

papir

Revija slovenske papirne in papirno predelovalne industrije

Magazine of the Slovenian Paper and Paper Converting Industry

november 2019 | 22 | XLVII

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



O PAPIRNI PANOGI / ABOUT PAPER INDUSTRY

Izzivov ne manjka niti letos, v 2019 / <i>No shortage of challenges even in 2019</i>	3
Intervju z novim predsednikom ZPPPI / <i>Interview: The New President of PPCIA</i>	5
Intervju dr. Milan Krajnc: Vodja vodi z zgledom / <i>Interview Dr Milan Krajnc: Leader leads by example</i>	6
Papirna industrija pod drobnogledom / <i>Paper industry under scrutiny</i>	8
Papirničarji v projektu KOC hrana 2 / <i>Papermakers in the »KOC hrana 2« project</i>	11
Izobraževanje v Papirniški šoli se nadaljuje / <i>Education at the Papermaking School continues</i>	13
Zgled: Papirni.Car v praksi / <i>How to use the »Papirni.Car« promotion project in practice</i>	14
Nov učbenik za pripravo snovi / <i>New textbook for stock preparation</i>	16
Uspešno izvajanje programa Cel.krog / <i>Successful implementation of the Cel.cycle programme</i>	18
Dan inovativnosti 2019 / <i>Innovation Day 2019</i>	20
Prva mednarodna konferenca o krožni embalaži / <i>The 1st International Conference on Circular Packaging</i>	21
Izšel je priročnik o embalaži / <i>Packaging development in a circular economy – Slovenian manual published</i>	23

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

80 Let proizvodnje v Krškem / <i>80 years of production in Krško</i>	24
Nov prečni rezalni stroj / <i>New cross-cutting machine at Goričane Paper Mill</i>	26
Vodni znak v zaščitenem papirju / <i>Watermark in security paper</i>	27
Družina izdelkov za izdelovanje samolepilnih etiket / <i>Product family for self-adhesive labels</i>	28
Količevo Karton od septembra z novim direktorjem / <i>New director in Količevo Karton since September</i>	29
Predstavitve predsednika uprave Paloma d.d. / <i>Presentation of the president of the Management Board of Paloma d.d.</i>	30
Inovativni dve leti delovanja Innorenew CoE / <i>Two Innovative Years of the Operation of InnoRenew CoE</i>	32
Most v krožno biogospodarstvo / <i>Bridge to Circular Bioeconomy</i>	33
ICP -Strokovna rast z udeležbo na konferencah / <i>ICP – Growing professionally by attending conferences</i>	34
Strokovna ekskurzija DITP v podjetje Andritz / <i>Expert excursion of the DITP to the Andritz company</i>	37

RAZISKAVE IN RAZVOJ / RESEARCH AND DEVELOPMENT

Umetna inteligenca v embalažni panogi / <i>Artificial intelligence in packaging sector</i>	40
Prime v pripravi snovi / <i>Prime in stock preparation</i>	43
Funkcionalizacija papirja z mikrokapsuliranimi eteričnimi olji / <i>Functionalisation of paper with microencapsulated essential oils</i>	44
Rotacijski generator hidrodinamske kavitacije za fibrilacijo dolgih vlaken iglavcev / <i>Rotational cavitation generator for the fibrillation of conifer fibres</i>	48
Povzetki iz tuje strokovne literature / <i>Abstracts from foreign expert literature</i>	52

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. Janja Zule, dr. Tea Kapun, dr. Marjeta Čerňič, dr. Tjaša Drnovšek, Alenka Ivanuš

Drugi člani uredniškega odbora / Other members of the editorial board:

mag. Mateja Mešl, dr. Klemen Možina • **Novinarka / Journalist:** Tanja Bricelj, s. p., www.poslovnekomunikacije.si
Lektor / proofreading: Grega Rihtar s. p. • **Prevodi in lektura / Translations and proofreading:** L Plus, Laura Cuder Turk s. p., info@prevajanje-plus.si
Oblikovanje in grafična priprava / Design and prepress: Studio U3NEK d. o. o. • **Tisk / Printed by:** Medium, d.o.o.
Naklada / Circulation: 1.200 izvodov / 1.200 copies

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: dr. David Ravnjak



UVODNIK

Papir je (še vedno) pravi odgovor!

Papir ali plastika? Z uveljavitvijo nove evropske Direktive o zmanjšanju vpliva nekaterih vrst plastičnih proizvodov na okolje se zdi odgovor logičen in enostaven. Papir, seveda! Ker je bolj okolju prijazen, narejen iz naravnih surovin, ki prihajajo iz obnovljivih virov, možno ga je znova uporabiti oziroma reciklirati ... Papir je trajnosten material – večina uporabnikov in potrošnikov to kar nekako »čuti«.

Pa je odgovor res tako enostaven in enoznačen? Plastika oziroma izdelki iz plastike namenjeni za stik z živili so ena izmed dokaj natančno in strogo reguliranih skupin izdelkov v Evropski uniji (EU Uredba 10/2011). Posledično je za te izdelke vzpostavljen tudi ustrezen sistem nadzora nad uporabo, na voljo je nabor standardiziranih analitskih postopkov za preverjanje ustreznosti in skladnosti z zahtevami, vse s ciljem zagotavljanja varnosti potrošnikov.

Z vedno močnejšimi zahtevami potrošnikov po uporabi papirja kot alternative za plastiko so se enaka vprašanja glede varnosti uporabe začela porajati tudi v povezavi s papirjem, recikliranim papirjem in tiskarskimi barvami. Ob pomanjkanju evropske zakonodaje na tem področju in raznolikosti nacionalnih predpisov pa so odgovori pogosto povzročili več zmede in posledično napačnih interpretacij s strani potrošniških organizacij o (ne)varnosti uporabe papirne embalaže.

Skoraj 99 % surovin, uporabljenih v proizvodnji papirja, je naravnega izvora, raznolikost uporabe izdelkov iz papirja pa narekuje tudi zelo raznolike kombinacije teh surovin. Celovit nadzor nad lastnostmi izdelkov iz papirja je zato zahteven, ni pa nemogoč. Že pred desetletji so nacionalne organizacije (npr. nemški Bundesinstitut für Risikobewertung) in mednarodna interesna združenja (npr. CEPI) postavili nabor pravil in dobrih praks za izdelke iz papirja namenjene za stik z živili. Omenjena pravila se periodično posodablajo v skladu z novimi dognanji o varnosti embalažnih materialov. Navkljub dejstvu, da gre za neobvezujoča pravila, jih spoštuje večina deležnikov povezanih s papirno embalažo. Proizvajalci papirja in papirne embalaže tako potrjujejo, da je papir trajnosten material, katerega uporaba je lahko varna za potrošnika, če je vzpostavljen ustrezen in transparenten nadzor. Hkrati vsi deležniki pozivajo tudi Evropsko komisijo k sprejetju podobne uredbe, kot velja za plastične materiale.

Do uveljavitve morebitne evropske uredbe pa proizvajalci papirja in papirne embalaže s sodelovanjem v iniciativah, kot so Healthy Printing, Cradle to Cradle še bolj dokazujejo, da je papir trajnosten in varen embalažni material.

*Dr. David Ravnjak
vodja razvoja,
Papirnica Vevče Proizvodnja d. o. o.*

Paper is (still) the right answer

Paper or plastics? With the implementation of the new European Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment, the answer seems logical and simple. Paper, of course. Because it is more environmentally friendly, made from natural raw materials, coming from renewable sources, and it can be reused or recycled. Paper is a sustainable material – most users and consumers just »feel« that.

But is the answer really so simple and unambiguous? Plastics and plastic products intended for food contact are a product group which is precisely and strictly regulated in the European Union (EU Regulation 10/2011). Consequently, there is a system for monitoring the use of these materials, and standardised analytical procedures for checking the conformity with legislation are available, all with the goal to ensure consumer safety.

With increasing consumer demand for paper as an alternative to plastics, the same questions about the safety of use arose also in connection with paper, recycled paper, and printing inks. Due to the lack of European legislation in this field and due to diversity of national legislation, the answers often result in confusion and subsequent misinterpretations by consumer organisations about the (un)safety of the use of paper packaging.

Almost 99 per cent of raw materials used in paper production come from natural sources, and the diversity of uses dictates that these materials are used in various combinations. For this reason, a comprehensive control of properties of paper products is a demanding task, but not impossible. Decades ago, national organisations (e. g. German Bundesinstitut für Risikobewertung) and international associations (e.g. CEPI) established a set of rules and good practices for paper products intended for food contact. These rules are periodically updated according to the latest findings about the safety of packaging materials. Despite the fact that these rules are non-binding, they are respected by the majority of stakeholders in the paper packaging value chain. In this way, the producers of paper and paper packaging acknowledge that paper is a sustainable material safe for consumers to use if there is an appropriate and transparent control system in place. At the same time, all stakeholders call on the European Commission to adopt measures similar to the measure in place for plastic materials.

Until such a measure is implemented, the producers of paper and paper packaging participate in initiatives, such as Healthy Printing or Cradle to Cradle, to additionally prove that paper is a sustainable and safe packaging material.

Dr David Ravnjak
Head of Development Department,
Papirnica Vevče Proizvodnja d. o. o.



Foto: dr. David Ravnjak

IZZIVOV NE MANJKA NITI LETOS, V 2019 NO SHORTAGE OF CHALLENGES EVEN IN 2019.

Združenje papirne in papirno predelovalne dejavnosti pri GZS

2019 started off well. Following a turbulent 2018 when we witnessed record high pulp prices, these prices decreased in all three quarters of 2019, and are currently at the 2017 level. The prices of waste paper as a raw material have been dropping too, since China continues restricting imports of waste materials and has reduced the import of waste paper from Europe by further 25 per cent compared to the same period last year. On the other hand, the third quarter in particular saw Slovenian paper mills perceive a decline in demand, which has been reported by colleagues and economic analysts from abroad throughout the year. Lepenka from Tržič ceased to operate in June, while new production capacities are under construction in Sladki vrh. Forecasts for 2020 are conservative, and there is no cost increase in sight.

Leto 2019 se je začelo dobro. Po turbulentnem letu 2018, ko smo bili priče zgodovinsko visokim cenam celuloze, ki so se izjemno poviševale od sredine leta 2017 do zadnjega kvartala leta 2018, so se cene celuloze vse tri kvartale leta 2019 zniževale in trenutno dosegajo raven iz leta 2017. Tudi cene odpadnega papirja kot vhodne surovine padajo, saj Kitajska svojo politiko zniževanja uvoza odpadnih materialov nadaljuje in je uvoz odpadnega papirja iz Evrope znižala še za 25 % glede na lansko enako obdobje. Na drugi strani pa zlasti v tretjem kvartalu tudi že slovenske papirnice čutijo upad povpraševanja, o čemer že celo leto poročajo kolegi in tudi ekonomski analitiki iz tujine. Lepenka iz Tržiča zaprla svoja vrata, v Sladkem vrhu nove proizvodne kapacitete. Napovedi za leto 2020 so zadržane, rast stroškov na vidiku.

Globalni upad industrijske proizvodnje

Naraščajoče trgovinske in geopolitične napetosti so povečale negotovost glede prihodnosti globalnega trgovinskega sistema in mednarodnega sodelovanja ter vplivale na poslovno zaupanje, naložbene odločitve in globalno trgovino. Pojavljajo se očitni znaki protekcionističnega ravnanja nekaterih držav. Tempo svetovne gospodarske aktivnosti v prvi polovici leta 2019 ostaja šibek, z manjšim zamikom vpliv slednjega v tretjem kvartalu že čutijo tudi v slovenski papirni in papirno predelovalni dejavnosti. Upad aktivnosti čutijo tako močne kot tudi hitro rastoče ekonomije po vsem svetu.

Napoved globalne rasti za leto 2019 znaša 3,0 % (IMF), kar je najnižja raven od leta 2008/09; za evroobmočje 1,1 % (IMF) ter za Slovenijo 2,9 % (SURS). Napovedi za leto 2020 so nekoliko boljše, a revizije navzdol niso izključene (globalna

rast naj bi dosegla 3,4 %, evroobmočje 1,2 % in Slovenija 3 % gospodarsko rast). Stopnja brezposelnosti v evroobmočju znaša 7,5 %, kar je najnižja stopnja od julija 2008 dalje, enako poročajo tudi slovenski zavod za zaposlovanje.

Nižji obseg proizvodnje papirja

CEPI poroča o manjšem obsegu proizvodnje papirja (-2,9 %) v članicah EU v prvih osmih mesecih leta glede na enako obdobje lani. Nadalje se znižuje obseg proizvodnje grafičnih papirjev (-8,9 %); v omenjenem obdobju je bilo izdelanih kar 13,6 % manj premaznih papirjev, malenkostna rast je na segmentu embalažnih papirjev (+ 0,3 %) ter stabilna rast v segmentu higienskih papirjev (+1 %). Skupna proizvodnja celuloze v Evropi se je v prvih sedmih mesecih 2019 povečala za 3,1 % v primerjavi z enakim obdobjem lanskega leta, povečan obseg pa je posledica naložb v nove zmogljivosti.

Slovenska proizvodnja papirja v prvih osmih mesecih zaostaja za obsegom v enakem obdobju lani za 2,1 %. V strukturi proizvedenega papirja se je znižala proizvodnja premaznih grafičnih papirjev ter specialnih papirjev, proizvodnja higienskega papirja ostaja na enaki ravni, lansko količino v enakem obdobju pa presegamo na segmentu kartona. Obseg predelave papirja v tem obdobju ostaja enak obsegu v enakem obdobju lani, z glasno zaskrbljenostjo nad nižjim obsegom naročil v zadnjem kvartalu leta.

Cene celuloze

Od konca leta 2017 do zadnjega kvartala leta 2018 so cene celuloze porasle za 25–30 %, kar je povzročilo velik preplah med papirničarji, saj cena osnovne surovine v strukturi stroškov predstavljajo med 54 in 56 %. Tako so bili lani v boljšem položaju tisti, ki uporabljajo poleg celuloze tudi sveži les ali odpadni papir.

Cene odpadnega papirja so se zaradi kitajske omejitve uvoza odpadnega papirja znižale, hitro pa so se v EU pojavile govorice o znižanju kakovosti odpadnega papirja, saj so zbiralci ščitili svoj ekonomski interes na račun slabše prebranega papirja. Kitajska je v dveh letih znižala uvoz odpadnega papirja iz Evrope za dobrih 30 %. Visokega dviga cen osnovne surovine, celuloze, papirnice v letu 2018 niso mogle čez noč preleviti v cene svojih produktov, zato je bila težava še toliko večja na strani papirnic in toliko ugodnejša za predelovalni del, ki ga višje cene še niso takoj zajele v polnem obsegu. Poleg tega je papirno predelovalna, predvsem embalažna dejavnost močno vezana na slovensko in tujo predelovalno dejavnost, ki je še zlasti lani beležila visoko konjunkturo. Poslovni rezultati papirnic v letu 2018 tako niso bili dobri, letošnji bodo po napovedih boljši. Obratno pa velja za predelovalce. Leto 2019 je bilo z vidika cen celuloze mirnejše, vse tri kvartale je cena celuloze padala ter se ustalila na ravni iz leta 2017, pred tem ko je začela silovito naraščati.

Cene energentov in stroški za varstvo okolja

Cene energentov so v zadnjem obdobju izjemno volatilne, v boljšem položaju so trenutno tisti, ki so dolgoročno zakupili energijo v čim večjem obsegu. Sicer pa je zaostrovanje pogojev na področju varstva okolja in energije neizogibno. Evropska unija še naprej vztraja pri tezi, da bo Evropa protagonist na področju varstva okolja in podnebnih sprememb. Industrija je naredila izjemne premike v smeri večje okoljske ustreznosti oz. nižjega okoljskega odtisa v zadnjih desetletjih, pa vendar se največ pritiska v obliki dodatnih stroškov in nadzora izvaja prav na industrijo. Papirna industrija je v obdobju od 2005–2018 na primer že znižala svoje CO₂ izpuste za skoraj 30 %. Veliko je že bilo narejenega tako na področju energetske učinkovitosti, snovne



učinkovitosti ter zapiranja krogotokov v podjetjih, seveda je še vedno prostor za izboljšave, a približujemo se tudi mejam tehnologije.

Na ravni združenja CEPI so se že pred nekaj leti formirale skupine najbolj vizionarskih posameznikov in institucij skupaj z industrijo in definirali so »prebojne tehnologije« za prihodnost papirne industrije. Zmagovalna med osmimi najbolj verjetnimi se intenzivno raziskuje in skoraj že izvaja na pilotni ravni. Gre za topilo, ki bi brez dodatne energije povzročilo razklop celuloze. To bi povzročilo velike prihranke energije ... Vendar tudi najbolj optimistični ne napovedujejo, da bi se te tehnologije lahko razvile na komercialno raven do leta 2030, bolj verjetno pa je do leta 2050.



Gibanje cene emisijskega kupona v €/tono CO₂
Emission allowance price trends in EUR/tonne of CO₂

Vir: IACE Futures Europe (spot market), Hawkins Wright
Source: IACE Futures Europe (spot market), Hawkins Wright

Zato se združenje ZPPPI aktivno vključuje tudi v pripravo dolgoročnih strateških dokumentov za Slovenijo, kot sta NEPN – Nacionalni energetsko podnebni načrt in Energetski koncept Slovenije, saj bodo v teh dokumentih zapisani dolgoročni cilji na področju obnovljivih virov, URE, rabe biogoriv ter povzročanja toplogrednih plinov.

Prvi mejnik za industrijo bo že leto 2021, ko stopi v veljavo četrta shema ETS – Emission Trading System, ki bo pogoje na področju izpustov CO₂ dodatno zaostri-la. Smer razvoja zagotovo potrjuje tudi cena emisijskih kuponov, ki raste že vse od začetka leta 2017 in se je septembra ustalila na okoli 25 evrov/tono CO₂.

Pritiski na industrijo se stopnjujejo

Tudi trenutna politika v Sloveniji je glede na sprejete ukrepe precej nenaklonjena industriji. Če le spomnim na spremembo zakona o minimalni plači, ki bo zaradi spremenjene definicije minimalne plače s 1. 1. 2020 ustvarila veliko težav gospodarstvu. Ne gre le za dvig stroškov dela,

mentov BREF za papirno dejavnost, ki jo uradniki v okviru slovenke zakonodaje razlagajo kot obvezni dnevni monitoring s strani pooblaščenega preveritelja. Gre za enormno finančno obremenitev, ki na drugi strani nima okoljskih ali kakih drugih koristi za kogarkoli...

Menim, da bi se morali tako Slovenija kot Evropska unija zavedati pomena in dobrobiti domače industrije, kot je na primer tudi tradicionalna papirna industrija. Te industrije prinašajo dobrobit in blaginjo družbi tako z delovnimi mesti, izvozom, sinergijskimi učinki na lokalno okolje, pa tudi z vidika znanja in tradicije posameznega področja. Zapiranje takih dejavnosti nima ekonomskega, še manj pa okoljskega smisla, saj sledi uvozna odvisnost od določenih produktov, kar pa prinaša tudi večje okoljske obremenitve, če se blago izdeluje v državah z nižjimi okoljskimi standardi, vključujoč še stroške prevoza nazaj v Evropo ter delovne razmere delavcev, pa se račun nikakor ne izide.

Evropska komisija se tega načeloma zaveda in sprejema določene usmeritve in smernice za države članice, upoštevanje teh smernic pa je v domeni držav članic. Za Slovenijo je znano, da smo pri prenosu zakonodaje EU v slovenski pravni red preveč mačehovski in pogosto izberemo za slovensko industrijo težjo pot, kot jo imajo kolegi v drugih državah članicah. Tako se moramo za konkurenčne pogoje poslovanja doma še kako potruditi. Vse slovenske papirnice so nišno usmerjene, večinoma vključene v večje sisteme v tuji lasti, in upamo, da v tem obsegu in vsebini ostane tudi v prihodnje.

Trenutni časi so res turbulentni, konec koncev smo letos v dejavnosti dobili dva nova predsednika uprav in novega predsednika združenja papirništva. V Vipapu so pred kratkim praznovali 80 let svojega delovanja, na dogodku so se zahvalili zaposlenim in okolici tudi novi lastniki delnic te družbe. Junija letos je žal vrata zaprla Lepenka iz Tržiča, skoraj ob istem času pa je Paloma iz Sladkega Vrha končno dobila še zadnjo zeleno luč s strani slovenskih odločevalcev za izgradnjo novega papirnega stroja, kar je velik dogodek v papirni industriji. Izzi-vov, ki si jih postavljamo sami ali pa nam jih postavijo drugi, torej ne manjka, z znanjem ter kompetencami današnjih in prihodnjih sodelavcev bo pot v prihodnje zagotovo zanimiva.

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI pri GZS

ZDRUŽEN NASTOP, POVEZOVANJE IN IZMENJAVA IZKUŠENJ

JOINT APPEARANCE, CONNECTIONS AND EXPERIENCE EXCHANGE

Intervju: mag. Leopold Povše

The leadership of the Paper and Paper Converting Industry Association has recently been taken over by Leopold Povše, Financial and Executive Director of Radeče papir nova (RPN). He began his career as a physics professor, but his career rapidly took a different course. He remained in education for fifteen more years, but only part time. During this time, he built his career as head of IT and head of controlling, and later, as a manager of major projects, head of production, and the financial and executive director of an international manufacturer of building materials. He has been part of the management of RPN and Muflon for four years.

Vodenje Združenja papirne in papirno predelovalne industrije je nedavno prevzel mag. Leopold Povše, sicer finančni in izvršni direktor družbe Radeče papir nova (RPN). Kariero je začel kot profesor fizike, a je hitro zašel v druge smeri. V šolstvu je sicer ostal še petnajst let, vendar le v popoldanskem času, medtem ko je kariero gradil kot vodja informatike in vodja kontrolinga, pozneje pa kot vodja velikih projektov, vodja proizvodnje, finančni in izvršni direktor pri mednarodnem proizvajalcu gradbenih materialov. Sedaj je že štiri leta v vodstvu družb RPN in Muflon.

Kako kot novi predsednik ZPPPI opredeljujete cilje Združenja papirništva?

Cilji ZPPPI so predvsem v združevanju in skupnem nastopu pri pomembnih bran-

žnih vprašanjih tako na državni kot na mednarodni ravni. Pomembna je tudi izmenjava izkušenj pri različnih področjih poslovanja in skupen socialni dialog.

Kako pomembno je po vašem mnenju združenje ZPPPI v papirni panogi? Kako vplivno je združenje tudi širše, denimo v državnih institucijah?

ZPPPI je pomemben dejavnik v panogi, saj lahko zaradi skupnega nastopa odpremo marsikatera vrata, ki bi jih kot posamezniki zelo težko odprli.

Kaj je za vas največji izziv v okviru združenja? Kako ocenjujete, kakšna je vloga predsednika?

Trenutno je največji izziv narediti panogo privlačno in predvsem atraktivno za nove zaposlitve. Prav tako je izziv tudi problematika ravnanja z okoljem, kjer je odprtih kar nekaj področij skupnega

nastopa in povezovanja z drugimi združenji. Vloga predsednika je predvsem združevalna, saj mora prisluhniti vsem članom in jih upoštevati.

Zakaj je sodelovanje med predstavniki panoge pomembno in potrebno?

Sodelovanje je pomembno in potrebno predvsem zaradi koristi, ki jih vsakemu posameznemu članu prinašajo uspešno realizirani skupni cilji. Ti so lahko uspešno koordinirani le s stani združenja.

Kaj menite, katere so največje prednosti in kakšne največje pomanjkljivosti združenja?

Kot sem že omenil – največje prednosti so v skupnem nastopu, združevanju in izmenjavi izkušenj. Seveda se v združenje povezujejo različna podjetja, ki se razlikujejo tako po proizvodnem programu kot po lastništvu, zato je včasih pogled posameznih članov res različen. Težko bi govorili o pomanjkljivostih, je pa včasih zahtevno uskladiti pogled na kakšen izziv in rešitev le-tega.

Nas lahko na kratko seznanite z dogajanjem v Muflonu in RPN v letošnjem letu; so kakšne novosti?

RPN in Muflon se poskušata intenzivno prebiti nazaj tako na trg vrednostnih dokumentov kot na trg sistemskih rešitev s tega področja. Seveda pa moramo omeniti tudi našo po dolgem času prenovljeno linijo pisarniškega papirja Rcopy, kot tudi prenovo šolskega in pisarniškega programa.

