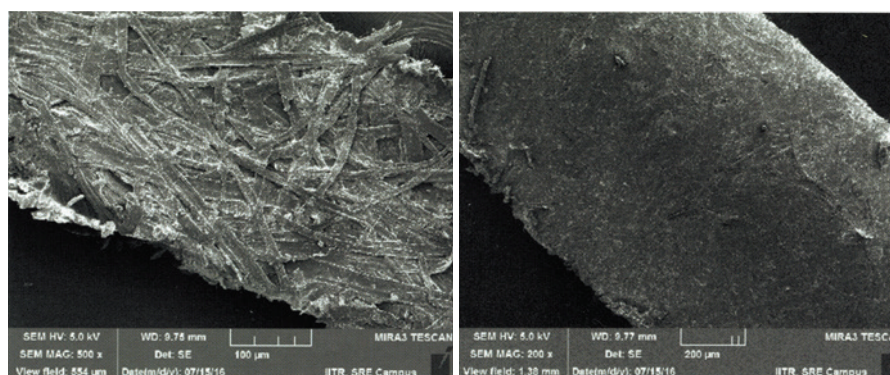
Slika 1. Osnovna shema računalniške tomografije (Vir: BRUKER SkyScan)
Figure 1. Basic set up of a computer tomography (Source: BRUKER SkyScan)

Razvoj naravnih veziv po meri naročnika

Customer focused development of nature derived binder

Becker, A., Voigt, A.: Professional Papermaking 12 (2015) 2: 28–29

Sodobna papirna industrija teži k večji produktivnosti, kar je povezano z znatnim zniževanjem proizvodnih stroškov. V skladu s tem je treba posebno pozornost posvetiti premaznim tehnologijam pri izdelavi tiskovnih papirjev. Sestave premaznih mešanic se stalno izboljšujejo, da se zadosti reološkimi, vezivnim in kakovostnim zahtevam za specifični premaz. Proizvodnja in kemična predelava škroba sta v porastu in danes je možno izdelati premazne mešanice visoke gostote, v katerih je visok delež veziva izdelanega na osnovi škroba. Pri proizvodnji tržno zanimivih premazov je treba upoštevati potrebe in zahteve kupcev.



Slika 2. Spreminjanje vsebnosti veziva v premaznih mešanicah
Figure 2. Development of the coating color binder composition

Janja Zule,
Inštitut za celulozo in papir

calcit

Papirju podarjamo belino narave.

Kalcijevo karbonatni premazni pigmenti in polnila za papirno industrijo.

www.calcit.com





TINEX VIRTUALNO

Tinex je vodilno trgovsko podjetje na področju ležajne, linearne, tesnilne in pogonske tehnike na trgih JV Evrope.

Vedno nudimo več.

- **zaloga** več kot **35.000** visoko kvalitetnih artiklov
- **konsignacijska skladišča** (vsi potrebni artikli na lokaciji uporabnika z mesečnim odpisom dejanske porabe)
- **spletna trgovina** in **možnost preverjanja zalog** na spletni strani www.tinex.si ali preko brezplačne mobilne aplikacije na Google play
- **24-urno dežurstvo**
- **tehnično svetovanje**
- **šolanja** v sodobno opremljeni učilnici ali na lokaciji uporabnika
- **linearni center in razrez jermen**
- **izdelava struženih in ploščatih tesnil**
- Tinex industrijska diagnostika
- **moderno skladišče** za **60.000** artiklov

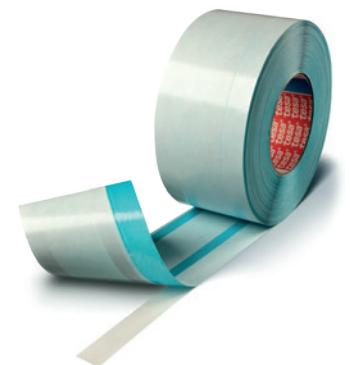


VODOTOPNI TRAKOVI ZA ODLIČNOST V PROIZVODNJI PAPIRJA

Zanesljiv partner v celotnem procesu izdelave papirja

Zaradi izjemnih vodotopnih samolepilnih trakov in rešitev, smo zanesljiv partner papirni industriji že več kot 40 let. Naše inovativne rešitve, kot so trakovi za leteče menjave, permanentne spoje, začetek in zaključevanje rol, zagotavljajo zanesljivost, merljiv napredek in stroškovno uravnoveženost v vsakem postopku proizvodnega procesa.

Za več informacij o naših vodotopnih trakovih, se lahko kadarkoli obrnete na nas.



tesa.com



SODELUJEMO.
MREŽIMO.
SOOBLIKUJEMO ...
PRIHODNOST.

COLLABORATING.
NETWORKING.
SHAPING TOGETHER ...
OUR FUTURE.