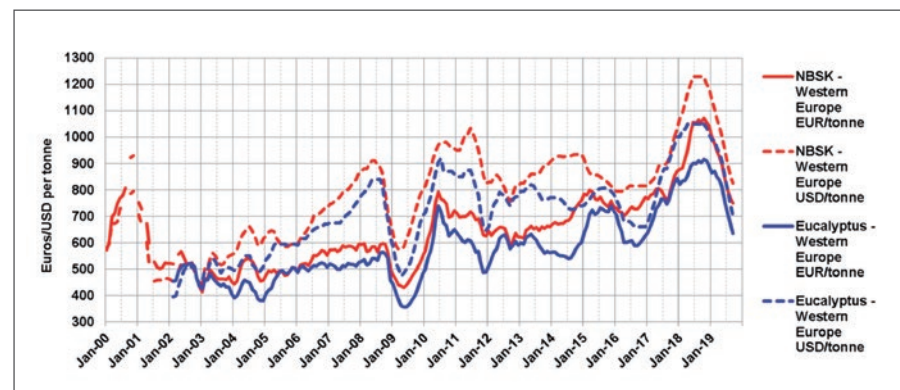
In še nekoliko bolj osebno: kaj je vaš osebni cilj, ki ga želite doseči v prihodnjem kratkoročnem ali srednjeročnem obdobju?

Osebno se poskušam čim več posvečati družini in kakovostno preživljati svoj prosti čas, kar je ob današnji naglici, vsaj zame, pomemben vsakodnevni cilj. Prosti čas najraje preživljam v hribih.

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI pri GZS,
Tanja Bricelj



Mag. Leopold Povše, novi predsednik Združenja papirne in papirno predelovalne industrije
Mag. Leopold Povše, new President of the Paper and Paper Converting Industry Association



Gibanje cene celuloze od leta 2000 do danes
Pulp price trends since 2000

Vir: RISI, Norexco, oktober 2019 / Source: RISI, Norexco, October 2019



»VODJA VODI Z ZGLEDOM«

»A LEADER LEADS BY EXAMPLE«

Intervju: Dr. Milan Krajnc

Milan Kranjc is an educator, an entrepreneur and a crisis manager, and has a PhD in human resource management. He has considerable experience in various fields. He began his professional career as a metallurgist, continued as a physics teacher, a project manager and a crisis manager; currently, he is a psychotherapist and head of the Academy for Mayors. He graduated from the Faculty of Natural Sciences and Engineering in Ljubljana as an engineer of engineering physics. He completed the study of reality therapy at the European Institute for Reality Therapy, and in 2007, he completed his study of transactional analysis. The influence of the personality structure of a mayor on the development of a local community was the subject of his doctoral thesis.

Milan Krajnc is the author of 105 books which are translated into other languages. He has written over 200 expert and scientific articles, and regularly lectures at two universities, i.e. Physics in Everyday Life at the Istrian University of Applied Sciences in Pula, and Personal Management and Crisis Management at the European Center for Peace and Development in Belgrade. During the Day of Slovene Paper Industry in Postojna, he is presenting his own method which he has been developing for 17 years and draws inspiration from nature. We asked him what we can learn about management from laws of nature.



Dr. Milan Krajnc

Milan Krajnc je pedagog, podjetnik, krizni vodja in doktor znanosti s področja upravljanja človeških virov. Ima bogate strokovne izkušnje na različnih področjih. Svojo profesionalno pot je začel kot metalurg, nadaljeval kot učitelj fizike, nato se je preizkušal kot projektni vodja in se kalil kot krizni menedžer, zdaj je psihoterapevt in vodi župansko akademijo. Diplomiral je na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani kot inženir tehnične fizike. Zaključil je študij realitetne terapije na Inštitutu dr. William Glaser in leta 2007 študij transakcijske analize, doktorat pa je opravil na temo vpliva osebnostne strukture župana na razvoj lokalne skupnosti. Krajnc je avtor 105 knjig, ki so prevedene tudi v druge svetovne jezike, napisal je več kot 200 strokovnih in znanstvenih člankov, redno predava na dveh fakultetah: na Politehniki v Puli predmet Fizika v vsakdanjem življenju, v Evropskem centru za mir in razvoj v Beogradu pa Personal management in Crisis management. Na Dnevih papirništva v Postojni je predstavil svojo avtorsko metodo, ki je nastajala 17 let in črpa iz narave. Povprašali smo ga, kaj se lahko o vodenju naučimo iz naravnih zakonitosti.

Za začetek: kaj je dinamičen model vodenja?

Dinamičen model vodenja je začel nastajati, ko sem sam želel ločiti zasebno in poslovno življenje. V času, ko sem se začel ukvarjati s podjetništvom – star sem bil 24 let – sem v istem času ustanovil podjetje in se poročil, kar je pomenilo zame dve popolnoma novi področji. Ker sem menil, da je bolj pomembno preživetje, sem se bolj posvečal podjetju, hkrati pa sem se čutil praznega, saj v družini ni bilo prave komunikacije. Ugotovil sem, da kamor dajem več energije in časa, tam je večji uspeh. Potem sem začel iskati rešitve za razmejitev osebnega in poslovnega življenja, prebral ogromno literature, a nikjer nisem našel pravega odgovora. Ker sem po osnovni izobrazbi fizik, sem začel opazovati, kako narava ločuje stvari med seboj. Tako sem začel razvijati model za ločevanje poslovnega in zasebnega življenja, v nadaljevanju pa sem ga še nadgradil. Ugotovil sem, da lahko številne elemente iz narave prenesemo v poslovno življenje in pri tem optimiziramo procese. Iz tega se je potem razvil dinamičen model vodenja, ki je pravzaprav prepis naravnih procesov v poslovne sfere.

Kateri so ti principi delovanja narave in kakšne paralele lahko vlečemo z delovanjem človeka? Kakšne principe naj bi torej upoštevali pri vodenju v organizacijah?

Izhajam iz tega, da narava ne pozna manipulacije in dvojnosti. Eden izmed osnovnih zakonov fizike pravi, da ne moremo biti na dveh koncih hkrati. V naravi je to, kar vidimo, tudi dejansko res. To je osnovna razlika, ki se pojavlja pri delovanju ljudi in vodenju podjetij. Ljudje igramo igre, lovimo neko realnost, ki pa jo, paradoksalno, morda sploh nečemo

živeti. Menim, da sta neiskrenost in manipulacija glavna vzroka za večino težav v življenju.

Vsak se rodi z nekim potencialom, vendar brez znanj, kako te potenciale uporabljati. S posnemanjem naše okolice, predvsem naših najbližjih (običajno so to starši), se naučimo, kako živeti. Ego je tisti senzor, ki nam pove, na kakšen način živi naša okolica. Kadar iz okolice dobivamo sporočila, ki pravijo: »Živi tako, kot čutiš!«, dobimo dovoljenje za biti avtentični in da lahko razvijamo svoj potencial. A to srečo imajo le redki. Najpogostejše je ravno obratno in če ne dobivamo dovoljenj, da smo lahko to, kar smo, se tudi potenciali ne morejo razviti. Temu rečemo življenjski scenarij, po katerem živimo in ki se »posname« v prvih šestih letih. S tem se začne ustvarjati neki svet, ki pa običajno ni tak, kot ga v resnici čutimo v sebi in ga želimo. Zato smo običajno nesrečni. Ravno zato, ker živimo po zunanjem scenariju, običajno živimo zelo površinsko. Tak način prenašamo tudi v podjetja in tako vzrok za nastanek podjetja in način vodenja ni iskrena slika, temveč je nekaj, kar je nastalo na podlagi tujih scenarijev.

Govorite o ljudeh, ki imajo svoja podjetja? Ali to velja tudi za vodje večjih podjetij ali korporacij?

Velja za oboje. Kajti tudi v tem, zakaj nekdo postane vodja, tiči psihološko ozadje. Seveda imamo vodje, ki so za vodstvene pozicije »rojeni«, vendar pa veliko tudi takih, ki stopijo na mesto vodje zato, ker imajo veliko potrebo po potrjevanju. Višje kot je oseba na hierarhični lestvici, več potrditev prejema. Že prej omenjeni navidezni življenjski scenarij potrebuje psihološko hrano. Dobi jo s tem, da si ustvari okolico, ki ustreza določenemu psihološkemu kompleksu, ta

psihološki vzorec pa povzroča igre in igra je manipulacija. Poglejmo na primer gledališko ali športno igro: pri obeh gre za časovno omejene igre, v katerih so jasna in vnaprej znana pravila. V podjetjih pa so ta pravila preveč ohlapna, psihološki vzorci pa začnejo tu iskati prostor za izživetje. S tem ustvarjamo v podjetjih neiskreno igro, v kateri se do svoje okolice vedemo tako, da zdravimo svoje komplekse.

Se vodje tega zavedajo?

Zelo malo ljudi se tega zaveda, tisti pa, ki se zavedajo, iščejo izhod. Žal je to zelo težko, ker bi običajno morali vse pustiti za seboj. Prav v teh primerih dinamični model vodenja omogoča postopno spreminjanje in to, da ni ostrih rezov. Z uporabo dinamičnega modela vodenja ozdravimo svoje stare psihološke vzorce.

Kaj je pravzaprav glavna težava vodij v slovenskih podjetjih? Gre za hierarhično organizacijsko strukturo, morda razkol med proizvodnjo in prodajo, ujetost v zastarelo tehnologijo, kar bi lahko veljalo za tradicionalne industrijske panoge, kakršna je tudi papirna?

Glavna težava vodenja in vodij v slovenskih podjetjih je pravzaprav psihološka ujetost v stare vzorce in negotovost vodij v sebe, torej gre za povsem psihološki moment. Omenjate zastarelo tehnologijo, in čeprav se ne spoznam dobro na to, vseeno menim, da tudi svetovna tehnologija na področju predelave papirja ni napredovala oziroma gre razvoj prepočasi. Celulozo dobimo iz dreves, iz lesa, po drugi strani pa je tu kot material konoplja, iz katere lahko pridobimo štirikrat več celuloze, morda celo bolj kakovostne ... Se pravi, da neki bistveni korak na tem področju ni bil narejen. Obstajajo alternativne možnosti, a ker smo negotovi in nimamo dovolj poguma, ker je stopnja samozavesti nizka, raje vztrajamo pri nečem starem, ker to obvladamo. Če bi bila samozavest vodij večja in bi bolj verjeli vase in ne v tehnologijo, bi lahko naredili dosti večje napredke. Kadar slišim, da je problem zastarela tehnologija in da se ni kaj dosti delalo na razvoju, bi lahko (morda malo pavšalno, pa vendar) rekel, da je v tej branži zelo nizka samozavest vodij.

Kakšen pa je potemtakem dober vodja in čemu naj posveti pozornost?

Najprej naj se posveti samemu sebi. Če hočemo biti v skladu z naravo, moramo najprej dobro spoznati samega sebe. Kdo smo, kje so naše meje, kam hočemo iti ... ? Vodja si mora najprej postaviti osebni cilj, in sicer tako, da je poslovni cilj podrejen osebnemu cilju. To je osnovna zgodba vodenja – dati sebe na prvo mesto. Vodja mora biti tako uravnotežen, da to, kar sporoča s svojimi besedami, tudi živi.

Kje, v katerih slovenskih podjetjih srečamo dobre vodje? Bi lahko navedli kakšen zgled?

Morda Plastika Skaza, Lidl Slovenija ... Vendar pa na tem področju ni nekega presežka in težko bi našel več podjetij.

Kako lahko vodja izboljša svoje vodenje, kakšne metode so mu na voljo?

Pri modelu dinamičnega vodenja ne pravim, da sem odkril nekaj novega, sem pa vzpostavil pravilen vrstni red. Že obstoječa orodja iz naše okolice sem združil v učinkovit model in prav to je njegova prednost. Sicer pa je metod za delo na sebi ogromno in osnova vsega je, da najdemo svoje notranje ravnesje med zasebnim in poklicnim življenjem.

Danes je zelo težko slediti vsem hitrim spremembam. V svojem pristopu omenjate tudi intuicijo. Ali ta sploh ima mesto v poslovnem svetu? In kako jo razvijati?

Intuicija je danes zelo zanemarjena in pozabljen pri vodenju, a je prav ta lastnost ključna prednost najboljšega vodje. Pogoji za razvijanje intuicije pa je notranja čistost oziroma to, da smo očistili notranje psihološke smeti. Na voljo je vrsta psiholoških vaj, s pomočjo katerih to storimo in vzpostavimo ravnesje. Pri razvijanju intuicije moramo biti pozorni predvsem na prvih 90 sekund, ker tedaj na nas ne vpliva noben moteč faktor ali star vzorec. Prave so le tiste intuitivne informacije, ki jih v neki situaciji prejmemo v prvi minuti in pol.

Kako naj vodje ravnajo pri uvajanju sprememb? Naj bodo te postopne in je bolje spreminjati obstoječ sistem po korakih ali je bolje vzpostaviti novega?

Vodja najbolje vodi z zgledom in zato je ogromno odvisno od vodje. Tako, kot bo on sam reagiral v določeni situaciji, tako bodo delovali tudi zaposleni, saj se bodo zgledovali po njem. V skladu z reakcijami vodje se bo odvijal tudi celoten proces v podjetju, saj je vodja najmočnejši signal v podjetju. Prav zato je pomembno, da vodja največ dela na sebi.

Drugače je v podjetjih, kjer se vodstvo menja vsaka štiri leta oziroma ob zaključenih mandatih. V tem primeru pa je treba vzpostaviti neodvisen sistem, kjer kot zgled deluje sistem. Kadar se vodja drži pravil tega sistema, se to prenese tudi na zaposlene.

Pri uvajanju sprememb je pomembno, da se zaposlene in sistem pripravi na spremembe. Te v zaposlenih vedno rojevajo občutke negotovosti, kar pogosto v njih sproži upor. Toda to je le obrambni mehanizem, zato je treba spremembe vedno izpeljati tako, da se zaposlene na primeren način povabi k soustvarjanju optimalnejših pogojev, da bodo vsi v podjetju imeli več časa, več denarja in se bodo

bolje počutili. Ko zaposleni vidijo večji cilj, se zmanjša tudi strah pred spremembami.

Poleg dinamičnega modela vodenja, ki izvira iz naravnih principov in vzpostavljanja ravnesja, ste dejavni na veliko različnih področjih. Kako je mogoče združevati toliko različnih področij in kako bi predstavili sebe?

Vse življenje sem v situacijah, v katerih sem se znašel, iskal tisto, kar je bilo zame najboljši in kjer sem se najbolje počutil. V podjetništvu sem začel s področjem optimizacije poslovnih procesov, kar pa me je pripeljalo do spoznanja, da ni ključ v procesih, temveč v ljudeh. Zato sem se odločil za študij psihoterapije. Med tem sem se usmerjal v področje kriz, na prvi stopnji doktorata sem raziskoval vzroke za krize na območju Balkana, na drugi stopnji pa sem se ukvarjal z lokalnimi skupnostmi in raziskoval osebnostni vpliv župana na razvoj lokalne skupnosti in nazadnje naredil doktorat iz upravljanja človeških virov. Redko sem iskal izgovore ali krivil druge, sem pa vedno iskal možnosti, kaj lahko naredim sam. Zato je bilo tudi združevanje toliko področij zame del mojega razvoja.

Ker ste ravno omenili upravljanje človeških virov: kako v podjetjih poskrbeti, da bodo zaposleni po eni strani motivirani in proaktivni, po drugi strani pa ne preobremenjeni in da se bodo lahko posvečali tudi svojemu zasebnemu življenju?

Zaposlenim je treba dati odgovornost in možnost, da v njihovem poslovnem okolju sami sprejemajo odločitve, saj jim damo s tem vrednost in jim pokažemo, da jih spoštujemo in cenimo. S tem, ko damo zaposlenim možnost odločanja in sprejemanja odgovornosti, jim damo največjo motivacijo in sprožimo pripravnost. Tudi proizvodni delavec mora imeti določeno stopnjo odgovornosti in možnost sprejemanja samostojnih odločitev. Kot vodja ne smemo vpletati v poslovno okolje svojega zasebnega življenja, ne prepletati osebnega in poslovnega življenja. Podjetje je seveda lahko prijazno družini, a je treba postaviti jasne meje in informacije o podjetju in o vodji dovajati v omejenih količinah oziroma le toliko, kot je nujno za delo. Obenem pa naj bi bili zaposleni na neki način udeleženi tudi pri dobičku.

Ali je v Sloveniji že kakšno podjetje, ki deluje na podlagi dinamičnega modela vodenja? Kje so že uvedli vaš model in kakšni so rezultati?

Delno smo uvajali model v podjetjih Lidl Slovenija in Plastika Skaza, pri nekaterih pa šele začnemo. Z uvajanjem modela sem sicer začel najprej pri tujih podjetjih, a so večino teh podjetij lastniki že prodali. Ostala so sedaj v obravnavi.

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI pri GZS,
Tanja Bricelj



PAPIRNA INDUSTRIJA POD DROBNOGLEDOM

PAPER INDUSTRY UNDER SCRUTINY

Združenje papirne in papirno predelovalne dejavnosti

At the time when we are all aware that plastic has been blacklisted by legislators and the public, the paper industry has been scrutinised by the public more than ever. »Is paper really environmentally friendlier?« consumers, traders etc. wonder. Is it time for the paper industry to begin communicating and position itself as it should have? Is this an opportunity to rectify the opportunity missed decades ago when plastic was »put on a pedestal« as an excellent packaging material? YES, we believe so. It is time to explain how proactive the paper industry really is.

V času, ko smo že vsi ozavestili, da se je plastika znašla na črni listi zakonodajalcev ter javnosti, je papirna industrija bolj kot kdajkoli pod drobnogledom javnosti. Je papir okoljsko res bolj sprejemljiv? se sprašujejo potrošniki, trgovci.... Je morda zdaj čas, da tudi papirna industrija začne komunicirati in se tako pozicionirati kot ji gre? Je to priložnost, popravni izpit za zamujeno priložnost pred več desetletji, ko se je plastika »vkovala v zvezde« kot odličen embalažni material? DA, mislimo, da vse to. Čas je, da povemo, kako proaktivna je papirna industrija!

Situacija

Delež papirja, ki je namenjen za izdelavo različnih vrst embalaže, vztrajno raste in danes dosega že zavidljivih 52 % vsega papirja v EU namenjenega embalaži. Gre za gibko embalažo, različne etikete, ovoje, vrečke in seveda papirne ter kartonske škatle in škatlice. Kar 56 % papirne embalaže je namenjene embalaranju živil in pijač, kjer je papirna in tudi druga embalaža najbolj pod drobnogledom javnosti, še prej pa zakonodajalcev in inšpektorjev. V javnosti so znane številne afere, ki so papirno embalažo umestile na črno listo, večino pa je šlo za prehajanje določenih snovi v hrano. Presežek dovoljenih snovi je največkrat izhajal iz potiskovnih barv, lakov, včasih tudi iz prvinskega materiala. Kje gredu stvari narobe?

Papirna industrija je na področju embalaže pod drobnogledom javnosti in stroke glede okoljske ustreznosti, sonaravnosti in krožnega značaja.

Dejstvo je, da je papir zelo naraven material, saj je skoraj 99 % surovin in drugih dodatkov za izdelavo papirja naravnega izvora. Pomembno je tudi vedeti, da se vsaka vrsta papirja izdeluje



izključno za določen namen uporabe. V ozadju preproste zmotne, da je »papir enak papirju«, je torej na tisoče nians, ki na koncu lahko pripeljejo do tega, da papir ni dobro potiskoven, da se papirne vrečke trgajo, da se škatlice sesedajo itd. Ko je papir izdelan, ga je treba shranjevati in distribuirati ob primerni vlažnosti. Nadalje je v rokah predelovalcev, kako in s kakšnimi materiali ga nadalje potiskajo, izsekajo, laminirajo itd. In ne nazadnje so na vrsti embalerji, trgovci in šele nato usodo embalaže odloči potrošnik: bo odšla z njim domov; bo neslavno končala v zabojniku za komunalne odpadke ali ji bo namenil »večni mir« v zabojniku za papir; mu bo morda všeč in jo bo uporabil za shranjevanje odvečnih gumbov itd.

Veriga je torej dolga in dejavnikov tveganja ne manjka. V izogib nevšečnostim je predvsem pomembno, da si dobavitelji v verigi vrednosti zaupajo, se obveščajo, skrbijo za sledljivost in ukrepanje, če je pač potrebno.

Proaktivnost papirne industrije

Že leta, desetletja, se s strani Evropske komisije pričakuje zakonodajni okvir za embalažo iz papirja, kot jo že poznajo drugi embalažni materiali, npr. plastika. Zakonodaja je v pripravi že več let in tudi papirna industrija se zavzema za njen čimprejšnji sprejem. Razlogi za pomanjkanje zakonodaje so prav prej omenjene mnogotere možnosti tveganja, ki nastopajo v procesu izdelave in predelave papirja.

Vendar se je papirna industrija že zgodaj zavedela dejstva, da neobstoj regulative ni prednost, temveč nasprotno. Zato je v okviru evropskega združenja CEPI proaktivno, prvič že leta 2010, sama oblikovala Smernice za stik z živili. Vsebinske smernic je v skladu s krovno regulativo za stik z živili (Framework Regulation 1935/2004 on FCM&A).

Leta 2012 je sledila revizija, spomladan letos (marec 2019) pa je CEPI izdal najnovejše Smernice za stik z živili, ki vključujejo poleg proizvodnje papirja tudi nadaljnjo predelavo papirja. Smernice so namenjene celotni nabavno-dobaviteljski verigi za razumevanje harmoniziranega pristopa in zahtev do krovne regulative za stik z živili, za nadzor zakonskih zahtev glede proizvodnje, kakovosti, priprave in hrambe dokumentacije. Vključujejo tudi priporočila za izbor primernih materialov za embalažo, služijo pa tudi kot zagotovilo, da obstajajo merila ter da sta urejeni sledljivost in transparentnost.

Smernice namenjajo velik poudarek t. i. Risk Assessmentu ali ocenam tveganja. Gre za analizo vseh tveganj, ki se lahko pojavijo znotraj celotne nabavno-dobaviteljske verige, kakšno tveganje prinašajo in kako to tveganje kontroliramo. Smernice vzpodbujajo komunikacijo med deležniki po celotni verigi vrednosti (Declaration of Compliance).

Oblikovane smernice so lahko izhodišče za oblikovanje zavezujoče zakonodaje, ki jo Evropska komisija že pripravlja.

Glede na svetovne trende v smeri krožnega gospodarstva, ponovne uporabe in reciklaže, ki se spodbujajo tudi s poglobljajočimi obveznostmi razširjene odgovornosti proizvajalcev, se na embalažnem trgu odpirajo nove možnosti za embalažo iz papirja in kartona na račun omejevanja uporabe plastične embalaže. Plastični izdelki za enkratno uporabo so z uredbo SUP (Single Use Plastics) omejeni in nenaklonjenost plastiki se je iz zakonodajalnega nivoja preselila tudi v splošno javnost. Otoki smeti sredi zalivov, oceanov, umirajoče živali, ki se zapletejo v plastične izdelke, mikroplastika, ki je prišla v prehransko verigo ... to ljudi pač ne pusti ravnodušne.

Pomen sodelovanja znotraj dobavne verige

V luči zmanjševanja uporabe plastike pa ni dovolj le izbrati drug material za embalažo, temveč je treba za zagotavljanje okoljske ustreznosti in varnosti embalaže biti pozoren tudi na to, s katerimi barvami bomo embalažo potiskali, kako jo bomo izdelali, katera lepila, UV-filtri bomo uporabili oziroma se jim bomo izognili.

Papir je material, narejen iz naravnih surovin, ki so dobro poznane, mogoče jih je večkrat reciklirati in sistem recikliranja odlično deluje že vrsto let.

Embalaža nudi zaščito izdelku, je nosilec informacij, izraža značaj izdelka in ne nazadnje mora biti okolju prijazna in je, poleg vsega naštetega, tudi prodajno orodje izdelka. Zelo pomembno je, da se pri embalaranju (še posebej živil) ne samo izbere okoljsko ustrezen material – papir/karton, temveč je treba biti pozoren tudi na vpliv tiskarskih barv, lepil in drugih materialov.

Če je zasnova embalaže podrejena le cenovnemu pritisku, lahko hitro povzročimo tveganje za okolje ali celo zdravje kupca izdelkov.

V praksi se vse prevečkrat zgodi, da se embalaža snuje na hitro, da se išče zgolj nadomestek za okoljsko manj primeren material, ki bi bil čim cenejši. Zelo hitro se lahko zgodi, da sicer spremenimo embalažo, ki pa resnici na ljubo zaradi cenovnega pritiska in zato uporabe neustreznih, včasih cenenih materialov ni več okoljsko prijazna rešitev.

Zasnova embalaže ni le kreativen proces, upoštevati je treba fizikalne in kemijske dejavnike.



Člani iniciative Healthy printing se povezujejo s ciljem ekonomičnega in zdravega tiska, ki bo omogočal lažje in boljše recikliranje in kompostiranje tiskovin ter embalaže. Members of the Healthy Printing Initiative connect to foster economic and healthy printing, which will facilitate easier and better recycling and composting of printed matter and packaging.

Pomembno tesno sodelovanje naročnika embalaže, oblikovalca in strokovnjakov s področja tiska in predelave, ki imajo ustrezna znanja glede tiskarskih barv, lepil, UV-filtrov in drugih pomožnih materialov.

Tveganje za škodljiv vpliv na zdravje in okoljsko neustreznost embalaže se lahko zmanjša tudi tako, da se k zasnovi embalaže povabi preverjene dobavitelje, ki imajo bogate izkušnje in katerih izdelki so certificirani.

V časovni tiski ter ob poplavi ponudbe in informacij je včasih izbor pravih partnerjev velik izziv.

Pobuda za zdravo tiskanje

V pomoč uporabnikom ter z namenom vzpodbude in povezovanja je EPEA¹ s podporo fundacije DOEN² sprožila pobudo za zdravo tiskanje – Healthy Printing. Glavni namen iniciative je sodelovanje za povečanje razpoložljivosti bolj zdravih snovi v tiskanih publikacijah in

embalaži. Cilj je ekonomičen in zdrav tisk, ki bo omogočal lažje in boljše recikliranje ter kompostiranje.

Eco design pridobiva na pomenu

Nosilka naslova 37. slovenski oskar 2018 za embalažo je prodajna embalaža, zasnovana za pisalo Scriba Stylus, ki jo je zasnovala mlada industrijska oblikovalka Andreja Pogačar, konstrukcijska oblikovalka embalaže in doktorska študentka na Naravoslovnotehniški fakulteti (področje interaktivne trajnostne embalaže).



¹EPEA – Environmental Protection Encouragement Agency; evropska agencija, katere osnovo poslanstvo je spodbujati pristop Cradle to cradle (C2C) ali po slovensko od zibke do zibke, ki je temeljni princip krožnega gospodarstva. | <https://epea-hamburg.com>

²Fundacija DOEN podpira pionirje, ki si močno prizadevajo za vzpostavitev bolj zelene, bolj vključujoče in ustvarjalnejše družbe. | <https://www.doen.nl/>



Kriteriji žirije za podelitev nagrade so izvirnost, inovacija, zaščita vsebine (varnost in higiena izdelka), trajnostni vidiki embalaže in njene proizvodnje, praktičnost uporabe, estetika, tržna komunikativnost ter skladnost med izdelkom, embalažo in tržnim sporočilom.

Nagrajena rešitev je embalaža, ki ne potrebuje lepila in laminacije, je minimalno potiskana, s čimer sporoča ekološko zgodbo naročnika. Sestavljena je iz dveh delov, nepotiskanega valovitega kartona, ki se zloži sam vase in ume-tniškega papirja z minimalno potiskano površino.

Oba sestavna dela embalaže sta preprosto sestavljiva brez lepljenja. Razgrnjena površina materiala je izkori-

ščena skoraj v celoti, tako da je ob izdelovanju plašča embalaže izredno malo odpadka. Embalaža se po odsluženju preprosto reciklira kot papirni odpadki.

Z izdelavo embalaže v dveh delih je znižan strošek izdelave. Naročnik bo v prihodnosti namreč zasnoval več variant namenjenih za različne skupine ljudi. Tako bo različna vizualna sporočila tiskal zgolj na ovoj embalaže, ki bo zapečatila osnovni nepotiskan del iz valovitega kartona.

Pri oblikovanju embalaže sta ključni osredotočenost na kupca in njegove potrebe ter okoljska ozaveščenost. Pri zasnovi pa je bilo treba upoštevati tehnične značilnosti tako izdelka kot tudi embalaže in ves čas snovanja vključevati

tudi ključne dobavitelje materialov, ki so razpoložljivi na trgu.

Vključevanje načel ekološkega oblikovanja je velikokrat prezrto zaradi pomanjkljivega zavedanja in strokovnega znanja snovalcev ter proizvajalcev embalaže. Avstrijski oblikovalec Viktor Papanek je izpostavil: »Z ustvarjanjem cele nove vrste trajnih odpadkov, ki so preplavili naše okolje, in z izbiro materialov ter procesov, ki onesnažujejo zrak, ki ga dihamo, so oblikovalci postali nevarna pasma.«

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI pri GZS
Ana Sotlar,
Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o.



Slovar izrazov

- **Dobavna veriga (Supply chain)** – obsega sistem ljudi, aktivnosti ter pretok informacij in storitev, v katerega so vključeni proizvajalci, dobavitelji, distributerji in kupci.
- **Oblikovanje izdelka (Product design)** – je proces, ki obsega celo pot od prve ideje preko izdelave prototipa do proizvodnje in lansiranja izdelka v trgovsko verigo. Je kombinacija umetniških in znanstvenih idej ter ustrezne tehnologije.
- **C2C (Cradle to Cradle)** – koncept od zibelke do zibelke je sistem vzpostavljanja dobrih praks in temelji na oblikovanju in izvajanju načel (so)naravnega delovanja, kot je npr. kroženje snovi z minimalnim nastajanjem odpadkov ter nadomeščanje fosilnih surovin z obnovljivimi, kar spodbuja trajnostni razvoj.
- **Kaskadna raba surovin** – je celovita izraba materiala za pridobivanje različnih komponent s tržnim potencialom v določenem smiselnem zaporedju, in je odvisna od sestave surovine. Rezultat zaporednih izolacij in pretvorb je niz produktov z različno dodano vrednostjo. Preostanek materiala, ki ga ni več možno snovno predelati, lahko služi kot energent.
- **LCA (Life Cycle Assessment)** – analiza življenjskega cikla je vrednotenje vplivov na okolje, ki nastajajo v celotnem življenjskem ciklu izdelka, in sicer od pridobivanja

surovin do končne odstranitve. Omogoča oceno vidikov in vplivov na okolje, ki izvirajo iz vseh stopenj življenjskega kroga, vključno s pridobivanjem in predelavo naravnih virov, proizvodnjo, distribucijo, transportom, uporabo, ponovno uporabo, recikliranjem in drugimi načini predelave in končno odstranitvijo odpadkov.

- **EKO dizajn** – zasnova in razvoj izdelka ob upoštevanju vseh okoljskih vidikov od izbire surovin, predelovalne tehnologije, transporta, uporabe in ponovne uporabe ali recikliranja ter odstranjevanja z namenom zmanjšati negativni vpliv na okolje v celotnem življenjskem ciklu izdelka.
- **Aktivna embalaža** – označuje material, ki je sestavljen tako, da sprošča aktivne komponente v živila ali jih absorbira iz živila z namenom podaljšati trajnost ali izboljšati pogoje pakiranja (EU odredba – 1935/2004). Gre za lovilce kisika, vlage, etilena, arom, emitorje ali lovilce CO₂ in protimikrobno zaščito.
- **Pametna embalaža** – označuje materiale, ki spremljajo stanje pakiranih živil ali okolja, ki živila obdaja z namenom podati informacijo o njegovi kakovosti med transportom in skladiščenjem (EU odredba – 1935/2004). Embalaža vsebuje nosilce informacij, senzorje za hitro in kvantitativno določitev analizirane snovi v embalaži in indikatorje, ki podajajo stanje pakiranega živila na osnovi vizualne spremembe.

PAPIRNIČARJI V PROJEKTU KOC HRANA 2

PAPERMAKERS IN THE »KOC HRANA 2« PROJECT



Združenje papirne in papirno predelovalne dejavnosti pri GZS

Five companies from the paper and paper converting industry joined a consortium of 35 companies from the food and beverage production sector and five companies from the plastic production sector at the KOC Hrana 2 project. The goals of the project are to introduce common interests in the field of safe food and packaging, and particularly, to carry out joint training and solve problems in this field. The project is conducted from September 2019 to May 2021. Almost € 550,000 will be allocated for training.

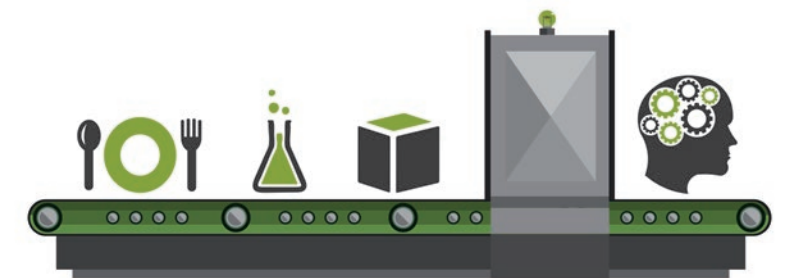
Pet podjetij papirne in papirnopredelovalne dejavnosti se je pridružilo konzorciju 35 podjetij iz sektorja proizvodnje živil in pijač ter petim podjetjem s področja proizvodnje plastike na 2,5-letnem projektu KOC Hrana 2, ki si prizadeva za uveljavljanje skupnih interesov na področju varne hrane in embalaže, predvsem pa za izvajanje skupnih izobraževanj ter reševanje problemov na tem področju. Projekt traja od septembra 2019 do maja 2021, za izobraževanja pa bo namenjenih skoraj 550 tisoč evrov.

KOC hrana 2 je sicer nadaljevanje uspešno zaključenega projekta KOC hrana, ki je sledil panožnim ciljem na področju izobraževanja in kompetenc v živilskopredelovalni dejavnosti. Ob vnovičnem razpisu smo na GZS razmišljali o razširitvi konzorcija po večji vrednosti in vsekakor je embalaža tista, ki sledi v verigi varno predelane hrane, saj ima pomembno vlogo pri zagotavljanju varnosti hrane, ohranjanju njene kakovosti ter preprečevanju zavržene hrane in drugih izdelkov. Poleg tega embalaža vpliva tudi na videz in funkcionalno rabo embaliranega izdelka.

Embalaža je ena izmed najpomembnejših aplikacij uporabe papirja, če ne najpomembnejša, saj je dobrih 52 % proizvedenega papirja namenjenega za izdelavo embalaže. Papir je poleg plastike najpogostejše uporabljen embalažni material.

Živilskopredelovalni sektor ter proizvodnja pijač sta za proizvajalce embalaže zelo pomembna sektorja, saj je kar 36 % embalaže namenjene embaliranju živil in nadaljnjih 16 % za pijače. Papir je poleg plastike najpomembnejši embalažni material tudi v tem segmentu.

V konzorcij vključenim podjetjem so, poleg povezave po nabavno-distribucijski verigi, skupni raziskovalno-razvojni izzivi na skupnih in panožno značilnih področjih, zagotavljanje atraktivnih delovnih mest, posodabljanje procesov v smeri krožnega gospodarjenja, digitalizacije ter težnja po



znanje
sodelovanje
razvoj

večji učinkovitosti delovanja. Največjo vlogo pri tem ima razvoj kompetenc in usposobljenosti zaposlenih v teh podjetjih.

**Svetovni trendi gredo v smer povezo-
vanj, prenosa znanj ter medpanožnih
razvojnih aktivnosti, zato pričakujemo
določene sinergijske učinke med vklju-
čenimi panogami.**

Podjetja s področja papirništva, vključena v KOC Hrana 2: Aki, d. o. o., EGP, d. o. o., Eurobox, d. o. o., Tovarna papirja Goričane, d. d., Radeče papir nova, d. o. o.

Petra Prebil Bašin,
direktorica ZPPPI pri GZS

Izobraževanja, izvedena v okviru KOC Hrana 2, bodo vezana na krepitev ene od navedenih ključnih kompetenc:

1. Usmerjenost na izboljšave procesov
2. Osredotočenost na kupce, nove pristope trženja in marketinga
3. Izboljšanje znanja digitalizacije, avtomatizacije, robotizacije in logistike
4. Strokovnost na področju naprav, strojev, opreme in materialov
5. Skrb za kakovost, gospodarnost in odgovorno ravnanje
6. Poznavanje zakonodaje
7. Inovativnost
8. Eko dizajn
9. Skrb za trajnostni razvoj
10. Vodenje, odločanje, prevzemanje odgovornosti
11. Veščine prenašanja znanja, vseživljenjskega učenja in mentorstva
12. Medsebojno sodelovanje, komunikacija in timsko delo



Projekt KOC HRANA 2 sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

NPK

Nacionalna poklicna kvalifikacija

Potrdite svoja neformalno pridobljena papirniška znanja in pridobite NPK

Kaj je Nacionalna poklicna kvalifikacija (NPK)?

Nacionalna poklicna kvalifikacija je **uradno potrdilo**, s katerim dokazujete usposobljenost za opravljanje poklica.

Kaj ponuja NPK?

NPK ponuja možnost ovrednotenja in potrditev spretnosti in znanj, pridobljenih z neformalnim učenjem. Z njimi se dokazuje delovna in strokovna usposobljenost, ki je potrebna za opravljanje posameznega poklica. Certifikat o NPK je javno in mednarodno priznana listina.

Želite, da se znanja in spretnosti, ki ste jih pridobil na delovnih mestih v papirni industriji, ovrednotijo? Ste starejši od 18 let? Potem na spletni strani Inštituta za celulozo in papir (www.icp-lj.si) preverite dodatne pogoje za:

→ NPK PAPIRNIČAR / PAPIRNIČARKA

→ NPK PAPIRNIŠKI TEHNOLOG / PAPIRNIŠKA TEHNOLOGINJA

Po predhodnem dogovoru se lahko oglasite na Inštitutu za celulozo in papir pri svetovalki za NPK, da se podrobneje seznanite s postopkom in načinom pridobitve certifikata o NPK.

Svetovalka za NPK:

Janja Juhant Grkman
janja.juhant-grkman@icp-lj.si
tel.: 01 200 2848



INŠTITUT ZA
CELULOZO IN PAPIR
Innovative Cellulose Products

IZOBRAŽEVANJE V PAPIRNIŠKI ŠOLI SE NADALJUJE

EDUCATION AT THE PAPERMAKING SCHOOL CONTINUES

Inštitut za celulozo in papir

The fourth generation has commenced education at the Academy of Papermaking of the Pulp and Paper Institute. Lecturers with a lot of experience from various paper mills and the Institute will share their basic papermaking knowledge. The knowledge that the participants will acquire at the Academy of Papermaking will be the basis for them to continue their careers, obtain the national vocational qualification (NVQ) for a papermaker and a papermaker technologist. The ICP is the official NVQ contractor.

V okviru Akademije za papirništvo se je začela izobraževati četrta generacija slušateljev Papirniške šole na Inštitutu za celulozo in papir.

V izobraževalni program 2019/2020 je vključenih 22 udeležencev iz različnih podjetij (Količevo Karton, Vipap Videm Krško, Radeče papir nova, Papirnica Goričane, Calcit in ICP). Izobraževanje traja od sredine septembra do konca aprila 2020. Izkušeni strokovnjaki iz različnih papirnic in inštituta bodo v 94-urnem programu nazorno predstavili celoten proces proizvodnje papirja. Program, razdeljen v 13 modulov, slušateljem zagotavlja pridobivanje osnovnega znanja za razumevanje celotnega procesa proizvodnje papirja in specifičnih znanj za izvajanje posameznih faz proizvodnje.

Program obsega poleg teoretičnega znanja tudi praktične vaje računalniške simulacije procesov in proizvodnje papirja na pilotnem papirnem stroju ICP. V okviru izobraževanja je omogočen tudi praktičen prikaz procesov v proizvodnji različnih izdelkov v Papirnici Vevče, v Vipap Videm Krško, v Tovarni papirja Goričane, v Radeče papir nova, v Palomi in v Količevo Kartonu.

Znanje, ki ga bodo udeleženci pridobili v Papirniški šoli, je osnova za razvoj njihove poklicne kariere in za pridobitev nacionalne poklicne kvalifikacije (NPK), evropsko veljavne listine o usposobljenosti za papirničarja in papirniškega tehnologa. ICP je uradni izvajalec NPK.



Janja Juhant Grkman,
predavateljica in koordinatorka Papirniške šole



Izobraževanje v Papirniški šoli na Inštitutu za celulozo in papir, predavateljica Janja Juhant Grkman
Classes at the Papermaking School of the Pulp and Paper Institute. Lecturer: Janja Juhant Grkman



Predavanje Modul 2 – Fizikalno tehnične osnove, predavatelj dr. David Ravnjak
Module 2 – Physical and technical fundamentals. Lecturer: Dr. David Ravnjak

ZGLED: PAPIRNI.CAR V PRAKSI

HOW TO USE THE »PAPIRNI.CAR« PROMOTION PROJECT IN PRACTICE

ZPPPI, Količevo Karton d.o.o.

The Papirni.Car project was devised in 2017 to promote the industry and product, and particularly occupations employable in the paper industry, more widely.

Due to its export and B2B orientation, a high share of foreign ownership, and other reasons, the paper industry is less known. For this reason, staff, young people in particular, is difficult to obtain. An excellently devised action, which, in addition to printed material, includes the www.papirnicar.si website and social media activities, may only succeed if we all take part in it as promoters: the Paper and Paper Converting Industry Association within the CCIS, the Pulp and Paper Institute, schools that cooperate with us, and companies. It is crucial for companies to be involved in the local environment, since most employees still live near factories. Therefore, the focus is on connections with nearby elementary schools, and local sports, cultural and firefighter associations. And do not forget: the best promoters of a company are its employees.

This time, we present the activities of Količevo Karton, which may set an example to others. Congratulations and keep it up.

Projekt Papirni.Car smo osnovali leta 2017 z namenom izvajanja širše promocije panoge in izdelkov, predvsem pa poklicev, ki so zaposljivi v papirni industriji.

Papirna industrija je zaradi svoje izvozne in B2B usmerjenosti, velikega deleža tujega lastništva ter drugih razlogov, slabše poznana v splošni javnosti. To je razlog tudi za težje pridobivanje kadrov, predvsem pa mladih. Odlično zasnovana akcija vključuje poleg tiskanega materiala tudi spletno stran www.papirnicar.si ter aktivnosti na družabnem omrežju pa je lahko uspešna le in samo, če v njej kot promotorji sodelujemo vsi: tako Združenje papirništva pri GZS, Inštitut za celulozo in papir, šole, ki sodelujejo z nami kot tudi podjetja. Na ravni podjetij je izjemnega pomena vključenost v lokalno okolje, saj največ zaposlenih v podjetjih še vedno prihaja iz bližine tovarne. Tako je mišljeno predvsem povezovanje z okoliškimi osnovnimi šolami kot tudi lokalnimi športnimi, kulturnimi ter gasilskimi društvi. In ne pozabite: najboljši promotorji podjetja so prav vaši zaposleni.

Tokrat predstavljamo aktivnosti papirnice Količevo Karton, ki so res lahko za zgled ostalim. Čestitamo in kar tako naprej!

»Carske« aktivnosti v Količevo Kartonu

Odkar smo v slovenski papirni panogi osnovali projekt Papirni.Car se v Količevo Kartonu intenzivno trudimo za prepoznavnost poklica papirničarja, podjetja in navsezadnje tudi panoge. V morju prepričanj o tem, da smo v digitalni dobi, kjer je papir nepotreben in odvečen, smo papirničarji glavni branik pred neupravičenimi zahtevami po zmanjšanju uporabe papirja.

Papirni.Car je odlično orodje, da otrokom in mladostnikom ne samo predstavimo poklic in podjetje, ampak ga dejansko promoviramo.

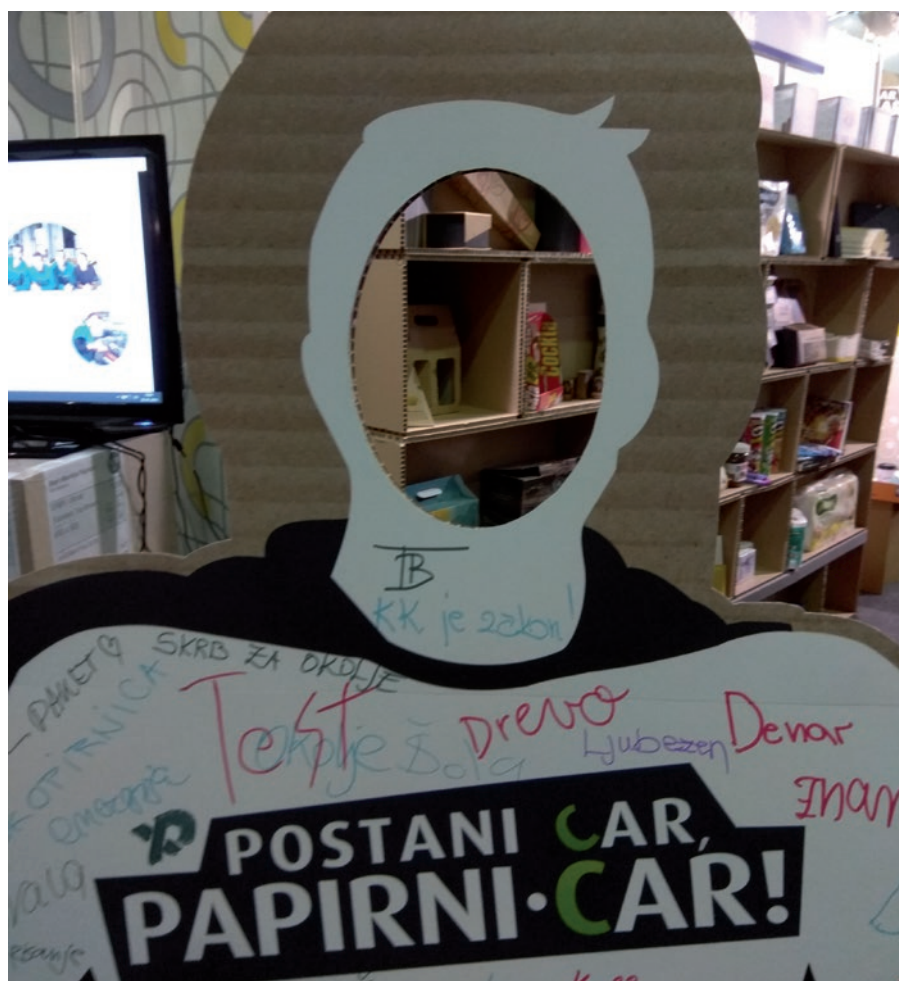
V letu 2019 smo se poskusili dotakniti vseh starostnih skupin, izpeljane so bile naslednje aktivnosti:

Informativa 2019

Na sejmu Informativa 2019 smo se skupaj s preostalimi slovenskimi papirnicami predstavili obiskovalcem sejma. Najbolj aktivni smo bili v petek 25.1. popoldne. Barve Količevo Kartona smo zastopali Zoran Dimitrov, Lidija Zupančič, Matic Kovič in Martin Zupančič – mali spremljevalec.

Predstavili smo podjetje Količevo Karton, obiskovalce seznanili z našo dejavnostjo

POSTANI CAR,
PAPIRNI.CAR!



in se predstavili kot delodajalec, ki zaposluje mlade in nudi odlične priložnosti za razvoj kariere.

Informativni dnevi na SŠTS Šiška

V januarju smo prejeli povabilo, da se v okviru Informativnih dni, ki so potekali 15. in 16. februarja, predstavimo bodočim dijakom Srednje šole tehničnih strok v Šiški. Ponudili so nam razstavni prostor in priložnost, da se predstavimo kot delodajalec in partner šole, ki njihovim dijakom ponuja praktično usposabljanje. Zanimanja za naše podjetje je bilo veliko, pravzaprav nad pričakovanji. Veliko obiskovalcev je bilo iz naših okoliških krajev, zato upamo, da bodo take akcije v prihodnosti obrodile še več zanimanja za naše podjetje med mladimi.

Tam smo imeli svoj razstavni kotiček, kjer smo se predstavili udeležencem foruma kot zaposlovalca. Skupno nas je obiskalo okrog 200 dijakov in mentorjev. Prispevali smo tudi promocijske materiale za nagrade in vrečke za vse udeležence 11. foruma mehatronike.

Festival vajeništva

Povezovanje izobraževanja in gospodarstva je glavni temelj za razvoj mnogih uspešnih družb. Tega se zavedamo tudi v Količevo Kartonu, kjer smo veseli, da so se v šolskem letu 2017/2018 učenci lahko prvič vpisali v vajeniški program papirničar. Na Gospodarski zbornici Slovenije smo se srečali delodajalci, srednje šole, ki izvajajo program vajeništva, in vajenci, ki polovico časa že v obdobju šolanja preživijo pri delodajalcu in se tako zgodne-



Srečanje vajencev šolskega leta 2017/2018, med njimi tudi naš Matic. School year 2018/2019 Apprentice gathering including our Matic.

Predstavitve poklica Papirničar na OŠ Preserje pri Radomljah

Papirni.Car je za mlade zanimiv predvsem, ker jim nudi vpogled v poslovni svet, ki jih čaka po zaključku šolanja. Je odlična priložnost, da se seznanijo s papirno panogo in spoznajo delovanje podjetja, torej Količevo Karton. Trem razredom osmošolcev smo predstavili poklic papirničar in načine, kako pridejo do izobrazbe, s katero se lahko zaposlijo v našem podjetju.

11. Forum Mehatronike

Na letošnjem 11. državnem tekmovanju mehatronikov, ki so ga leta 2009 prvič organizirali prav na SŠTS Šiška, je s projektnimi nalogami sodelovalo več kot 50 članov ekip iz 11 slovenskih srednjih poklicnih in strokovnih šol v dveh kategorijah mehatronik operater in tehnik mehatronike. Dijaki so predstavili svoje inovacije, med njimi avtopilotsko letalo, CNC laserje, električno hidro krilo idr. Na forumu se je s promocijsko akcijo Postani.Car predstavilo tudi podjetje Količevo Karton.

je poklicno socializirajo ter si zagotovijo zaposlitev po zaključku izobraževanja. Festivala se je udeležil tudi naš vajenec Matic Kovič.

Predstavitve vajeniškega programa na SIC Bežigrad

Strokovno izobraževalni center Bežigrad je letos pred vpisi omogočil podjetjem, da predstavijo svoje poglede na vajeniški izobraževalni sistem, predvsem pa da učencem in njihovim staršem predstavijo, kako poteka vajeništvo v posameznih podjetjih. Količevo Karton se je z akcijo Papirni.Car in našim vajeniškim programom uspešno predstavil in z veseljem smo sprejeli novega vajenca v naše vrste. Tako se pri nas s šolskim letom 2019/2020 po vajeniškem sistemu izobražujeta dva vajenca, na kar smo še posebej ponosni.

Nagradni ogled in tehniški dan za osnovnošolce

Ker smo redno v stiku z lokalnimi osnovnimi šolami smo bili letos veseli, da so ogled našega podjetja sprejeli kot nagrado za trud svojih učencev. Za OŠ Mengeš

smo pripravili poseben ogled, saj so na ogled podjetja prišli učenci od 1. do 9. razreda, ki so sodelovali v akciji zbiranja starega papirja in so se v svojem razredu najbolj izkazali z največ zbranega apirja ter aktivnostmi pri zbiranju in tehtanju zbranega papirja.

Že drugo leto zapored pa so se pri nas oglasili tudi šestošolci OŠ Preserje pri Radomljah. V šestem razredu se učenci pri pouku tehnike spoznajo s tehnologijo papirja in lesa. Kje drugje bi si predelavo lesa in proizvodnjo kartona lahko pogledali na enem mestu, če ne pri nas v Količevo Kartonu? Sploh če upoštevamo bližino šole. Skupina šestošolcev je bila zelo številčna, zato so bili razdeljeni v pet skupin. V obeh primerih nam je Papirni.Car zelo dobro služil.

Carska lokalna skupnost

Naši Papirni.Carji so predvsem ljudje iz naše okolice zato naš projekt Papirni.Car podpira dejavnosti lokalne skupnosti. V ta namen smo podprli dva dogodka v naši bližini in sicer Pohod ob reki, ki povezuje in Dobrodelni pohod na Sv. Primoža nad Kamnikom.

Pohod ob reki je potekal v organizaciji revije Modre novice, Zavoda za turizem, šport in kulturo Kamnik ter Zavoda za šport in rekreacijo Domžale. Po pešpoti ob Kamniški Bistrici od Glavnega trga v Kamniku, mimo Količevo Kartona do novega Parka Martina Krpana v Domžalah oziroma obratno. Udeležilo se ga je več kot 2500 pohodnikov, ki so prehodili le del, v večini pa kar celotno 14-kilometrsko pot. Na naši stojnici so se lahko otroci in mladi po srcu pozabavali s papirno kašo, ki smo jo pripravili v dveh kadeh in si izdelali kakšen spominek iz le-te ter si natakneli čepico ali kronico iz količevskega kartona, ker saj veste: »Papirničarji smo pač Carji«. Bili pa smo tudi v odlični družbi, saj smo se pohoda udeležili skupaj z gasilci Centra za požarno varnost.

Količevo Karton se je pridružil tudi organizaciji Dobrodelnega pohoda na Sv. Primoža, kjer so letos vsa zbrana sredstva namenili društvu ASPI – društvu za pomoč odraslim osebam in mladostnikom z motnjo avtističnega spektra – Aspergerjev sindrom, ki združujejo osebe z motnjo in njihove starše. Količevo Karton je finančno podprl dobrodelni pohod kot tudi vplačal štartnino za vsakega našega zaposlenega, ki se je udeležil dobrodelnega pohoda.

V Količevo Kartonu smo letos pripravili tudi akcijo zbiranja starega papirja pred OŠ Vencija Perka Domžale in Centrom požarne varnosti Domžale. Akcija zbiranja starega papirja je potekala od 6. do 20. septembra. Sredstva zbrana z zbiranjem starega papirja smo nakazali omenjenemu društvu.

Lidija Zupančič,
poslovna asistentka

NOV UČBENIK ZA PRIPRAVO SNOVI

NEW TEXTBOOK FOR STOCK PREPARATION

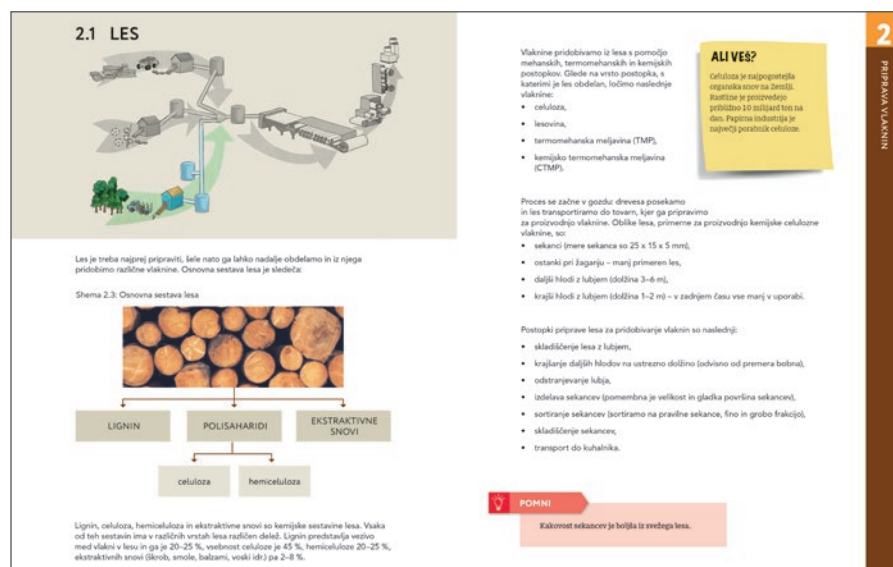
CPI - Center za poklicno izobraževanje

There are no current textbooks on papermaking in Slovenia for apprentices who receive education in the new papermaker programme at their level of difficulty. Therefore, the Institute of the Republic of Slovenia for Vocational Education and Training has been preparing a textbook entitled Preparation of fibrous substances for the production of paper and cardboard in cooperation with experts from three Slovenian paper mills by means of EU funds.

Za vajence, ki se izobražujejo v novem triletnem vajeniškem programu Papirničar, aktualnih učbenikov s področja papirništva v slovenskem jeziku na zanje ustrezni stopnji zahtevnosti ni. Na Centru RS za poklicno izobraževanje zato s pomočjo evropskih sredstev pripravljamo učbenik z naslovom Priprava vlakninskih snovi za proizvodnjo papirja in kartona. Avtorji učbenika so strokovnjaki iz treh slovenskih papirnic Aleš Knavs, Iris Gnjičič in Rok Šuštar. Recenzenta učbenika sta dr. David Ravnjak in Lea Janežič.

Učbenik je namenjen vajencem po celotni Sloveniji za izobraževanje tako v šoli kot v papirnicah. Zajema pripravo snovi iz lesa in celuloze, recikliranih vlaken in rastlinskih (bombažnih) vlaken. Vsebuje številne sheme, fotografije, zanimivosti, primere iz prakse in naloge za vaje.

Učbenik bo predvidoma dokončan do konca leta 2019. V začetku leta 2020 bo predvidoma javno objavljen na spletni strani Centra RS za poklicno izobraževanje www.cpi.si v spletni knjižnici Izvir znanja in bo na voljo brezplačno.



Vsi, ki vas tematika zanima, ste torej vabljeni, da si učbenik ogledate, ga prenesete in uporabljate.

Danuša Škapin
Dr. Alenka Turičnik
Center RS za poklicno izobraževanje

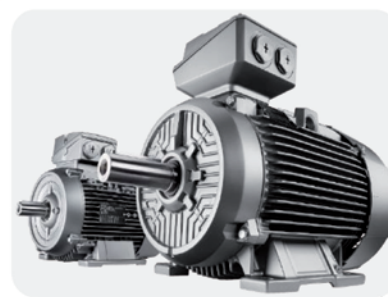


dankon



V podjetju VRD Dankon d.o.o. smo v prodajni program vključili dobavo elektromotorjev proizvajalca **SIEMENS**. Dobavljamo elektro-motorje do moči ~250kW, za kar nudimo:

- tehnično podporo in izbiro motorjev glede na zahteve,
- dobavo elektromotorjev in rezervnih delov,
- servis in ostale poprodajne aktivnosti,
- zalogo elektromotorjev do moči 15kW.



VRD Dankon d.o.o., Podutiška c. 94, 1000 Ljubljana
Domača stran <http://www.dankon.si/> email: info@dankon.si

tesa

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 uravnoteženost v vsakem postopku proizvodnega procesa.

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



tesa.com

USPEŠNO IZVAJANJE PROGRAMA CEL.KROG

SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF THE CEL CYCLE PROGRAMME



Inštitut za celulozo in papir

The Cel.cycle programme successfully passed the mid-term evaluation carried out by the Ministry of Education, Science and Sport (MIZŠ) in May. Current goals and results of the implementation of the program were presented to a foreign evaluator and representatives of the MIZŠ. A positive evaluation of the evaluator gives impetus to the Pulp and Paper Institute.

Raziskovalno-razvojni program Cel. krog je maja uspešno prestopal vmesno evalvacijo financiranja, Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ). Tujemu ocenjevalcu ter predstavnikom MIZŠ so bili predstavljeni doseženi cilji in rezultati dosedanjega izvajanja v programu Cel. krog. Pozitivna ocena ocenjevalca pomeni zagon Inštitutu za celulozo in papir.

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS (MIZŠ) je maja letos izvedlo vmesno oceno uspešnosti izvajanja programa s polnim nazivom »Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov«, ki ga izvaja konzorcij 26 partnerjev (16 podjetij in 10 RR institucij) pod vodstvom ICP. Program, vreden devet milijonov evrov, z nekaj manj kot 6 milijonov sofinanciranja s strani ministrstva, je eden izmed devetih strateških raziskovalnih programov, izbranih na javnem razpisu MIZŠ na prednostnih področjih Slovenske Strategije Pametne Specializacije. Program je zastavljen za obdobje štirih let in sledi temeljnemu cilju učinkovite rabe primarne in odpadne biomase za razvoj novih, naprednih materialov in produktov v celotnem krogo-toku. Vključuje raziskave in industrijski

razvoj do faze prototipov novih produktov, procesov ali tehnologij.

Vsebinsko vrednotenje dosežkov in dosedanjih rezultatov program je izvedel priznani mednarodni strokovnjak, dr. Gijsbertus De With, profesor na Eindhoven University of Technology iz Nizozemske z dolgoletnimi izkušnjami iz vodenja razvojnih oddelkov v industriji. V dvodnevnem obisku na ICP in ZAG so partnerji ocenjevalcu Gijsbertusu De Withu in strokovnim sodelavcem MIZŠ nazorno s primeri prikazali dosežene cilje in rezultate dosedanjega izvajanja programa Cel.krog. Končna ocena ocenjevalca je zelo pozitivna, tako z vidika doseženih rezultatov in kazalnikov, ki so predstavljeni v nadaljevanju, kot tudi z vidika perspektivnosti in tržne utemeljenosti razvojnih smeri, zastavljenih v programu. Ocenjevalec je v pogovorih izpostavil dobro komunikacijo med raziskovalnimi in industrijskimi partnerji, splošno dobro razumevanje ter povezanost med nami, kar je odraz dobre koordinacije in vodenja s strani ICP. V vsebinskem delu je poudaril in izpostavil ambicioznost posameznih produktnih smeri in hkrati izkazano mednarodno primerljivo znanje tako v RR institucijah kot podjetjih. Ocenjevalec je med obiskom postavil veliko vprašanj, ki se

tičje dejanskih možnosti za tržni potencial razvitih produktov in tehnologij, na katera je, kot je sam potrdil v zapisanem evalvacijskem poročilu, s strani partnerjev dobil jasne in utemeljene odgovore. Poročilo je objavljeno tudi na strani MIZŠ.

Pozitivna ocena ocenjevalca potrjuje dobro zastavljen program in uspešno vodenje programa Cel.krog, na kar smo na Inštitutu za celulozo in papir zelo ponosni!

Doseženi kazalniki do sedaj

Pozitivna evalvacija potrjuje, da partnerji programa Cel.krog uspešno sledimo ciljem, ki smo si jih zastavili v programu. Nekatere kazalnike, ki te cilje ponazarjajo, smo že celo presegli. V triletnem obdobju izvajanja programa smo skupaj s partnerji pridobili **13 novih skupnih projektov**, ki se tematsko navezujejo na program Cel.krog. Zaposlili smo **53 novih raziskovalcev** pri raziskovalnih in industrijskih partnerjih, pridružilo se nam je **6 novih partnerjev**, ki s svojim specifičnim znanjem kažejo doprinos programu.

Poleg zastavljenih ciljev je ambicioznost programa tudi razvoj »beyond-state-of-the-art« znanja in rešitev, kar se odra-

ža v inovacijah in patentih na področju razklopa biomase in pridobivanja njenih gradnikov, razvoja tehnologij obdelave materialov ter tehnologij za snovno in energetsko izrabo odpadkov. Do sedaj smo evidentirali **15 inovacij in 7 patentov, ki so rezultat sodelovanja v programu Cel.krog.** Razvitih je bilo **16 novih tehnoloških, procesnih in organizacijskih rešitev**, vezanih na uporabo novih tehnologij in/ali materialov, **ki so že uvedene v prakso v sodelujočih podjetjih in institucijah**, zabeležili pa smo tudi **17 novih ali izboljšanih produktov oziroma storitev**, ki jih partnerji iz papirne in tekstilne industrije, gradbeništva in elektro industrije že preverjajo na trgu.

Z učinkovitim sodelovanjem RR institucij in podjetij v programu Cel.krog in z načrtovanimi komunikacijskimi aktivnostmi ter vključevanjem novih partnerjev program prispeva tudi k širjenju znanj v izobraževalnem sistemu. Do sedaj je bilo v programu Cel.krog uspešno zaključenih **14 diplomskih in podiplomskih del študentov različnih fakultet**, partnerji beležijo 84 objav in nastopov na mednarodnih strokovnih dogodkih ter **47 dogodkov za razširjanje in promocijo razvitega znanja v Sloveniji.**

Čeprav se program Cel.krog zaključi junija 2020, lahko že sedaj zatrdimo, da smo vzpostavili dobro sodelovanje z raziskovalnimi in industrijskimi partnerji in z



Vmesna evalvacija na Inštitutu za celulozo in papir
Interim evaluation at the Pulp and Paper Institute

razvojem novega znanja dosegli rezultate nad pričakovanji, zato se za projekte na inštitutu v prihodnje ni treba bati.

Janja Juhant Grkman,
vodia programa Cel.kroo





DAN INOVATIVNOSTI 2019

INNOVATION DAY 2019

Inštitut za celulozo in papir

On September 25, 2019, the Brdo Congress Centre hosted traditional Innovation Day organised by the Chamber of Commerce and Industry. Here, the innovative role of the Pulp and Paper Institute was presented by Andrej Šinkovec's lecture entitled? »Let's think circularly! Innovative use of natural discarded materials«. The event concluded with the presentation of national awards to the best innovators of the year.

V kongresnem centru Brdo je 25. septembra 2019 potekal že tradicionalni Dan inovativnosti, v organizaciji GZS.

Program je bil sestavljen iz dveh delov, prvi del se je imenoval Povezujmo inovativnost – zakaj? in se je začel z motivacijskimi nagovori o povezovanju raziskovalno-znanstvenih institucij z gospodarstvom. Sledile so kratke predstavitve inovativnih tehnologij in rešitev institucij znanja za uporabo v gospodarstvu. Tu je inovativno vlogo inštituta predstavil Andrej Šinkovec v prispevku z naslovom **Razmišljajmo krožno! Inovativni pristopi pri uporabi zavrženih naravnih materialov.** Predstavitev se je nanašala na učinkovito uporabo zavržene biomase za izdelke iz papirja ali kartona oz. druge produkte npr. biokompozite, izolacijske materiale itd. Sledili so hitri poslovni zmenki sodelujočih in delavnice na temo inovativnega razmišljanja. Drugi del je zajemal dodatne motivacijske nagovore, ki so se navezovali na tematiko trendov v inovativnosti in se zaključil s podelitvijo nacionalnih priznanj GZS najboljšim inovatorjem za tekoče leto.



cijske materiale itd. Sledili so hitri poslovni zmenki sodelujočih in delavnice na temo inovativnega razmišljanja. Drugi del je zajemal dodatne motivacijske nagovore, ki so se navezovali na tematiko trendov v inovativnosti in se zaključil s podelitvijo nacionalnih priznanj GZS najboljšim inovatorjem za tekoče leto.

Andrej Šinkovec
vodja oddelka materiali in tehnologije v papirništvu

Andrej Šinkovec
vodja oddelka materiali in tehnologije v papirništvu



Improve production throughput by up to 8 percent

Introducing ABB Winder Performance Optimization

As mills consider how to extend asset life, convert to different paper grades and increase machine speed to stay competitive, existing winders may not be configured to meet mill demands. Winder Performance Optimization is an ABB Ability™ powered digital solution that maximizes winder capacity to improve productivity and avoid quality losses. Learn more at: www.abb.com/pulpandpaper



PRVA MEDNARODNA KONFERENCA O KROŽNI EMBALAŽI

THE 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON CIRCULAR PACKAGING

Inštitut za celulozo in papir

The Pulp and Paper Institute and the Faculty of Polymer Technology organised the 1st International Conference on Circular Packaging, which gathered more than 90 professionals from companies, research centres, and faculties. With interesting keynote speakers, lively discussions, two masterclasses in paper and biocomposites, and excellent networking, the conference was a success. 23 novel research papers were presented at the conference.

Inštitut za celulozo in papir (ICP) je skupaj s Fakulteto za tehnologijo polimerov (FTPO) iz Slovenj Gradca organiziral mednarodno konferenco o krožni embalaži »1st International Conference on Circular Packaging«.

Konferenca, ki je potekala 26. in 27. septembra v prostorih ICP, predstavlja prelomen dogodek za Inštitut, saj je to prva mednarodna konferenca s tega področja. Zamisel za konferenco se je seveda porodila zaradi aktualnosti tematike ob velikih spremembah na področju embalaže, zahtevah po trajnostnih materialih in zmanjševanju odpadkov ter izzivih v razvoju novih materialov in novih krožnih poslovnih modelov z višjimi stopnjami ponovne uporabe ali recikliranja.

S tematiko nam je uspelo privabiti zelo pester in zanimiv nabor govornikov tako iz znanstvenoraziskovalne sfere, kot tudi iz podjetij v celotni verigi, od proizvajalcev materialov do kupcev. V dveh dneh je svoje znanje in izkušnje predstavilo okrog 90 strokovnjakov. Med udeleženci konference je bilo veliko število gostov iz tujine; iz Avstrije, Italije, Španije, Madžarske, Srbije, Hrvaške, Poljske in tudi iz ZDA, kar je dalo konferenci pravi mednarodni pridih.

Konferenco so odprli dekan FTPO prof. dr. Miroslav Huskić, direktorica ICP, mag. Mateja Mešl in vodja SRIP Krožno gospodarstvo dr. Dragica Marinič, ki so poudarili pomembnost povezovanja in prehoda iz linearnega v krožni sistem proizvodnje embalažnih izdelkov. Za pozitiven in navdušujoč začetek konference je poskrbel prvi govornik, dr. Maurizio Crippa iz italijanskega podjetja Gr3n, prejemnika nagrade za Innovation Radar Prize 2018, ki jo podeljuje Evropska komisija za lastno tehnologijo kemijskega recikliranja polimerov. Predstavil je lastni patentirani sistem za kemijsko reciklažo polyethylene terephthalata (PET-a), ki se lahko uporablja za produkte v različnih proizvodnih verigah, kot sta tekstilna ali embalažna veriga.

Za njim je nastopil Julio Vidal, ki je predstavil AIITIP, mednarodno prepoz-



Mag. Mateja Mešl odpira prvo mednarodno konferenco na ICP.
Mag. Mateja Mešl opens the first international conference ever organised at the ICP

nan španski raziskovalni center in njihove strategije za prehod v krožno gospodarstvo. Med drugimi je kot primer dobre prakse pokazal uspešen razvoj biorazgradljivih in reciklabilnih kompozitnih materialov z uporabo sadnih olupkov citrusov.

Za prehod v krožne poslovne modele povezovanje različnih pristopov, ved, sektorjev in verig vrednosti ključnega pomena, saj so inovacije, prebojne ideje in rešitve največkrat rezultat sinergij.

Ajda Regali Knez in Marjan Krištofič sta predstavila DS Smith Slovenija in njihovo zavezo trajnostnemu razvoju s prepričljivo zgodbo o štirinajstletni krožni poti njihove embalaže iz valovitega kartona do uporabe, v recikliranje in ponovno uporabo.



Povabljeni govornik dr. Maurizio Crippa iz podjetja Gr3n
Invited lecturer Dr Maurizio Crippa from the Gr3n company



Naslednji govornik je bil dr. Aleš Mihelič iz Gorenja Velenje, ki je na podlagi konkretnih izračunov in simulacijskih modulov poudaril pomembnost ter poslovne učinke optimizacije embalaže za podjetje.

V nadaljevanju je Andras Ugrin iz madžarskega podjetja Ugrinpack predstavil projekt biokompostabilnih lončkov in priborov za ulične jedi, ki je bil izvajen na Sziget festivalu v Budimpešti, največjem tovrstnem dogodku v območju.

Prvi sklop je s predstavitvijo koncepta in izzivov v razvoju izdelka za domače kompostiranje, Bokashi Organko 2, zaokrožil Jaka Polutnik iz podjetja Plastika Skaza iz Velenja.

Uvodni nastop v drugem sklopu je imela Eva Štraser, uspešna podjetnica, ki je prejela posebno priznanje za mlado inovativno podjetje na Dnevu inovativnosti 2019, le en dan pred nastopom s svojim produktom biorazgradljivih lončkov.

Udeležence sta navdušila Josh Brito in Roze Janusz iz inovativnega podjetja MakeGrowLab iz ZDA, ki promovira popolnoma nov, revolucionaren koncept pridobivanja oziroma gojenja naravnih materialov v rastlinjakih ter izdelave bio filmov za embalažo na njihovi osnovi.

V nadaljevanju je nastopila dr. Mirica Karlovits, razvojna tehnologinja iz podjetja Piskar, d. o. o., ki je predstavila razvoj, izzive in trende v proizvodnji bio osnovanih in biorazgradljivih vrečk.

Posebnost konference v popoldanskem delu sta bila dva »Masterclassa« ali pregledni predavanji o vrstah materialov za embalažo, o katerih je tekla beseda na konferenci; o papirju in kartonu, o

polimernih materialih in biokompozitih. Svoje znanje sta predstavila dr. David Ravnjak iz podjetja Papirnica Vevče Proizvodnja d. o. o. in mag. Silvester Bolka s FTPO-a. Dr. Ravnjak je pregledno predstavil zgodovino papirja, njegove lastnosti in uporabo ter utemeljil, zakaj je papir material za embalažne izdelke v 21. stoletju.

Mag. Bolka pa je pripravil izredno koristen pregled polimernih materialov in primerjav med bioosnovanimi, biorazgradljivimi in kompostabilnimi polimernimi materiali in biokompoziti. Za ilustracijo razvoja in uporabe različnih bio materialov je predstavil veliko število uspešno izpeljanih projektov v sodelovanju s slovenskimi in tujimi podjetji. Za zaključek prvega dne konference sta bila organizirana ogled raziskovalne infrastrukture ICP in druženje ob večerji.

Na obzorju nov izziv - korektno predstavljanje bioosnovanih izdelkov v prodaji in marketingu.

Za izzivalen in uspešen začetek drugega dne konference je poskrbel uvodni predavatelj, profesor dr. Gregor Radonjič iz Ekonomsko-poslovne fakultete Univerze Maribor. V vabljenem predavanju je izpostavil drugo plat vse bolj izpostavljenih tem varovanja okolja, trajnostnega razvoja in krožnosti, to je potencialne zlorabe vse večje občutljivosti družbe za te teme za marketinške namene. Z zelo nazornimi primeri je prikazal, kako pomembno je pravilno izražanje in transparentnost v komuniciranju z javnostjo in potrošniki. Predstavitve je sprožila zanimiva diskusija med udeleženci glede

predstavljanja bioosnovanih izdelkov v prodaji in marketingu.

V nadaljevanju drugega dne je bilo predstavljenih 22 strokovno znanstvenih prispevkov raziskovalcev z različnih področij, od razvoja materialov, tehnologij obdelave, oblikovanja embalaže, poslovnih modelov in vseh drugih tem, povezanih s krožno embalažo. ICP je na konferenci sodeloval s štirimi prispevki.

Konferenco so podprli SRIP Krožno gospodarstvo pri Štajerski gospodarski zbornici in sponzorji, podjetja Mettler Toledo, d. o. o., Ebert, d. o. o. in Compress, d. o. o.

Prispevki udeležencev drugega dne konference so objavljeni v obliki recenziranih strokovnih in znanstvenih prispevkov v zborniku »Proceedings of the 1st International Conference on Circular Packaging«, ki je izšel že ob konferenci. Zbornik vsebuje 23 strokovnih in znanstvenih prispevkov od razvoja inovativnih materialov (biofilmov iz naravnih virov, stranskih materialnih tokov v proizvodnji), eko dizajna pametne embalaže, recikliranja, kompostiranja in analiz krožnosti oziroma trajnosti. Prispevki so tudi prosto dostopni na spletni platformi Zenodo.

Glede na pozitivne odzive in pohvale s strani predavateljev in udeležencev organizatorja ICP in FTPO načrtujeta nadaljevanje povezovanja in mreženja na tem aktualnem področju. Konferenca je potrdila, da je za prehod v krožne poslovne modele povezovanje različnih pristopov, ved, sektorjev in verig vrednosti ključnega pomena, saj so inovacije, prebojne ideje in rešitve največkrat rezultat sinergij.

Igor Karlovits,
vodja oddelka grafika in embalaža

IZŠEL JE PRIROČNIK O EMBALAŽI

PACKAGING DEVELOPMENT IN A CIRCULAR ECONOMY – SLOVENIAN MANUAL PUBLISHED

Inštitut za celulozo in papir

At the beginning of September, a manual entitled Packaging development of packaging in a circular economy was published by Fit media. It contains three main chapters, i.e. development challenges, thematic contributions, and case studies on sustainable packaging. More than 70 authors were involved, of whom eight (8) were from the Pulp and Paper Institute. At the time of the publication, an event entitled »Challenges in the development of the packaging industry in a circular economy« was organised by the Chamber of Commerce and Industry on September 6th, which attracted great interest from the industry, as well as professional and research institutions.

Konec poletja je izšel priročnik o embalaži z naslovom Razvoj embalaže v krožnem gospodarstvu, ki ga je izdalo podjetje Fit media. Prispevki so razdeljeni na tri večja poglavja, ki izpostavljajo **razvojne izzive** embalažne panoge, zlasti pa proizvodnjo plastike, **tematske prispevke**, v katerih je zajeto vse o materialih, oblikovanju, trendih v razvoju embalaže in ravnanju z odpadno embalažo, ter **primere dobrih praks**, med katerimi slovenska in tuja podjetja predstavljajo svoje smernice in razvoj. V priročniku je sodelovalo več kot 70 različnih avtorjev, med njimi tudi osem raziskovalcev z Inštituta za celulozo in papir s kar štirimi prispevki.



Ob izidu priročnika je izdajatelj v sodelovanju s SRIP Krožno gospodarstvo 6. septembra na Gospodarski zbornici Slovenije organiziral **predstavitve** z naslovom **Razvojni izzivi embalažne panoge v krožnem gospodarstvu**, ki je požela izjemno zanimanje gospodarstva, tako strokovnih kot tudi raziskovalnih institucij. Uvodne razprave so bile kratke, poučne in zanimive, primeri praks pa so nas enostavno navdušili. Predstavljenih je bilo tudi nekaj izzivov, ki pa smo jim lahko kos z medsebojnim povezovanjem gospodarstva in raziskovalnih institucij.

Tea Kapun,
raziskovalka



Občinstvo je z velikim zanimanjem poslušalo vse predavatelje
Attendees showed great interest in the lectures

Foto: Andrej Šinkovec





80 LET PROIZVODNJE V KRŠKEM

80 YEARS OF PRODUCTION IN KRŠKO



Vipap Videm Krško d. d.

»It all began in 1937, when Franc Bonač, an enterprising industrialist, informed the local authorities of his intention to build a pulp mill in this part of Slovenia. Reading the old records we can quickly realize that industrialization of the then rural area caused great controversy between influential people. Progressive ones saw the mill as an exceptional opportunity for development of the region whereas the conservatives saw it as a great danger of »quiet positioning of communism among people«. There was a lot of serious lobbying on both sides ... and the rest is ... history.«

»Vse se je pravzaprav začelo že leta 1937, ko je podjetni industrialec Franc Bonač lokalni oblasti razkril svojo namero, da želi v tem delu Slovenije postaviti tovarno celuloze. Ob prebiranju starih zapisov hitro spoznamo, da je bila industrializacija takrat povsem ruralnega območja tema, ki je povzročila velika razhajanja med takratnimi vplivneži. Napredne struje so v postavitvi tovarne videle izredne možnosti za razvoj regije, konservativne pa veliko nevarnost »tihega pronicanja komunizma med ljudi«. Lobiranje je bilo intenzivno tako na eni kot na drugi strani ... ostalo je ... zgodovina.«

S temi besedami se začne pripovedni del filma o nastanku in razvoju tovarne papirja in vlaknin VIPAP VIDEM KRŠKO. Kratki film, ki smo ga v sodelovanju z dijaki in mentorji Šolskega centra Krško-Sevnica posneli za obeležitev 80. obletnice obstoja tovarne – včasih še vedno poimenovane »CELULOZA«, čeprav smo celulozo po kemičnem postopku prenehali proizvajati že leta 2006 – in ga predvajali 2. oktobra v Kulturnem domu Krško, je udeležencem slovesnosti prikazal vijugasto pot od prvotne tovarne CELULOZA Videm – Krško, družba z o. z. do današnje družbe VIPAP VIDEM KRŠKO, proizvodnja papirja in vlaknin, d. d. Film je pri gledalcih zagotovo vzbudil različne občutke; prijetne pri tistih, ki so zgodbo slišali prvič, in verjetno mešane pri tistih, ki so to zgodbo tako ali drugače resnično doživeli. Ob poslovnih partnerjih, ki smo jih ob našem jubileju povabili v Krško, so bili med nami namreč tudi gostje, ki so velik del svojega življenja preživeli v ali ob tovarni celuloze in papirja oziroma današnji tovarni papirja in vlaknin.

V filmu, v katerem je nekaj prizorov igranih in služijo kot mehka vez med zgodovinskimi dejstvi in sedanjostjo, vidimo, da je bila tovarna v vseh teh letih izpostavljena marsikateri težki preizkušnji. A izkazalo se je, da znanje in prizadevnost zaposlenih ter kakovostna proizvodnja tvorijo trdno osnovo, na kateri je vredno graditi.

Začetki segajo v leto 1939, ko je tovarna z letno zmogljivostjo 10.000 ton belje-



ne in nebeljene celuloze začela poskusno proizvodnjo. Delo je dobilo 180 domačinov, nekaj ključnih strokovnjakov je prišlo od drugod. Druga svetovna vojna je razvoj tovarne prekinila, vendar je bil med vojno poškodovani del tovarne kmalu po vojni popravljen in 23. marca 1946 so bile slovenskim papirnicam poslane prve količine celuloze. Po vojni so se vlaganja nadaljevala in tu je treba izpostaviti predvsem zagon prvega papirnega stroja za proizvodnjo časopisnega papirja leta 1955 ter postavitev opreme za povečanje proizvodnje celuloze in lesovine.

Naslednji mejnik je predstavljalo leto 1971, ko so zaposleni na referendumu začrtali bodočo razvojno usmeritev podjetja. Z zagonom tretjega papirnega stroja leta 1975 in novega obrata za proizvodnjo magnetne celuloze leta 1976 se je tovarna uvrstila med velike srednjeevropske proizvajalce celuloze in papirja. Sledilo je obdobje izgradnje kemijsko-mehanskih čistilnih naprav, modernizacije papirnega stroja 1, ki je omogočila prehod na proizvodnjo premazanih papirjev, ter različnih tehnoloških izboljšav, ki ga je žal prekinil politični vihar, vojna in stečaj podjetja v letu 1993.

Novejša zgodovina tovarne se je začela leta 1996, ko je po stečaju dobila novega lastnika. S postopnim izvajanjem izbrane projekcije nadaljnjega razvoja, ki je zajela tako posodobitev obstoječih obratov in naprav

kot tudi postavitev novih linij in potrebne ekološke investicije, smo omogočili širitev palete proizvodov in postopen prehod na bolj zahtevne specializirane vrste papirjev. Tako poleg časopisnih in grafičnih papirjev proizvajamo tudi ovojno-embalažne papirje, ki zaradi dobre reciklabilnosti veliko bolj ustrezajo trajnostnemu vidiku sodobnega gospodarstva kot nekateri drugi embalažni materiali.

V zadnjih dvajsetih letih je bilo v ekološko in tehnološko posodobitev tovarne vloženih več kot 150 milijonov evrov, zato se danes uspešno spopadajo z evropsko in svetovno konkurenco ter kljubujejo vse večjim izzivom na trgih.

Skupino VIPAP z letnimi prihodki približno 100 mio evrov danes tvorijo še podjetje Levas (invalidsko podjetje s 100 zaposlenimi in letnimi prihodki pribl. 4 mio evrov) in »trade office« VIPAP Avstrija za konkurenčnejši nastop na trgih Madžarske in Avstrije. Smo tudi partnerji v razvojnem centru ZEL-EN, kjer razvijamo sodobne tehnološke rešitve za večjo energetske učinkovitost ostan- kov iz proizvodnje vlaknin ter izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov. Na razvojnih projektih podjetje že dolga leta

uspešno in tesno sodeluje tudi z Inštitutom za celulozo in papir, ki nudi tako znanje kot opremo za izvedbo pilotni testov in analiz.

Fleksibilnost proizvodnega programa, lokacija podjetja in dobre povezave s svetom omogočajo podjetju konkurenčen nastop na več kot petdesetih trgih v Evropi, Aziji in Afriki. Zaradi spreminjajočih se navad potrošnikov, nezadržnega širjenja interneta in pospešene digitalizacije ter na splošno sodobnega podajanja informacij, se dnevno soočamo s temeljnim vprašanjem: kako se čim hitreje in čim bolj učinkovito odzvati na potrebe vedno bolj zahtevnih uporabnikov naših papirjev. To je izziv, ki zahteva korenite spremembe na vseh področjih poslovanja.

Trajnostno krožno gospodarstvo, obnovljivi viri, recikliranje, bio-ekonomija – vse to so termini, ki se danes pogosto uporabljajo za določanje usmeritev in razvojnih trendov, ne samo v gospodarstvu, temveč tudi v družbeni sferi. Lahko rečemo, da naš razvoj

sledi omenjenim trendom, saj letno predelamo približno 200.000 ton odpadnega papirja in 60.000 m³ lesa. Ostanke iz proizvodnje vlaknin, kot so mulji in biomasa, uporabimo kot energente za proizvodnjo toplotne in električne energije. Pepele, ki nastanejo pri gorenju, pa imamo certificirane kot gradbene materiale.

Približno 40 % produktnega miksa na papirnem stroju 1 že zasedajo papirji za fleksibilno embalažo na reciklirani bazi.

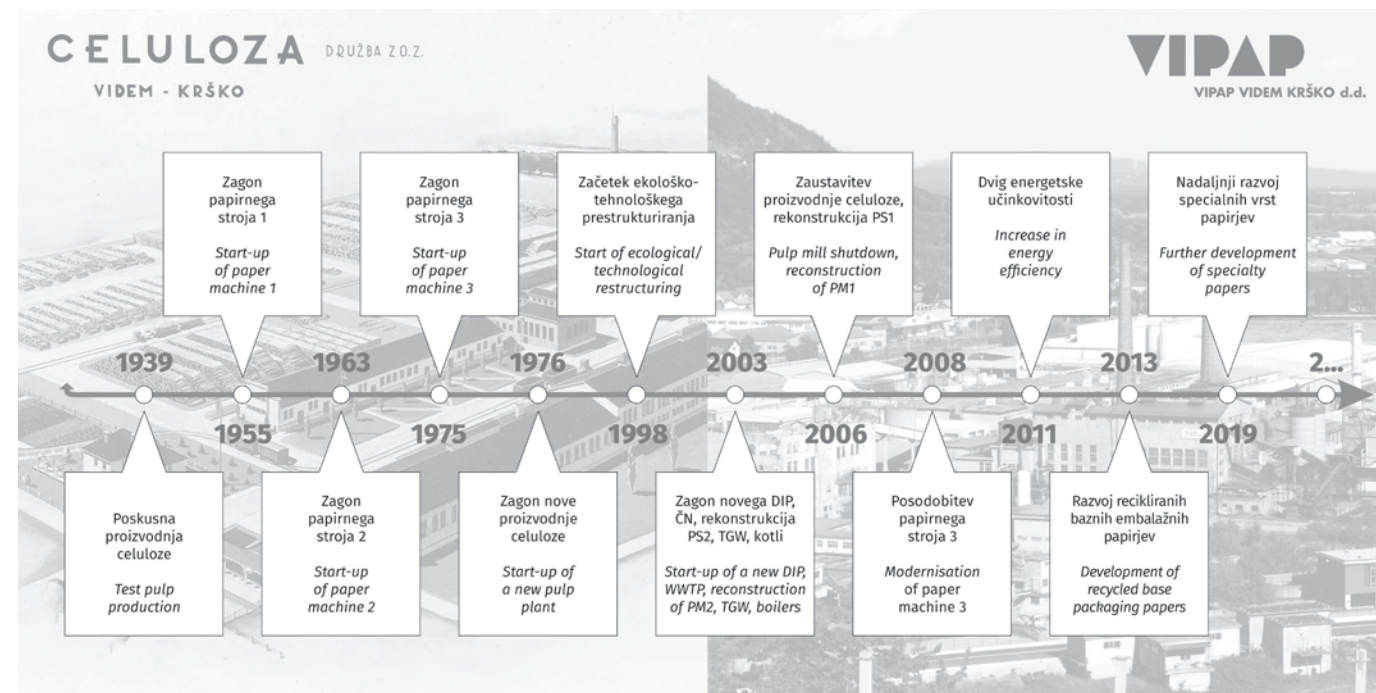
Kot klasični proizvajalec časopisnih in grafičnih papirjev, katerih trg žal nezadržno pada, smo pred leti začeli z razvojem ovojno-embalažnih papirjev, predvsem na reciklirani bazi, saj tu vidimo največji potencial in konkurenčno prednost podjetja v smislu maksimalne izrabe integrirane proizvodnje papirja in vlaknin. Danes po šestih letih nastopa na trgu smo se približali zastavljenim ciljem

in približno 40 % produktnega miksa na papirnem stroju 1 že zasedajo papirji za fleksibilno embalažo na reciklirani bazi. V tem segmentu in na področju razvoja bariernih papirjev vidimo priložnost za rast in ustvarjanje večje dodane vrednosti tudi v prihodnje. Trg oziroma segment omenjenih papirjev postaja v zadnjih letih vedno bolj pomemben, zlasti zaradi spoznanja, da bomo morali za ohranitev narave, da ne rečem kar planeta, čim prej poiskati čim boljše alternative nekaterim materialom, ki žal ne omogočajo trajnostnega gospodarjenja. Takšna usmeritev podjetja je v skladu tudi s politiko in direktivami Evropske unije o omejevanju rabe plastičnih izdelkov.

Znanje in prizadevnost zaposlenih ter kakovostna proizvodnja tvorijo trdno osnovo, na kateri je vredno graditi.

Kazalci poslovanja v zadnjih dveh letih odražajo bistveno uspešnejše poslovanje. Lansko rast prihodkov v višini 8 % bomo letos težko dosegli, vendar bomo kljub negativnim trendom na trgu, ki se kažejo v drugi polovici leta, ohranili 8 % maržo EBITDA. Ob izvajanju ukrepov za izboljšanje operativnega poslovanja pa se končuje tudi zahtevno štiriletno obdobje finančnega in lastniškega prestrukturiranja podjetja. Ustvarjeni so pogoji za novo strategijo in vizijo podjetja, ki bo omogočila večjo konkurenčnost tudi na trgu specializiranih vrst papirjev, kjer vidimo možnost širitve tržnega deleža tudi v prihodnje. Znanje, motiviranost zaposlenih in ciljna usmerjenost vodstvenega kadra so dobra osnova za strateški razvoj podjetja tudi na drugih področjih, ki jih omogočata tako sama lokacija kot tudi umestitev podjetja v lokalno okolje.

Jožica Stegne, predsednica uprave





NOV PREČNI REZALNI STROJ

NEW CROSS-CUTTING MACHINE AT GORIČANE PAPER MILL



Goričane, tovarna papirja Medvode, d. d.

Goričane, tovarna papirja Medvode, d.d. has obtained a new cross-cutting machine PRS3 with which we increased the daily paper cutting capacity to 50 tonnes. The new acquisition enabled the Goričane Paper Mill to significantly shorten delivery periods, which was warmly welcomed by customers.

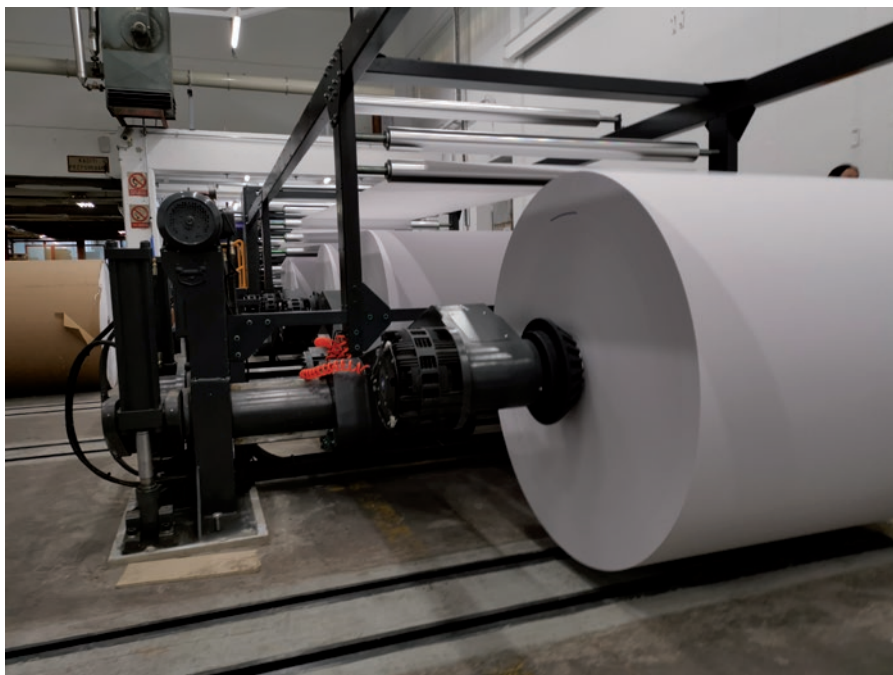
Goričane, tovarna papirja Medvode, d. d. ima novo pridobitev, prečni rezalni stroj PRS3 s katerim so povečali dnevno kapaciteto razreza papirja do 50 ton. Z novo pridobitvijo bo papirnica Goričane znatno skrajšala dobavne roke, kar so kupci toplo pozdravili.

V papirnici Goričane smo prisluhnili kupcem in trendom na tržišču ter zaznali, da oddelek dodelave z dvema prečno rezalnima strojema nima dovolj kapacitet za razrez papirnih zvitkov v pole. Tako se je vodstvo podjetja odločilo, da investira v nov prečno rezalni stroj. Takoj po odločitvi se je izoblikoval projektni tim, ki je zbiral različne ponudbe. V ožji izbor so prišli trije proizvajalci. Sledili so referenčni obiski in ogled tovarne enega izmed proizvajalcev rezalnih strojev.

Kratek dobavni rok, visoka zmogljivost in zanimiva nabavna cena so goričanski tim prepričali, da so izbrali nov PRS3 proizvajalca CHM. Nemudoma po naročilu so se začela vsa potrebna gradbena, elektroinštalacijska in strojnoinštalacijska dela za postavitve PRS3. V petih dneh je bil stroj postavljen in pripravljen za zagon. Postavitev stroja je bila plod sodelovanja domačih vzdrževalcev in zunanjega izvajalca, ki že leta uspešno deluje v papirni industriji. Zagonski inženir iz podjetja CHM je v petih dneh stroj zagnal, testiral in optimiziral. Po uspešnem zagonu so vodje stroja PRS3 skupaj z zagonskim inženirjem proizvajalca CHM uvedli poskusno obratovanje in testirali rezanje vseh vrst papirjev. 23. septembra se je začela redna proizvodnja, sicer še enoizmensko. Vendar bo že oktobra stroj PRS3 obratoval v dveh izmenah.

Konstruktorska hitrost stroja PRS3 je 300 m/min, širina 1.700 mm, možnost ima rezati 6 zvitkov hkrati, z dvojnim tekom. Dnevna kapaciteta rezanja je do 50 ton. **Z novo pridobitvijo bo papirnica Goričane znatno skrajšala dobavne roke, kar so kupci toplo pozdravili.**

Saša Ciglar,
vodja podpornih dejavnosti



VODNI ZNAK V

ZAŠČITENEM PAPIRJU

WATERMARK IN SECURITY PAPER



Radeče papir nova, d. o. o.

A watermark dates back to the 13th century. Nevertheless, this protection is still considered hard to counterfeit, as counterfeited products can be easily identified. It is mainly used for documents whose authenticity is really important, and also for the production of other papers where it is used as a decorative element. Radeče papir nova, d.o.o. is the only paper mill in Slovenia that produces watermarks.

Čeprav se vodni znak pojavi že v 13. stoletju, še danes velja za zaščito, ki jo je težko ponarediti, ponaredki pa se lahko hitro odkrijejo. Uporablja se predvsem za dokumente, katerih avtentičnost je resnično pomembna, in za izdelavo drugih papirjev, na katerih je uporaba vodnega znaka dekorativnega pomena. V preteklosti so papirnice vodne znake uporabljale kot svoj pečat, za sledljivost izvora papirja in kakovosti. Lahko bi rekli, da so jih uporabljali tako, kot danes uporabljamo logotipe. To so bili predvsem enostopenjski vodni znaki, ki jih še danes izdelujejo na papirnih strojih z vzdolžnim sitom, s pomočjo eguterja (oz. "dandy roll"), na katerem so znaki nameščeni in se odtiskujejo v papir. Ti znaki so manj zahtevni, saj so poenostavljeni.

V 19. stoletju se je razvil postopek izdelave papirja s cilindričnim sitom, pri katerem se že sam papir formira na okroglem situ. Razvoj tega postopka je omogočil izdelavo reliefnega vodnega znaka, ki se odtisne v sito. Vodni znak, izdelan s cilindričnim sitom, vključuje eno, dve ali več tonskih globlin in ustvarja učinek sivinske slike. Tak večtonski znak je narejen s pomočjo reliefa na situ – mrežici, ki ga odtisnemo z ustreznim orodjem (klišejem matrica-patrica).

Papirnica v Radečah je edina papirnica v Sloveniji, ki je v preteklosti izdelovala in še danes izdeluje papir z vodnim znakom. Arhiv v Laškem hrani papir z vodnim znakom radeške papirnice iz leta 1736. Danes na papirnem stroju po postopku izdelave s cilindričnim sitom izdelujemo eno- ali večstopenjske vodne znake visoke kakovosti, ki se uporabljajo za potne liste, licence, certifikate, diplome, nalepke za vize, bankovce, čeke, delnice, kupone, dovolilnice, rojste liste, notarske zapise ...

Kaj je zaščiteni (varnostni) papir?

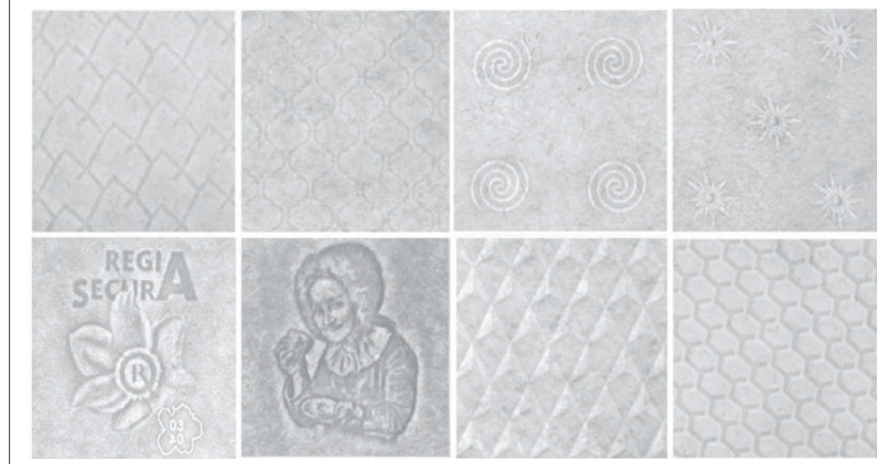
To je papir, v katerega so vgrajeni različni zaščitni elementi, ki dokazujejo

avtentičnost materiala in preprečujejo ponarejanje dokumentov. Ti elementi so lahko vidni pri dnevni ali UV-svetlobi. V papir so integrirani na način, da jih je praktično nemogoče odstraniti, ne da bi ob tem poškodovali površino osnovnega materiala. Pri večini varnostnih papirjev je prisoten tudi vodni znak, njegova oblika in zahtevnost sta prilagojeni končnemu proizvodu ter zahtevam kupca. Priprava in izdelava vodnega znaka sta se zelo spremenili. Včasih so motiv ročno izdelali kot relief v voščeno ploščo. Iz nje so s postopkom

na lastnem znanju in razvoju ekipe strokovnjakov v radeški papirnici.

Razvoj drugih zaščit v papirju

Poleg vodnega znaka zaščiteni papirji vsebujejo tudi druge zaščite, kot so UV-fluorescentna in vidna vlakna, planšete, zaščitne nitke ... Našim naročnikom nudimo že personalizirana zaščitna vlakna in planšete, kar pomeni, da lahko na vlaknu najdemo napis države, na planšeti pa npr. njeno zastavo.



Poznamo različne vrste vodnih znakov (z leve v smeri urnega kazalca): kontinuirani (prvih šest), monotonal (prvi štirje), dark (prvi in drugi), light (tretji in četrti), kontinuirani duotonal (peti in šesti) in multitone pozicionirani (sedmi in osmi, s portretom in znakom). Electrotipe je kombinacija portreta in napisa (osmi znak). There are various types of watermarks (clockwise from left): continuous (first six), monotonal (first four), dark (first and second), light (third and fourth), continuous duotonal (fifth and sixth) and multitone positioned (seventh and eighth, with a portrait and a sign). Electrotipe is a combination of a portrait and an inscription (eighth).

galvanizacije izdelali orodje oz. matrico in kontramatrico, s katero se je odtiskovalo na sito. Danes lahko s pomočjo grafičnih programov ter CNC-tehnologije hitreje in enostavneje izdelamo vodni znak. Oblikovne rešitve za vodni znak v papirnici pripravimo sami (iz osnovne risbe naročnika), jih grafično priredimo za potrebe izdelave vodnega znaka in izdelamo orodje. Po izdelavi orodja na papirnem stroju izdelamo prvi korekturni vodni znak; po potrditvi vodnega znaka s strani naročnika izdelamo celotno sito. Izdelava vodnih znakov temelji

Tudi na področju tiska papirja z zaščitnimi barvami (iriodin ali druge zaščitne barve) in nanos hologramskih trakov smo letos v družbi Radeče papir nova, d. o. o., naredili korak naprej: skupaj s partnerji smo izdelali papir z iridiscenčnim tiskom.

Katharina Sluga,
Vodja sitarske delavnice / oddelka za pripravo vodnih znakov
Barbara Sušin,
vodja produktnega razvoja



DRUŽINA IZDELKOV ZA IZDELOVANJE SAMOLEPILNIH ETIKET

PRODUCT FAMILY FOR SELF-ADHESIVE LABELS



Papirnica Vevče d. o. o.

The NiklaPSL series of products is a family of paper intended for manufacturers of pressure sensitive labels. To the wider public, such labels are known as self-adhesive labels. This family of paper enables manufacturers of pressure sensitive labels to purchase face paper and release liner in one place. Various types of face paper, a wide range of possible printing and processing techniques inspire numerous design solutions for top products in beverage, food, pharmaceutical, cosmetics and other industries.

NiklaPSL serija izdelkov je družina papirjev, ki je namenjena izdelovalcem PSL etiket. V širši javnosti so te vrste etiket poznane kot samolepilne etikete. S serijo papirjev NiklaPSL omogočamo izdelovalcem PSL-etiket nakup tako etiketnega (face paper) kot tudi nosilnega papirja (release liner) na enem mestu. Različne vrste papirjev, široka paleta možnih tehnik tiskanja in obdelave navdihujejo številne oblikovalske rešitve za vrhunske izdelke, bodisi v industriji pijač, hrane, farmacije, kozmetike ali kateri koli drugi.

V središču pozornosti pri razvoju družine papirjev NiklaPSL sta bila premium videz in vrhunska učinkovitost v različnih procesih skozi življenjski cikel etikete.

V družini papirjev NiklaPSL so

► Etiketni papirji in

► Nosilni papirji – release linerji CCK

Etiketni papirji, ki so lice etikete – tisti del, ki po navadi nagovarja kupca s police v trgovini. Na voljo so tako mokromočni – namenjeni za etiketiranje npr. vračljivih steklenic, kot nemokromočni – ki se uporabljajo za etiketiranje embalaže za enkratno uporabo – primer so etikete na pločevinkah. Etiketni papirji so lahko premazani – imajo večji sijaj, ali nepremazani, ki imajo naraven videz. Izberete lahko tudi papirje, ki so certificirani za stik z živili. Odvisno od izbranega etiketnega papirja za PSL uporabo so na voljo 70- do 90-gramski etiketni papirji. Možna je tudi preganjena ali celo metalizirana izvedba.

Premium »Release linerji« CCK – imajo vlogo nosilca etikete. Papirje NiklaSilico smo razvili na osnovi originalne recepture CHAM. Trg je dolgo močno pogrešal to vrhunsko kakovost nosilnih papirjev, ki jih odlikuje izjemno nizka poraba silikona, kar prispeva tako k ekonomičnosti kot tudi k večji okoljski ustreznosti.

NiklaPSL[®] series
Multipurpose & Efficient | One for all PSL solutions

The new generation for pressure sensitive label papers

VRHNI PREMAZ
TISK
ETIKETNI PAPIR
LEPILO
SILIKONSKI PREMAZ
NOSILNI PAPIR

Multipurpose & Efficient | One for all PSL solutions

B&B
LABELS & FLEXPACK

Če smo vzbudili vaše zanimanje ali potrebujete več informacij, če vas zanima katere etiketne papirje lahko uporabite za vaš namen, povprašajte naše strokovnjake prek elektronskega naslova

sales@brigl-bergmeister.com, ki vam bodo z veseljem odgovorili na vaša vprašanja.

Ana Sotlar,
marketing

KOLIČEVO KARTON OD SEPTEMBRA Z NOVIM DIREKTORJEM

NEW DIRECTOR IN KOLIČEVO KARTON SINCE SEPTEMBER



KOLIČEVO KARTON
ČLAN MAYR-MELNHOF GROUP



Količevo Karton, d. o. o.

Mr. Peter Putz became the new managing director of the Količevo Karton Mill.

Mr Putz arrives to Količevo Karton with rich experience in the paper industry. He used to be active in a plant of the Mayr-Melnhof Group and later joined the Mondi Group.



Čeprav smo v letu 2018 že poročali o novem vodstvu v Količevo Kartonu, se je zgodilo, da smo spet dobili novega direktorja. Gospod Gschwendtner, ki je Količevo Karton vodil od marca 2018 do konca avgusta 2019, je prevzel nove zadolžitve na sedežu skupine Mayr-Melnhof, zato je s 1. septembrom predal vajeti Količevo Kartona v roke gospoda Petra Putza.

Peter Putz v Količevo Karton prihaja z bogatimi izkušnjami iz papirne industrije. V preteklosti je bil dejaven v enem izmed obratov skupine Mayr-Melnhof, pozneje pa se je pridružil skupini Mondy.

Lidija Zupančič,
poslovna asistentka

POVEČANJE ZMOGLJIVOSTI PAKIRNE LINIJE INCREASED CAPACITY OF THE PACKING LINE

Količevo Karton has five cutters but only one pallet line, where we pack all our units from all cutters. We pack between 1200 and 1500 units per day, sometimes even more – depends which sort of board we are packing at the time.

Na oddelku dodelave imamo pet prečnih rezalnikov in samo eno avtomatsko pakirno linijo, na kateri zapakiramo vse razrezane pakirne enote.

Na dan lahko zapakiramo 1200 do 1500 pakirnih enot ali celo več, odvisno od tipa kartona. Pri kartonih GC imamo več pakirnih enot, saj so le-te načeloma manjše in lažje. Tako imamo s to vrsto kartona več dela ne le pri razrezu, temveč tudi na pakirni liniji.

Ocenili smo, da so na pakirni liniji potrebne določene prilagoditve, saj bi v primeru okvare le stežka zapakirali celoten obseg proizvodnje. Pred posodobitvijo smo lahko zapakirali 80 enot na uro. Podrobno smo pregledali posamezne segmente na pakirni liniji in ugotovili, da nekateri segmenti delujejo počasneje od drugih, kar pomeni, da slednji preprečujejo hitrejše delovanje naše pakirne linije.

Po posvetu z našimi vzdrževalci smo se odločili, da podrobno pregledajo počasnejše segmente ter poskusijo obratovanje pakirne linije urediti tako, da bodo imeli vsi posamezni segmenti pakirne linije enak čas pakiranja enote. To jim je odlično uspelo, tako da imamo trenutno zelo dobro usklajene čase obratovanja posameznih segmentov. V teoriji to predstavlja tudi do sedem zapakiranih pakirnih enot na uro več. Ob primernem



številu sodelavcev na pakirni liniji to v praksi pomeni 87 zapakiranih pakirnih enot na uro.

Seveda se zavedamo, da pakirna linija še naprej ostaja naše »ozko grlo«, vendar imamo sedaj zmogljivosti, ki nam omogočajo pakiranje več pakirnih enot, če se izkaže, da moramo povečati obseg zapakiranih enot.

Povečanje zmogljivosti pakirne linije je velik uspeh in rezultat dobrega sodelovanja oddelkov dodelave in vzdrževanja.

Kirčo Dimitrov,
vodja oddelka dodelave



PREDSTAVITEV PREDSEDNIKA UPRAVE PALOMA D.D.

**PRESENTATION OF THE PRESIDENT
OF THE MANAGEMENT BOARD OF PALOMA D.D.**

paloma
since 1873

Paloma d. d.

On 1 February 2019, Mr Jaroslav Fic became the president of the Management Board of Paloma d.d. He is a chemist, and has gained extensive experience by working in the metallurgical, and pulp and paper industry. Upon appointment, he said that his crucial job was to realise an investment in a new paper machine in Sladki Vrh, i.e. the Impluz project, which will support sustainable business and other positive effects on the environment where the company is located.

S 1.2.2019 je nastopil mandat predsednika uprave družbe Paloma d.d. g. Jaroslav Fic. Po izobrazbi je kemik in svoje bogate izkušnje je pridobil z delom v metalurški in celulozno – papirni industriji. Ob imenovanju je povedal, da je njegova ključna naloga izvedba investicije novega papirnega stroja v Sladkem Vrhu, t.i. projekta Impluz, ki bo omogočil trajnostno poslovanje ter druge pozitivne učinke v okolju družbe.

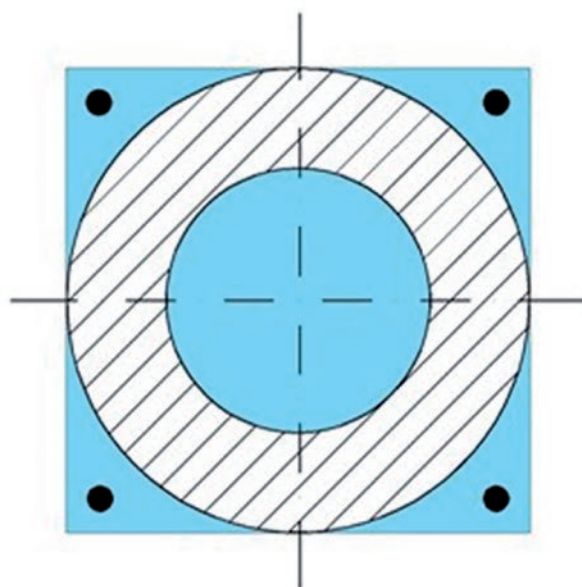
Jaroslav Fic, predsednik uprave družbe Paloma d.d. je ob imenovanju za novega predsednika izjavil: »Moja ključna naloga je izvedba investicije t.i. projekta Impluz, s katerim smo korak pred pričetkom pomembne pridobitve, novega papirnega stroja v Sladkem Vrhu, ki

nam bo omogočil trajnostno poslovanje ter druge pozitivne učinke v okolju. Paloma bo tako postala kompetenčni center Skupine SHP za visokokakovostne izdelke higienskega papirja v Skupini SHP in vodilni proizvajalec v regiji JV Evrope. Za Palomo je pomembno, da zagotovimo varna delovna mesta in da pritegnemo novo delovno silo v Sladki Vrh, kar pa lahko dosežemo le z zaupanjem naših kupcev in s konkurenčno ter učinkovito proizvodnjo.«

*Barbara Petovar,
vodja centralne pisarne*



KOVINO-SERVIS



Tone Žust s.p.

Zg. Besnica 1

1000 Ljubljana

GSM: 041/286-918

email: tone.zust@amis.net



INOVATIVNI DVE LETI DELOVANJA INNORENEW COE

TWO INNOVATIVE YEARS OF THE OPERATION OF INNORENEW COE

Inštitut za celulozo in papir

We present InnoRenew CoE, Renewable Materials and Healthy Environments Research and Innovation Centre of Excellence. It is focused on research activities with innovative and interdisciplinary approaches to wood and its use. Its international team of professionals and scientists with diverse areas of expertise is already moving the boundaries of the known.

InnoRenew CoE skupaj s partnerji že premika meje znanega. Z inovativnimi pristopi in raziskavami, zasnovanimi na izvirnih, drznih idejah prispeva k razvoju slovenske znanosti, tehnologije in gospodarstva. S sodelovanjem in razširjanjem vrednosti znanja in novih odkritij se spodbuja gospodarstvo z ustvarjanjem dodane vrednosti in zavesti kako pomembna je finančna podpora države in Evropske unije. Ravno z vlaganji v znanje se gradi prepoznavnost Slovenije na svetovnem zemljevidu znanstvene odličnosti in dosežkov.

Raziskovalni inštitut InnoRenew CoE Center odličnosti za raziskave in inovacije na področju obnovljivih materialov in zdravega bivanjskega okolja je bil ustanovljen februarja 2017 v okviru isto imenskega evropskega projekta Okvirnega programa Evropske Unije – Obzorje 2020 (H2020 WIDESPREAD-2-Teaming; number: 739574).

V septembru je raziskovalni inštitut InnoRenew CoE ustanovil znanstveno revijo »Interdisciplinary Perspectives on the Built Environment«, katere prva številka bo izšla marca 2020 v času trajanja mednarodne konference InnoRenew CoE »Integrating sustainability and health in buildings through renewable materials (Z obnovljivimi materiali do trajnostnih in zdravih zgradb)«. Mednarodna konferenca InnoRenew CoE 2020 je strnjena v pet tematskih sekcij: digitalne rešitve pri obnovljivih materialih, izboljšave obnovljivih materialov z modifikacijo, razvoj na področju kompozitov obnovljivih materialov, krepitev zdravja ljudi v grajenem okolju, oblikovalske in gradbene rešitve za trajnostne zgradbe. Konferenca ponuja priložnost za izmenjavo znanja in razpravo o nastajajoči vidi o obnovljivih materialih, namenjenih razvijanju grajenega okolja, ki ugodno vpliva na zdravje in okolje, ter o inovacijah na tem področju. Vse dodatne informacije o možnem sodelovanju in udeležbi: <https://innorenew.eu/sl/iric2020/>. Teme so aktualne tudi za papirniško industrijo.

S svojimi kompetencami na področju papirništva in vlakninskih biomaterialov se je Inštitut za celulozo in papir dobro vključil v številna raziskovalna področja raziskovalnega inštituta InnoRenew CoE. Med drugim sodeluje pri razvoju embalaže za hrambo

The InnoRenew CoE International Conference 2020

INTEGRATING SUSTAINABILITY
AND HEALTH IN BUILDINGS
THROUGH RENEWABLE MATERIALS

March 27th | Koper, Slovenia

<https://conf.innorennew.eu/iric202>



2020

elementov kulturne dediščine, izdelavi pohištva iz papirja/kartona, preučevanju najrazličnejših vrst biomaterialov in njihove frakcionacije in funkcionalizacije. Ravno tako je Inštitut za celulozo in papir (ICP) v okviru projekta prejel finančna sredstva za investicijo v novo raziskovalno opremo. Infrastrukturni del operacije - investicijo v novo opremo je prvi med vsemi projektnimi partnerji pogumno zaključil ravno ICP. Seznam in kratek opis raziskovalne opreme ICP, InnoRenew CoE in ostalih projektnih partnerjev v infrastrukturnem delu operacije, se nahaja na naslednji povezavi: <https://innorenew.eu/sl/about/project/>. Ob zaključku investicije je ICP organiziral novinarsko konferenco in uradno otvoritev »Centra za karakterizacijo in funkcionalizacijo vlakninskih materialov«, o kateri smo poročali v prejšnji številki. Z novo opremo je ICP naredil izjemen napredek in pridobil konkurenčno prednost pri izvedbi razvojno raziskovalnih projektov. ICP je s sodobno opremo omogočeno tudi boljše sodelovanje z izobraževalnimi in raziskovalnimi ustanovami ter industrijo.

Zato velja na tem mestu iskrena zahvala financerjem operacije in vsem zaslužnim podpornikom in raziskovalcem. Projekt vključuje operacijo »Renewable Materials and Healthy Environments Research and Innovation Centre of Excellence – InnoRenew CoE«. Operacijo delno sofinancira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport.

Po dveh letih in pol delovanja, je delo na raziskovalnem inštitutu InnoRenew CoE v polnem teku, nekateri rezultati pa so že presegli pričakovanja. Do sedaj je InnoRenew CoE pridobil že več kot 5 milijonov evrov dodatnega financiranja. Pridobil je 7 mednarodnih projektov in 17 nacionalnih projektov. Med njimi so 4 projekti iz okvir-

nega programa Evropske Unije Obzorja 2020. Uspešnost pridobitve financiranja na razpisih je precej nad povprečjem, in sicer kar 33 %. K takemu uspehu, poleg odlične ekipe strokovnjakov, prispeva tudi domače in mednarodno sodelovanje z industrijo in raziskovalnimi ustanovami.

Raziskovalni inštitut InnoRenew CoE je v prvih dveh letih objavil številne znanstvene in strokovne članke, izvajal predavanja na tujih univerzah in inštitucijah ter organiziral delavnice in mednarodne konference. Med prispevki izstopa objava znanstvene monografije pri priznani založbi Springer.

InnoRenew CoE dosega odličnost na raznolikih področjih, katerih stičišče je uporaba lesa. V interdisciplinarni ekipi združujejo lesarje, gradbenike, računalničarje, informatike, biologe, kemike, psihologe in kineziologe. Trenutno je v InnoRenew CoE 52 zaposlenih, od tega jih je skoraj polovica iz tujine: ZDA, Francije, Finske, Poljske, Indije, Irana, Madžarske, Češke, Norveške, Tajske, Brazilije in Belgije. Zaradi novo pridobljene raziskovalne infrastrukture in raziskovalnih uspehov vsako leto privabi številne raziskovalce iz tujine na daljše raziskovalne obiske. Gostil je že 19 raziskovalcev iz Španije, Madžarske, Avstrije, Avstralije, Italije, Francije, Norveške, Češke, Danske, ZDA, Hrvaške, Estonije, Nove Zelandije in Nizozemske. Gostujoči raziskovalci še dodatno krepijo internacionalizacijo inštituta, ki je eden od temeljev inštituta.

Skupaj s partnerji, financerji in vsemi sodelujočimi si InnoRenew CoE utira pot proti novim znanstvenim dosežkom na področju preučevanja in obdelave obnovljivih materialov, s katerimi bo omogočeno zdravju in okolju prijaznejše grajeno bivalno okolje.

Barbara Šumiga, raziskovalka na ICP
Andreja Kutnar, direktorica Innorennew

MOST V KROŽNO BIOGOSPODARSTVO

BRIDGE TO CIRCULAR BIOECONOMY

Inštitut za celulozo in papir

The Pulp and Paper Institute cooperates with the Biotechnical Faculty and the Faculty of Social Sciences of the University of Ljubljana, the National Institute of Chemistry, the Slovenian Forestry Institute, and the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia on a three-year project financed by the Ministry of Agriculture, Forestry and Food of the Republic of Slovenia. The project will include the challenges of the bioeconomy, which address global social challenges, and support new technological options and business models.

Inštitut za celulozo in papir Ljubljana sodeluje skupaj z Biotehniško fakulteto in Fakulteto za družbene vede Univerze v Ljubljani, Kemijskim inštitutom, Gozdarskim inštitutom Slovenije ter Gospodarsko zbornico Slovenije na triletnem projektu, ki ga financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS. Znotraj projekta bodo vključeni izzivi biogospodarstva, ki se naslavlja na globalne družbene izzive ter podpirajo nove tehnološke možnosti in poslovne modele.

Znotraj projekta BRIDGE2BIO se bodo izvajale naslednje naloge:

- ▶ Analiza razpoložljivosti in izkoriščenosti virov kmetijske in gozdne biomase v Sloveniji.
- ▶ Obravnavanje vrzeli, ki omejujejo povezovalje med gospodarskimi subjekti pri



- učinkovitejši proizvodnji in rabi gozdne biomase v Sloveniji.
- ▶ Ozaveščanje javnosti o koristih prehoda v trajnostno krožno biogospodarstvo.
- ▶ Sooblikovanje podpornih ukrepov in spremljajočih aktivnosti za razvoj biogospodarstva v Sloveniji.

- ▶ Obravnavanje stanja biogospodarstva v Sloveniji.
- ▶ Spodbujanje inovativnega partnerstva za razvoj biogospodarstva v Sloveniji.

Mija Sežun,
raziskovalka



www.calcit.com

Premazni pigmenti in polnila

ICP - STROKOVNA RAST Z UDELEŽBO NA KONFERENCAH

ICP – GROWING PROFESSIONALLY BY ATTENDING CONFERENCES

Inštitut za celulozo in papir

DELAVNICA O BIORAFINERII LIGNOCELULOZNIH MATERIALOV

Workshop on Biorefinery of Lignocellulosic Materials

The 2nd International »Workshop on Biorefinery of Lignocellulosic Materials (IWBLCM 2019) was held in June, and included a rich scientific and social programme. More than 40 talks were given, and more than 40 poster were presented by people from around the world. Tea Kapun, a researcher from the Pulp and Paper Institute Ljubljana, presented her work entitled »Invasive alien plants – a burden for the environment or new opportunity for papermaking?« which was carried out within the Applause project. The social programme was aimed at making new partnerships, finding common projects, and learning about the rich history of Cordoba.

V Španiji, natančneje v Cordobi, je junija potekala že druga mednarodna delavnica o biorafineriji lignoceluloznih materialov (IWBLCM 2019) z bogatim znanstvenim in družabnim programom. V otvoritvenem predavanju je dr. Orlando J. Rojas z Univerze Aalto na Finskem spregovoril o lignoceluloznih nanomaterialih in nanotehnologijah, ki bi lahko bile ključ do bio-ekonomije. Na konferenci se je predstavilo več kot 40 govornikov z vsega sveta, med njimi tudi raziskovalka z Inštituta za celulozo in papir Tea Kapun. Predstavila je delo v okviru projekta Applause, z naslovom »Invasive alien plants – a burden for the environment or new opportunity for papermaking?«. Poleg predavanj je bilo predstavljeno tudi več kot 40 posterjev. Predavanja in posterji so bili razvrščeni v pet večjih sklopov: (i) nabrekanje celuloze, raztapljanje in regeneracija na molekularnem nivoju, (ii) oblike molekul ksilana, (iii) hidrotermično procesiranje biomase kot del biorafinerijskih procesov, (iv) trajnostni vidiki implementacije biorafinerije in (v) vidiki vključevanja nanoceluloze kot ojačitvena faza za grad-

bene materiale. Družabni program je bil namenjen sklepanju novih poznanstev, iskanju skupnih projektov in spoznavanju bogate zgodovine Cordobe.



Uličice v Cordobi
Cordoba's patios



Cerkev - mošeja v Cordobi
Famous Mezquita – cathedral de Cordoba

Tea Kapun,
raziskovalka

AKTIVNA UDELEŽBA ICP NA KONFERENCI ANQUE-ICCE

Active participation of the ICP at the ANQUE-ICCE conference

The 3rd ANQUE-ICCE International Congress of Chemical Engineering was held in Santander in Spain between 19 and 21 June 2019. The congress was organised by the Spanish National Association of Chemists and Chemical Engineers under the auspices of the European Federation of Chemical Engineering (EFCE).

V dneh med 19. in 21. junijem, 2019 se je v Santandru v Španiji odvijala mednarodna znanstveno strokovna prireditel »3rd ANQUE-ICCE International Congress of Chemical Engineering«. Kongres je potekal v organizaciji španske nacionalne zveze kemikov in kemijskih inženirjev in pod pokroviteljstvom Evropske federacije kemijskih inženirjev (EFCE).

Dogodka, katerega moto je bil »Gradnja mostov med raziskovalno sfero in industrijo«, so se udeležili predstavniki iz 24 držav. Predstavljenih je bilo 192 predavanj, 182 posterjev in 45 video animacij. Kongresne predavitve so bile razdeljene na sedem splošnih področij, in sicer: izobraževanje in usposabljanje, separacijski procesi, kemijsko reakcijsko inženirstvo, načrtovanje procesnih sistemov, napredni materiali in razvoj

produktov, uporabna biotehnologija ter projektiranje okoljskih rešitev in trajnostni razvoj. Poseben poudarek je bil namenjen razvoju membranskih tehnik za odstranjevanje onesnaževalcev, uporabnosti eutekličnih topil in ionskih tekočin za ekstrakcijo komponent iz biomase, čiščenju plinov in zniževanju emisij, razvoju učinkovitih katalizatorjev, naprednim materialom in biokompozitom, načrtovanju procesov z uporabo



Od biomase do papirja (primer koruze)
From biomass to paper (an example of corn)

Janja Zule,
raziskovalka

IARIGAI 2019

Iarigai 2019

The 46th iarigai (International Association of Research Organizations for the Information, Media and Graphic Arts Industries) Conference was held at the Media University (Hochschule der Medien) in Stuttgart in mid-September.



Sredi septembra je v Stuttgartu na Visoki šoli za medije (Hochschule der Medien) potekala že 46. konferenca iarigai (International Association of Research Organizations for the Information, Media and Graphic Arts Industries).

Konferenca je združila industrijske (Heidelberg, HP, Elanders) in akademske govornike, ki se tako ali drugače ukvarjajo z informacijskimi, medijskimi in grafičnimi tehnologijami. Predavatelji iz več kot 15 držav iz vsega sveta so predstavljali svoje raziskave s področij tehnologij tiska, 3D-tiska, barv, embalaže, specialnih tiskarskih materialov in funkcionalnega tiska. Med udeleženci konference je bila tudi Urška Kavčič z Inštituta za celulozo in papir, ki je predstavila prispevek o uporabi papirja proizvedenega iz invazivnih rastlin kot substrata za kapljčni tisk prevodnih barv. Udeleženci so imeli možnost ogleda celotnega kompleksa visoke šole z vsemi stroji in laboratoriji, konferenco pa so zaključili z obiskom podjetja Elanders, ki se ukvarja z digitalnim tiskom različnih katalogov in fotoknjig.

Urška Kavčič,
raziskovalka



Konferenca Iarigai 2019
Iarigai 2019 Conference



Obisk podjetja Elanders
Visit to the Elanders company



Visoka šola za medije v Stuttgartu
Media University in Stuttgart

ICP KOT PRIMER DOBRE PRAKSE NA MEDNARODNI KONFERENCI V BRUSLJU

Presentation of the Pulp and Paper Institute as a good example of the circular economy in Brussels

The Pulp and Paper Institute presented a good example of the circular economy with a lecture entitled? Innovative Circular Products from Diverse Biomass Resources, which included our main fields of research: Valorisation of diverse biomass resources for raw materials and efficient treatment processes, Multifunctional cellulose materials, and Biocomposites and technologies in production of fibre webs.

Septembra se je Inštitut za celulozo in papir predstavil na mednarodni konferenci z naslovom »Sustainable Business Models in Circular Bioeconomy« v Bruslju, ki jo je organiziral SRIP Krožno gospodarstvo v okviru Štajerske gospodarske zbornice v sodelovanju s Slovenskim poslovnim in raziskovalnim združenjem (SBRA, Slovenian Business and Research Association) v Bruslju in Kemijskim inštitutom.

Ključni cilj konference je bil potencialnim partnerjem iz drugih evropskih držav predstaviti trajnostne poslovne modele in primere najboljših praks iz Slovenije pri uvajanju trajnostnih in krožnih rešitev. Konference se je udeležilo več kot 90 udeležencev iz različnih držav, sodelavci nacionalnih in strokovnih predstavništev posameznih držav v Bruslju, predstavnikov Evropske komisije, različnih industrijskih in raziskovalnih

združenj in institucij javno-zasebnega partnerstva v Bruslju.

Inštitut za celulozo in papir se je predstavil s prispevkom z naslovom Innovative Circular Products from Diverse Biomass Resources. V kratki predstavitvi smo pokazali naš primer dobre prakse krožnega gospodarstva s kaskadno in krožno rabo alternativnih virov biomase. Predstavili smo glavne teme in dosežke našega raziskovanja na področju karakterizacije in uporabe različnih vrst biomase v naprednih materialih in produktih z dodano vrednostjo v različnih industrijah. Sem na primer sodijo razvoj in uporaba zeolitov za kontrolo vonja v papirju in kartonu ter razvoj materialov za izboljšanje bariernih in senzoričnih lastnosti papirja. Omenili smo tudi aktivno embalažo in možnosti napredne rabe biomase za razvoj biokompozitov. Poleg Inštituta so svoje dobre prakse predstavili tudi podjetje Helios

in Inštitut za okoljevarstvo in senzorje (IOS) ter Nacionalni inštitut za biologijo. Kemijski inštitut je predstavljal dr. Blaž Likozar s predavanjem o konceptu malih biorafinerij, kot načina z najbolj optimalno rabo alternativnih virov biomase. Napredne biorafinerske koncepte ter programe EU za krepitev verig vrednosti za njihovo vzpostavitev pa je predstavil tudi dr. Willem Sederl (Bio Based Delta, Randstad), kot vodja evropske iniciative za demonstracijo biorafinerij. Kot glavni govornik pa je svoja videnja in izkušnje predstavil dr. Janez Potočnik, bivši Komisar v EU in soprorednik Odbora UNEP International Resource Panel.

Bojan Borin,
vodja laboratorija



ANDRITZ PAPER MILL CAPABILITIES – ALL FROM ONE PREMIUM BRAND

From stock preparation to the reel, including tissue, paper and board machines, air and energy systems, fabrics and rolls, automation, pumps, and comprehensive ser-

vices – we deliver solutions for complete lines and single components. Benefit from our vast know-how and global experience as well as from our worldwide service network. Innovative technology, extensively tested in our pilot plants, goes hand in hand with

profound process knowledge. With ANDRITZ, you have ONE partner to meet your challenges in papermaking.

For more information, please contact us at:
pulpandpaper@andritz.com.

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ AG / Stattegger Strasse 18 / 8045 Graz / Austria / andritz.com

ANDRITZ

STROKOVNA EKSURZIJA DITP V PODJETJE ANDRITZ

EXPERT EXCURSION OF THE DITP TO THE ANDRITZ COMPANY

Društvo inženirjev in tehnikov papirništva

This year, we selected the Austrian company Andritz in Gloggnitz for our expert excursion organised by the Pulp and Paper Engineers and Technicians Association (DITP). We saw the production of plastic sieves and felt. 41 participants from the Slovenian paper industry would like to thank Andritz, particularly to hosts Klemens Rauch, Jürgen Dominik, Christian Küberle, Michael Pietraszuk, Klaus Haider and Metod Logar, for hospitality and the educational excursion. Another excursion is planned for 2020.

Za strokovno ekskurzijo v organizaciji DITP smo letos izbrali avstrijsko podjetje Andritz v Gloggnitzu. Ogleдали smo si proizvodnjo plastičnih sit in klobučevine. 41 udeležencev iz slovenske papirne industrije se za gostoljubje in poučno strokovno ekskurzijo zahvaljuje podjetju Andritz, še posebej pa gostiteljem Klemensu Rauchu, Jürgenu Dominiku, Christianu Küberleju, Michaelu Pietraszuku, Klausu Haiderju in Metodu Logarju. Načrtujemo že ekskurzijo v letu 2020.

Na strokovno ekskurzijo Društva inženirjev in tehnikov papirne industrije Slovenije smo letos odšli 13. junija. Obiskali smo podjetje Andritz v Gloggnitzu, kjer izdelujejo plastična sušilna sita in klobučevino za papirne stroje. Gostitelji so nam pripravili res lep sprejem, kar dokazuje tudi izobešena slovenska zastava za dobrodošlico.

Udeleženci ekskurzije smo se razdelili v tri skupine. Predstavniki podjetja Andritz so nam predstavili zgodovino tovarne, njen razvoj in sedanje stanje. Sledil je ogled proizvodnje. Večina izmed nas je imela prvič to priložnost.

Najprej smo si ogledali stroje za izdelavo plastičnih sit širine 12 metrov in dolžine po izbiri. S tkanjem neskončne-



Dobrodošlica v podjetju Andritz z izobešeno slovensko zastavo
Welcome at Andritz with the Slovenian flag

ga števila plastičnih nitk nastane sito. Plastična sušilna sita se uporabljajo v sušilnih skupinah papirnega stroja, da usmerjajo papirni trak na papirnem stroju ter pritiskajo papir ob sušilni cilindri. Pri tem se ustvarja para, ki izhaja iz formiranega papirnega traku.

Sledil je ogled izdelave klobučevine za papirne stroje. Klobučevina se uporablja v mokrih skupinah papirnega stroja, kjer navzemajo vodo iz papirja, da papir pripotuje v sušilno skupino s čim manjšo vsebnostjo vode. Tako se prihrani energija pri sušenju papirja. Klobučevina se izdeluje v dveh delih. Prvi del je osnova plastičnega sita, drugi del pa je že pripravljena klobučevina v zvit-

ku. Vse skupaj se na posebnem stroju združi z osnovo. Postopek se imenuje »needling«, pri čemer se s pomočjo neskončnega števila šivank klobučevina »zašije« v osnovno sito. Nato se vse skupaj pogladi ter razreže na ustrezne dimenzije. Ves postopek poteka pod strogim nadzorom. Tovarna ima tudi lastni razvojni oddelek, kjer poteka nadzor proizvodnega procesa.

Po ogledu tovarne je vsak udeleženec dobil knjigo o razvoju tovarne. Za zaključek pa nas je podjetje Andritz počastilo z odličnim kosilom v prijetni domači gostilni.



Udeleženci strokovne ekskurzije DITP smo z zanimanjem prisluhnili predstavitvi podjetja in njihovega proizvodnega procesa
Participants of the expert excursion of the DITP listened to the presentation of the company and its production process with interest

Na poti domov smo imeli tudi skupščino DITP. Predsednik društva g. Jagodič je predstavil finančno poročilo in plan dela v letu 2018 ter finančni plan in plan dela za leto 2019. Udeleženci smo brez pripomb potrdili vsa poročila in plane. Na koncu pa smo že planirali ekskurzijo za leto 2020.

Enainštirideset udeležencev, polnih lepih vtisov, iz Papirnice Vevče, Papirnice Goričane, Vipap Videm Krško, papirnice Radeče papir nova, Paloma Sladki Vrh, ICP-ja, NFT-ja in DITP-ja se podjetju Andritz zahvaljuje za res dobro in prijetno izvedeno strokovno ekskurzijo, še posebej našim gostiteljem Klemensu Rauchu, Jürgenu Dominiku, Christianu Küberleju, Michaelu Pietraszuku, Klausu Haiderju in Metodu Logarju.



Matjaž Lampelj

NEUSTAVLJIVI.

SOLENIS JE S PRIPOJITVIJO BASF KEMIJE ZA PAPIRNIŠTVO IN INDUSTRIJSKE VODE PODJETJA BASF, BOLJ KOT PREJ PRIPRAVLJEN NA IZZIVE IN REŠEVANJE NAJTEŽJIH PROBLEMOV.

PRI NAS ZAČNEMO Z REŠITVAMI.

Bolj kot kdaj koli prej vam Solenis ponuja specialne kemične rešitve in storitve, ki so potrebne za obvladovanje najbolj zahtevnih procesov in izzivov. Naj si bodi, da želite izboljšati proizvodnjo, zmanjšati stroške, ali povečati zmogljivost vaše naprave, vam ponujamo kombinacijo svetovno priznanih tehnologij in praktičnih inovacij.

Dodatne informacije so na voljo na [Solenis.com/MoreReadyThanEver](https://www.solenis.com/MoreReadyThanEver)



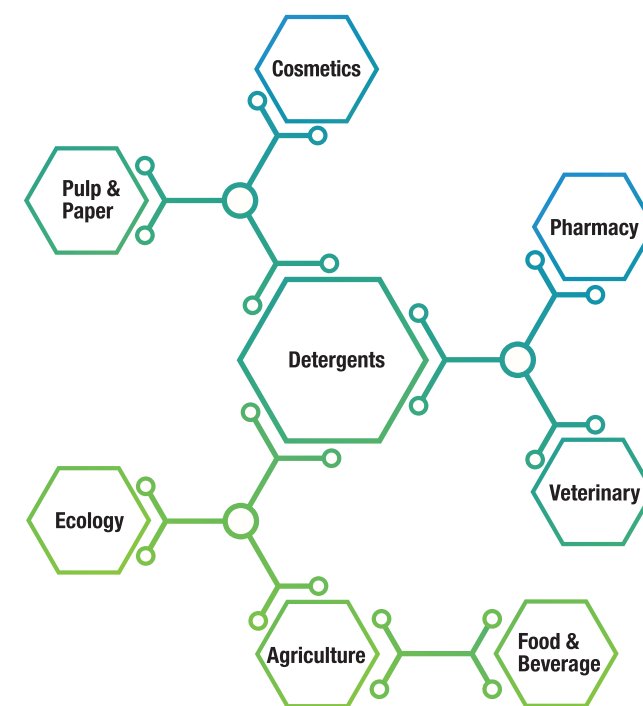
INVITATION for changing the future in chemistry:

APPLIED SCIENCES WITH SYNERGY

Belinka Perkemija is a company with 70 years of proven history in the production and application of hydrogen peroxide compounds.

We would like to develop new forms of peroxide with new value added for different purposes of use. Therefore, we would like to join forces and seek innovative solutions with proactive partners who are ready to participate in public calls (Eureka, etc.) to expand synergy with new value-added forms of hydrogen peroxide, solving challenges of the modern world and concerning the following areas: Hydrogen Peroxide is the logical solution for disinfection and oxidation because of the presence of natural active oxygen. The main advantage of peroxides is that they decompose to oxygen and water. Our chemicals do not accumulate in the environment and they decompose undesirable compounds, which is their main advantage.

A new peroxide formulation with prolonged activity is the goal of our current research.





UMETNA INTELIGENCA V EMBALAŽNI PANOGI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PACKAGING SECTOR

Igor KARLOVITS

IZVLEČEK

Umetna inteligenca kot del razvoja računalniških sistemov je vidna že na vseh področjih, tudi v embalažni panogi. Ker je embalaža pri svojih nalogah in ciljih večfunkcionalna, prav tako pa prihaja do povezav med posameznimi proizvodnimi procesi, le-to omogoča umetni inteligenci doseganje doslej nemogočih rešitev. V članku predstavljamo pregled raziskav s področja izdelkov iz papirja in celotne verige izdelave papirne embalaže.

Ključne besede: umetna inteligenca, strojno učenje, predvidevanje, embalaža, preizkušanje

ABSTRACT

Artificial intelligence, as part of the development of computer systems, has been making progress in all areas, including the packaging industry. As packaging is multifunctional in its tasks and aims, several value chains and production processes are interlinked, which enables artificial intelligence and machine learning to reach currently impossible solutions. In this review, we highlight the trends, and review research on paper products and complete packaging value chain.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, prediction, packaging, testing

1 UVOD

Umetna inteligenca (*angl. Artificial Intelligence*) je področje računalništva, ki podarja ustvarjanje inteligentnih strojev, ki delujejo in reagirajo kot ljudje. Dejavnosti, ki vključujejo umetno inteligenco, so prepoznavanje govora, učenje, načrtovanje in reševanje problemov. V računalniškem svetu, iz katerega izvira umetna inteligenca, se včasih pojavi tudi pojem strojna inteligenca. To je inteligenca, ki jo kažejo stroji v nasprotju z naravno inteligenco. Pri tem lahko včasih pride tudi do napačnih povezav, npr. primer sobivanja digitalnih medijev in papirja. Za razliko od digitalnih medijev, ki so delno spremenili vlogo papirja kot nosilca informacije, pa je umetna inteligenca spodbudila trende, ki pozitivno vplivajo na trajnost in s tem pripomorejo k zmanjševanju ogljičnega odtisa. Algoritmi, ki ženejo predvidene modele umetne inteligence in lahko simulirajo povpraševanje in porabo, so izračunani na osnovi podatkov o vremenu, izboljšajo učinkovitost dostave verige organskih izdelkov z zmanjševanjem izgub od biomase do končnega uporabnika [1].

Min-Kin Mak, podpredsednik podjetja SIG, prikazuje uporabo umetne inteligence v embalaži na treh področjih:

- **Logistična veriga** – z umetno inteligenco lahko izboljšamo povpraševanje in dostavo s pomočjo prepoznavanja vzorcev in analize fluktuacije s strani kupcev, ki bo omogočala porazdelitev kapacitet v celotni dobavno-logistični verigi.
- **Proizvodnja** – umetna inteligenca lahko optimizira tehnične parametre zara-

di večje učinkovitosti in lahko pokrije večje število inženirskih ciljev: boljše vzdrževanje, koncept »ničelnih« zastojev, popolno sledljivost standardom in večjo zavzetost delavcev.

- **Digitalizacija posamezne embalaže** – izboljšana uporabniška izkušnja s pomočjo personalizacije embalaže.

Kaj je omogočilo razvoj umetne inteligence in njeno implementacijo v tako širok spekter možnosti uporabe v različnih panogah, je Ray Chalmers [2] povzel v naslednjih petih združevalnih vsebinah:

- **Večji podatki** – obilica digitalnih naprav je pravi zlati rudnik procesnih podatkov, ki so lahko strukturirani (baze podatkov, razpredelnice) ali pa nestrukturirani (besedilo, zvoki, video posnetki, slike). V proizvodnji ali v izdelkih se nahaja že več kot trilijon senzorjev in številka se še povečuje. Predelava podatkov s pomočjo umetne inteligence bo razkrila zgodovinske vzorce, omogočila pametno predvidevanje in omogočala spremembe v realnem času v tehnoloških postopkih.

- **Procesorska moč** – sodobne tehnologije, kot so računalništvo v oblaku, razvoj komponent strojne opreme z nižjimi cenami in boljšimi paralelnim grafičnim procesiranjem, bodo omogočile obdelavo velikih količin podatkov in skupaj s t. i. globokim učenjem (*angl. Deep learning*) še izboljšalo procese.

- **Globalni trg** – globalne proizvodne verige so skupaj z družbenimi mediji spremenili interakcijo oseb o pridobivanju informacij. Izboljšana povezanost prek »Interneta stvari« (*angl. Internet of Things*) pospešuje širjenje informacij

in spodbuja širjenje znanja. Vzpostavlja se t. i. »kolektivna inteligenca«, kjer bodo odprtokodne skupnosti razvijale AI orodja.

- **Odprtokodna programska oprema in podatki** – pospešujejo demokratizacijo umetne inteligence, kar je opazno pri razvoju standardov in platform.
- **Izboljšani algoritmi** – raziskovalci so izvedli izreden napredek v številnem aspektu umetne inteligence (največ v globokem učenju), ki zajema nevronske mreže, ki so oblikovane po vzorcu človeških možganov. Eden od trendov znotraj tega je »deep reinforcement«. Gre za umetno inteligenco, ki se uči sama in pri tem potrebuje malo ali nič vhodnih podatkov.

Slovarček:

Umetna inteligenca je razvoj računalniških sistemov za izvajanje nalog, za katere je bila do sedaj potrebna človeška inteligenca (npr. opazanje, prepoznavanje govora, odločanje in prevajanje).

Strojno učenje je področje umetne inteligence in predstavlja računalniške rešitve, kot so algoritmi, katerih učinkovitost narašča s povečanjem števila primerov oziroma podatkov skozi čas.

Globoko učenje (*angl. Deep learning*) je področje strojnega učenja in poganja največ umetne inteligence, ki je podobna razmišljanju človeka.

2 PREGLED UPORABNOSTI

Razsežnost uporabe umetne inteligence bomo prikazali na več primerih, od obli-

kovanja embalažnih izdelkov do sortiranja odpadkov.

Oblikovalci za razširjeno inteligenco raje uporabljajo angleško oznako AI (*angl. Augmented Intelligence*) kot pa izraz umetna inteligenca. Za zdaj je dovolj, da oblikovalec poda predlog ali naredi osnovo za računalniški algoritem, na podlagi izrisov in osnutkov pa predlaga izboljšave, ki jih na koncu izbere oblikovalec. Moč procesorja in kombinatorika veržno povezanih računalniških sistemov omogočata ustvarjanje neskončnega niza dizajnov. Na sliki 1 imamo primer Nutelle, čokoladnega namaza, ki ga vsi dobro poznamo. S pomočjo strojne inteligence in digitalnega tiska so v okviru promocijske akcije Nutella Unica naredili 7 milijonov različic dizajna. Vsak dizajn je oblikovala umetna inteligenca na podlagi predprogramiranih vzorcev. Takšno število različic je nemogoče pričakovati od običajnega človeka, oblikovalca. Tisk je narejen s pomočjo digitalne tehnologije tiska, ki omogoča variacijo dizajna v realnem času.

surovin v tehnološkem postopku in s tem pripomogli k zmanjšanju operativnih stroškov. Umetne nevronske mreže se lahko uporabljajo tudi na »nižjem« nivoju, npr. pri posameznih procesih v postopkih izdelave vlakninskih materialov kot surovine za embalažne papirje. Cielelski in Olejnik [5] sta v svojih raziskavah uporabila nevronske mreže za predvidevanje lastnosti papirja na primeru kemično pridobljenih celuloznih vlaken, pri čemer sta izpostavila tri glavne parametre, na katere ima mletje velik vpliv: stopnja mletja, količina vlaken in povprečna dolžina vlaken. Vhodne podatke sta uporabila za predvidevanje gostote, utržne dolžine in raztržne odpornosti. Uporabila sta Levenberg-Marquardtov algoritem. Rezultati simulacij so bili ustrezni, zato sta priporočila uporabo umetne inteligence za reševanje podobnih razvojnih izzivov. Podobna tematika je obdelana tudi v članku [6], kjer so raziskovali kakovost papirjev v povezavi z mehanskimi (utržni indeks, raztržni indeks, razpočni indeks in število dvojnih prepogibov) in

morfološki lastnostmi celuloznih vlaken pri različnih vrstah mletja.

Avtorji so uporabili umetne nevronske mreže in večkratne linearne regresijske modele za postavljanje različnih modelov med odvisnostjo za obvladovanje in predvidevanje kakovosti papirja. Avtorji so potrdili uporabnost teh pristopov za določanje procesnih in kakovostnih parametrov. Omenimo še raziskavo Adamopoulos in drugi [7], kjer so se raziskovalci lotili predvidevanja kakovosti embalažnih papirjev (linerja in flutinga) za izdelavo valovitega kartona z višjim deležem recikliranih vlaken. Oba uporabljena pristopa, MLR in ANN, sta bila zelo uporabna za predvidevanje utržne jakosti v prečni smeri za liner papir, z natančnostjo od 95 % in 97,27 %, za tlačno odpornost v smeri teka vlaken za fluting s koeficientom natančnosti od 94,13 % in 99,28 %. Rezultati so si podobni, vendar pa se je izkazalo, da je model ANN boljši, saj povezave med vhodnimi in izhodnimi podatki niso vedno linearne.

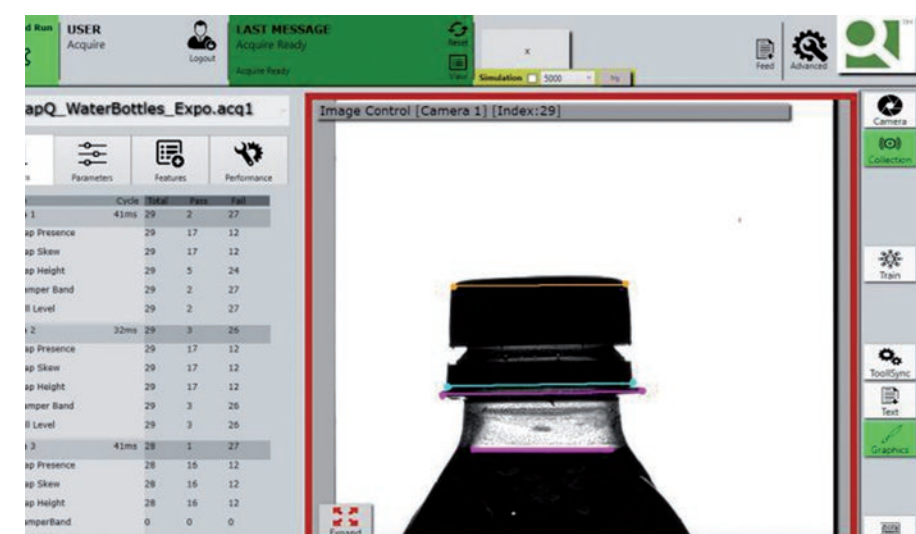
Ko je embalaža dokončana, se vanjo vstavi izdelek. Tudi v tem primeru strojna inteligenca že ponuja nekaj rešitev za embalažno panogo. Steven Mejer je opisal primer polnjenja plinskih jeklenk z LPG. Za natančno polnjenje jeklenk je treba poznati težo prazne jeklenke, pri čemer le-ta lahko odstopa za 10 %, kar otežuje polnjenje. V preteklosti so bile jeklenke primerno označene, vendar je z leti prišlo do obrabe in s tem tudi do težje berljivosti. Rešitev je ponudila umetna inteligenca oziroma strojno učenje. Inženirji v podjetju so naredili razširjeno bazo slik jeklenk in naučili stroje, da prepoznajo specifične jeklenke na podlagi korelacije. Algoritem in baza slik z jeklenkami sta izpopolnjena, nihanja pa so večkratno zmanjšana.

Druga rešitev je povezana s polnjenjem in zapiranjem steklenic. Podjetje Acquire Automation za kontrolo zapiralev steklenic in procesa polnjenja uporablja sistem CapQ Vision Inspection (Slika 2).



Slika 1. Strojno generirane različice steklenic čokoladnega namaza Nutella
Figure 1: Machine designed variations of the Nutella packaging

Umetna inteligenca se v papirni industriji večinoma uporablja za optimizacijo tehnoloških parametrov. Nekateri proizvajalci papirnih strojev že ponujajo celostno optimizacijo, vendar raziskave še vedno potekajo predvsem na raziskovalnem področju. Nieminen in drugi [3] v svoji raziskavi opisujejo večplastni »perceptronski« model, ki lahko napove kakovostne parametre lastnosti papirja na laboratorijski ravni in jih uporabi v realnem okolju. Končni model je imel najboljšo vrednost v predvidevanju za indeks utržne jakosti (95,7 %) in za formacijo (66,7 %). S podobnimi raziskavami se je ukvarjala tudi Ivanikova s sodelavci [4], ki se je osredotočila na vhodne surovine kot pokazatelje končne kakovosti papirja na pilotnem papirnem stroju. Kot izboljšavo so izpostavili pravočasno zaznavanje sprememb v kakovosti vhodnih



Slika 2. Kontrola zapiranja steklenic vodena z umetno inteligenco
Figure 2. Bottle cap inspection with artificial intelligence



Umetna inteligenca se lahko uporablja tudi za prepoznavanje napak, npr. tekture in klasifikacije materialov, verifikacije sestavljanja in lociranja izdelkov z napako, kot tudi za strojno branje nepopolnih črk ali črk pod kotom. Z njeno uporabo lahko izboljšamo učinkovitost, zagotovimo lažje programiranje novega izdelka in fleksibilnost, ki je pri naročniku še kako pomembna. V članku Jamsheda Kahna [8] so opisane vse prednosti strojnega učenja z vizualno kontrolo izdelkov v embalažni panogi.

Umetna inteligenca pa lahko pomaga tudi pri logistiki, in sicer pri nadzoru tovara od proizvajalca do končnega uporabnika. Z uporabo podatkov GPS lahko sistem nadzoruje več parametrov, kar omogoča maksimalno usklajevanje logistike in s tem zmanjševanje števila vozil in prevoženih kilometrov, kar zmanjša ogljični odtis. Po drugi strani pa se lahko sistemi umetne inteligence uporabljajo tudi za sortiranje odpadkov, kar spodbuja krožno gospodarjenje. V zbiralnici in predelovalnici odpadne embalaže se že uporabljajo visoko inteligentni strojni sistemi, kot je opisano v članku [9]. Podjetje Alpine Waste & Recycling MRF v Denverju v Koloradu (ZDA) uporablja

Včasih pa se zgodi, da umetna inteligenca ni lahko obvladljiva, v smislu zbiranja in obdelave podatkov. V večini primerov je veliko odvisno od same računalniške infrastrukture podjetja. V članku Karlovits [10] so predstavljeni zahteve in trenutni izzivi tiskarskih in embalažnih podjetij. Papirnice so večinoma zaprti sistemi, zato imajo tudi embalažerji kot tudi predelovalci razdrobljene sisteme, ki računalniško niso povezani. To predstavlja izziv podatkovnih formatov in senzorskih sistemov ter prenos teh podatkov do centralnega računalnika, ki bi lahko izvajal operacije s pomočjo umetne inteligence. Rešitve, ki jih ponujajo sodobne tehnike bi lahko obrnile celoten koncept dojemanja embalažne verige. Podjetje Lush [11] uporablja umetno inteligenco in strojno učenje, da se popolnoma znebi vmesne primarne embalaže in označevanja z nalepkami ali tiskanimi reklamnimi dodatki. Računalniški sistemi so programirani tako, da prepoznajo Lushev izdelek, ki ga je možno poskenirati s pomočjo aplikacije na mobitelu. Aplikacija je narejena tako, da se vsi podatki, ki jih je prej vsebovala nalepka ali primerna embalaža, prikažejo na zaslonu mobitela (Slika 3).

lednje korake razvoja bistveno lažji, vendar bo potreben tudi preskok v naravni inteligenci uporabnikov za obvladovanje tovrstnih sistemov.

4 LITERATURA

[1] LALOU K. AI in Packaging: How artificial intelligence is driving the packaging industry forward. Dostopno na spletu: <https://www.packaginginsights.com/news/ai-in-packaging-how-artificial-intelligence-is-driving-the-packaging-industry-forward.html>

[2] CHALMERS, R., AI in packaging: Defining terms, assessing impact—Part 1, Dostopno na spletu: <https://www.packagingdigest.com/automation/ai-in-packaging-defining-terms-assessing-impact-part-1-2019-05-07>

[3] NIEMINEN, P., KÄRKKÄINEN, T., LUOSTARINEN, K., MUHONEN, J. Neural Prediction of Product Quality Based on Pilot Paper Machine Process Measurements, In: Dobnikar A., Lotrič U., Šter B. (eds) Adaptive and Natural Computing Algorithms. ICANNGA 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol 6593. Springer, Berlin, Heidelberg

[4] IVANNIKOVA E., HÄMÄLÄINEN T., LUOSTARINEN K., Variable group selection based on regression trees: Paper machine case study 2014 IEEE Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS), Linz, Austria, 2014, str. 1–5.

[5] CIESIELSKI K., OLEJNIK K. Application of Neural Networks for Estimation of Paper Properties Based on Refined Pulp Properties. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2014; 22, 5(107) str. 126–132.

[6] MONGA, S., THAPLIYAL B., TYAGI, S., NAITHANI, S., Relationship between Strength Properties and Fiber Morphological Characteristics of S. officinarum – Part-1: Regression and Artificial Neural Networks Analysis, International Journal of Science and Research (IJSR), 6, 6-391, 2017

[7] ADAMOPOULOS, S., KARAGEORGOS A., RAPT, E., BIRBILIS, D., Predicting the properties of corrugated base papers using multiple linear regression and artificial neural networks Drewino 2016, Vol. 59, No. 198 DOI: 10.12841/wood.1644-3985.144.13

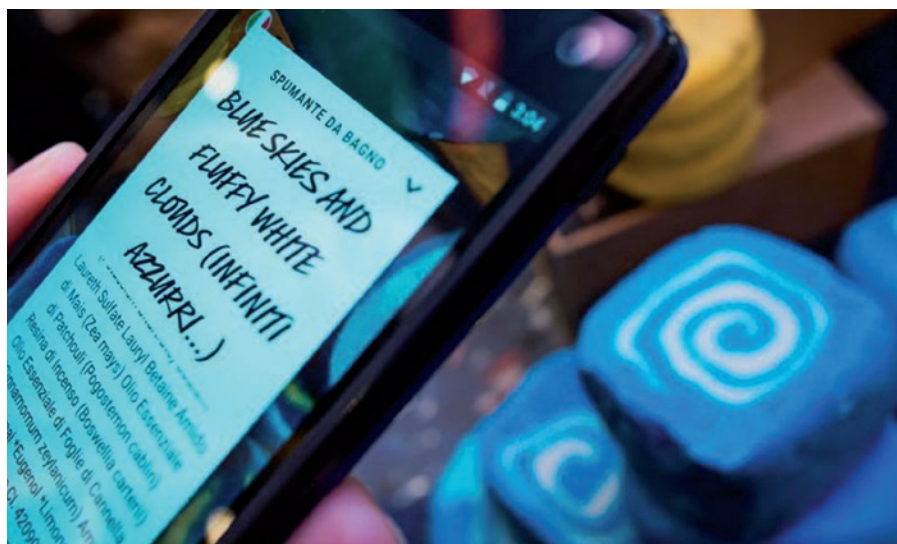
[8] KHAN, J., Everything you need to know about Visual Inspection with AI, Dostopno na spletu; <https://nanonets.com/blog/ai-visual-inspection/>

[9] BROWN D., HOROWITZ M., AI Offers a Smarter Path to Sustainable Packaging, Dostopno na spletu: <https://www.mhlnews.com/technology-automation/ai-offers-smarter-path-sustainable-packaging>

[10] KARLOVITS, I., Technologies for using Big Data in the paper and printing industry, J. Print Media Technol. Res. 6(2017)2, 75–83

[11] BEZAMAT B., Lush trials AR product app in new package-free store, Dostopno na spletu: <https://thecurrentdaily.com/2018/06/14/lush-ar-app-package-free-store/>

Inštitut za celulozo in papir,
Bogišičeva ulica 8, 1000 Ljubljana, Slovenija



Slika 3. Brez embalaže in brez nalepke – le mobitel za vse izdelke podjetja Lush
Figure 3: No packaging no labelling – just a mobile phone for the identification of Lush cosmetics

stroj AMP Cortex, ki ima vgrajeno kamero, s katero preverja pretok odpadne kartonske embalaže na tekočem traku. Za identifikacijo kartonskih izdelkov med različnimi materiali uporablja umetno inteligenco, prepozna razliko med navadnimi škatlami in aseptičnim kartonom ali kompozitnim materialom. Trenutno naprava ločuje več kot 150 različnih variacij kartona in se uči še naprej. Ko je ustrezen karton prepoznan, ga naprava s pomočjo rok izloči. Povprečen človek lahko izloči 40 kartonov iz množice odpadkov, medtem ko lahko strojna naprava izloči 60 kosov z več kot 90-odstotno natančnostjo. Številka se samo še povečuje, saj se učinkovitost z učenjem izboljšuje.

3 ZAKLJUČEK

Umetna inteligenca in tehnologije, kot so strojno učenje, umetne nevronske mreže, skupaj s senzorji in kamerami omogočajo neskončno izboljšanje vseh procesov v embalažni panogi. Način uporabe in postavljanje v obstoječe sisteme je seveda še vedno odvisen od naravne inteligence odgovornih v podjetjih. Kje v embalažni verigi bo umetna inteligenca prva zaživila (razvoj in proizvodnja osnovnih surovin, pakirne linije ali logistika), je težko napovedati, saj so tehnološki postopki v panogi v večini še vedno le mehanizirani. S spremembo strojnega parka in tehnoloških postopkov bo tudi preskok v nas-

PRIME V PRIPRAVI SNOVI

PRIME IN STOCK PREPARATION

Andritz AG

Well-known with over 5,400 pressure screens installed in numerous stock preparation lines worldwide, ANDRITZ presents the latest evolution in screening – the PrimeScreen X. The innovative design of the new screen builds on the successes of the widely valued ModuScreen family, but offers innovative, key benefits. The improvements in energy efficiency, screening performance, and maintainability are significant.

ANDRITZ je znan po tem, da je po vsem svetu montiral 5400 tlačnih prebiralnikov na številnih linijah za pripravo snovi. Zdaj predstavlja najnovejši izdelek v procesu prebiranja – PrimeScreen X. Inovativna zasnova novega prebiralnika temelji na uspehih zelo cenjene družine ModuScreen-ov, vendar ponuja pa inovativne, ključne prednosti. Izboljšave energetske učinkovitosti, učinkovitosti prebiranja in vzdrževanja so znatne.

Sampo Köylijärvi, globalni produkt-ni vodja za sisteme RCF prebiranja in flotacije pri Andritz pravi: »Z osredotočenostjo na potrebe strank in zahteve trga ter uživanjem prednosti naših dolgoletnih izkušenj in znanja na področju prebiranja je šel PrimeScreen X skozi vse stopnje razvoja izdelka – od začetnega tehničnega projektiranja do razvoja prototipa ter dveh let preskušanja v papirnici – pri najzahtevnejših uporabah OCC. PrimeScreen X je idealen za vse vrste prebiranja ne glede na surovino.

Glavne lastnosti naprave PrimeScreen X / Main features of the PrimeScreen X

Glavne izboljšave zasnove novega prebiralnika so:

- **Dovod snovi z vrha.** Zasnova uporablja gravitacijo za hitro odstranjevanje težkih nečistoč. S tako zasnovo od zgoraj navzdol abrazivni materiali, ki povzročajo obrabo rotorja in sita oziroma košare, ne tečejo počasi navzgor skozi celotno sito. Zasnova od zgoraj navzdol izboljša tudi odstranitev lahkih rejektov (odpadnih snovi), ter tako prepreči njihovo zbiranje na območju dovajanja in s tem podaljša življenjsko dobo obrabljajočih se sestavnih delov.
- **PrimeRotor in letve za večjo učinkovitost in nižjo porabo električne energije.** Prebiralnik je lahko opremljen z novim PrimeRotor, ki izboljša učinkovitost prebiranja in zmanjša po-



PrimeScreen X

rabo energije do 25 odstotkov. Letve za PrimeRotor se lahko nadomestijo s katero koli letvijo podjetja ANDRITZ, rotor pa se lahko namesti v katero koli vrsto prebiralnika, ki je na voljo na trgu.

► **Lažje vzdrževanje.** Zamenjava košar in rotorjev vzame veliko časa. V PrimeScreen X je uporabljena edinstveno zasnovana prirobnica pogonske gredi, ki povezuje rotor s središčem, zaradi česar je vzdrževanje ali zamenjava hitra in lahka. Inovativni vpenjalni sistem za pritrditev košare omogoča hitrejšo menjavo te košare.

► **Optimizirana razmerja med višino in premerom košare prebiralnika.** PrimeScreen X je zasnovan tako da z

optimiziranim razmerjem med višino in premerom košare izpolnjuje zahteve različnih oprem in uporab. To prispeva k zmanjšanju dejavnikov zgoščevanja, boljšemu nadzoru izgube vlaken in manjšim možnostim zamašitve.

PrimeScreen X je izjemen za vse vrste prebiranja – rjavi in beli programi, reciklirane in izvirne vlaknine, vključno z grobo, fino, izmetno, gosto... prebiranje, ter frakcioniranjem.

Več informacij o Andritzovi najnovejši tehnologiji prebiranja lahko dobite na: andritz.com/primescreen ali če pišete na naslov: sampo.koylijarvi@andritz.com



FUNKCIONALIZACIJA PAPIRJA Z MIKROKAPSULIRANIMI ETERIČNIMI OLJI

FUNCTIONALISATION OF PAPER WITH MICROENCAPSULATED ESSENTIAL OILS

Boštjan ŠUMIGA¹, Barbara ŠUMIGA², Bojana BOH PODGORNIK¹

IZVLEČEK

Z izdelavo mikrokapsul lahko dosežemo zaščito eteričnih olj na mikro-nivoju in njihovo uporabo v papirni industriji s funkcionalnostjo odišavljenosti, protimikrobnosti ali drugih želenih lastnosti. Prispevek opisuje rezultate lastnih raziskav in razvoja dveh tehnologij mikrokapsuliranja eteričnih olj za uporabo v papirni industriji. Za šest eteričnih olj z znanimi protimikrobnimi učinki smo modificirali in optimizirali tehniki mikrokapsuliranja s kompleksno koacervacijo in z in situ polimerizacijo. Mikrokapsule smo aplicirali na dva načina, z vgrajevanjem v papirno snov in s površinskim klejenjem/premazovanjem na površino papirja. Ovrednotili smo morfološke in funkcionalne lastnosti izdelanih papirjev. Rezultati so pokazali kontrolirano sproščanje eteričnih olj s pritiskom in ustvarjanje odišavljenosti oz. protimikrobnosti funkcionalnih papirjev.

Ključne besede: funkcionalizacija, papir, mikrokapsule, eterična olja, kontrolirano sproščanje, protimikrobnost, odišavljenost

ABSTRACT

By producing microcapsules, essential oils can be protected on the micro-level, and used in the paper industry with the functionalities of fragrance, antimicrobial activity or other desired properties. This paper describes the results of our own research, and the development of two technologies for the microencapsulation of essential oils for application in the paper industry. For six essential oils with known antimicrobial effects, complex coacervation and in situ polymerisation microencapsulation techniques were modified and optimised. Microcapsules were applied in two ways, by incorporation into the paper pulp, and by sizing/coating on the surface of the paper. Morphological and functional properties of the produced papers were evaluated. The results showed the controlled pressure-sensitive release of essential oils, and the creation of a fragrance and antimicrobial effects of functional papers.

Keywords: functionalisation, paper, microcapsules, essential oils, controlled release, antimicrobial, fragrances

1 UVOD

Papir je cenovno ugoden material z obnovljivimi lastnostmi, ki se proizvaja v velikih količinah. Z uporabo tehnologij mikrokapsuliranja je možno papir oplemenititi z različnimi funkcionalnostmi. Gre za tehnologije z visoko dodano vrednostjo in veliko možnosti uporabe. Lastnosti eteričnih olj ne omogočajo neposredne uporabe na papirju. Z zaščito na mikro-nivoju - izdelavo mikrokapsul - lahko dosežemo njihovo uporabo v papirni industriji s funkcionalnostjo odišavljenosti, protimikrobnosti ali drugih želenih lastnosti.

Mikrokapsuliranje je tehnologija obdajanja majhnih delcev fino zmletih trdnih snovi, kapljic tekočin ali plinskih komponent z zaščitno membrano/ovojem - steno mikrokapsul [1, 2]. Prvi zapisi o mikrokapsuliranju segajo v sredino 20. stoletja, ko sta Green in Schleicher [3] patentirala uporabo mikrokapsuliranih barvil za samokopirni papir (carbonless copy paper). Od začetkov raziskav do industrializacije prvega proizvoda z mikrokapsulami, to je komercialno imenovanega NCR samokopirnega papirja, je minilo približno devet let, kar nakazuje na zahtevnost tehnologije in njeno visoko dodano vrednost. Mikrokapsule z levko barvili v jedru za NCR samokopirni papir so bile prvi in do danes še vedno

količinsko največji komercialni proizvod tehnologije mikrokapsuliranja. Že od prvih začetkov se tehnologije mikrokapsuliranja stalno izboljšujejo, spreminjajo in prilagajajo za različne namene in uporabe, okarakterizirane z intenzivno rastjo patentiranih aplikacij, katerim v preteklih treh desetletjih eksponentno sledijo tudi znanstvene publikacije. Slednje nakazuje vedno večji interes akademske sfere za tehnologije mikrokapsuliranja, konstantno industrijsko inovativnost in uporabnost. Glavni razlogi za mikrokapsuliranje oziroma mikropakiranje materialov so: ločevanje (deaktivacija) reaktivnih komponent v zmesih, zaščita pred dejavniki okolja, pretvorba tekočin ali lepljivih trdnin v prah, maskiranje neprijetnega vonja ali okusa, kontrolirano, trajno ali časovno načrtovano sproščanje, ciljno usmerjanje aktivnih komponent k specifičnim mestom učinkovanja, ter zagotavljanje delno prepustnih membran za kontroliran transport ali ločevanje molekul.

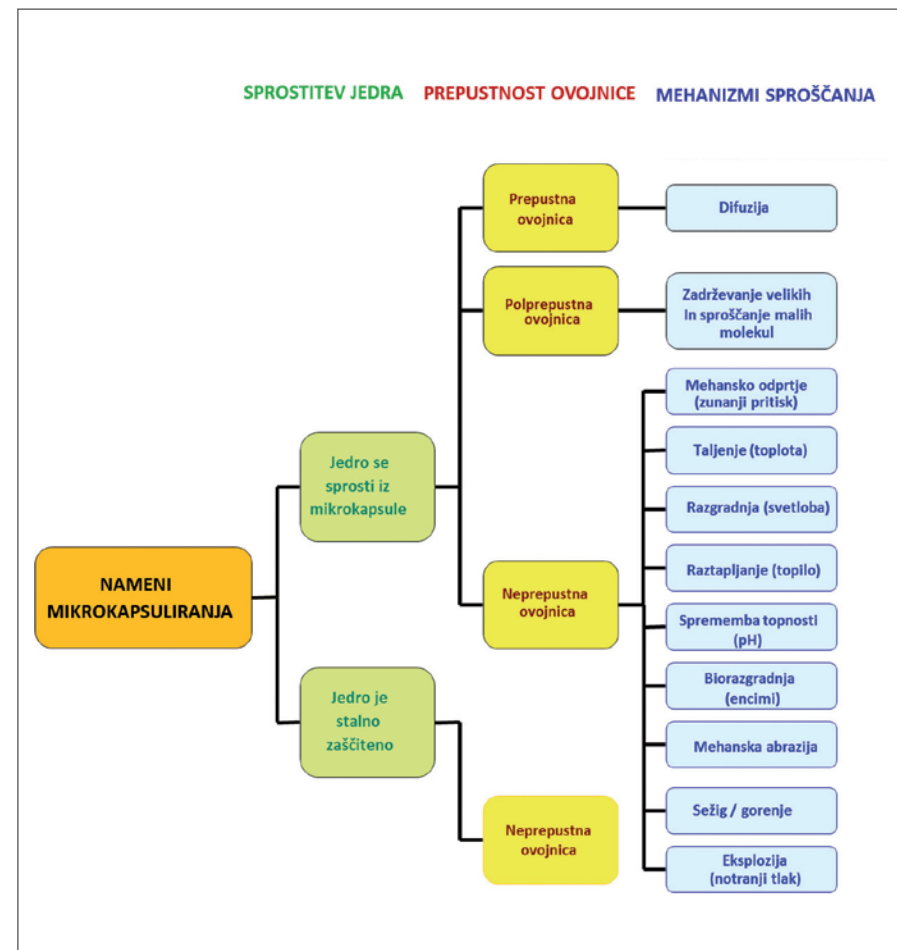
Mikrokapsule so delci mikronske dimenzije, sestavljeni iz jedra (*core material*, *active agent*, *internal phase*) in stene ali ovojnice (*wall*, *shell*, *coating*). Lahko so različnih oblik in struktur: pravilnih sferičnih ali nepravilnih oblik, z enojedro ali večjedro zgradbo. Najznačilnejši sta tako imenovana struktura jedro-stena (*core-shell*) in struktura matriksa (*ma-*

trix structure). Jedrni material se lahko sprosti iz mikrokapsul na različne načine. Običajno se način sproščanja načrtuje vnaprej in je predvsem odvisen od namena mikrokapsuliranja. Analiza več sto patentnih dokumentov [4, 5] je razkrila, da je prvi razvit in še vedno najpogostejše uporabljen mehanizem sproščanja mehansko odprtje, ko pod zunanjim pritiskom stena mikrokapsule počni in sprosti jedrni material. Klasifikacija mehanizmov sproščanja, zasnovana glede na lastnosti stene, je predstavljena na sliki 1.

Zanimiv jedrni material za mikrokapsule predstavljajo eterična olja, ki so hlapne v olju topne snovi, pridobljene večinoma iz rastlin. Uporabljajo se predvsem v kozmetiki, prehrani, aromaterapiji in v zadnjih letih kot naravna protimikrobna sredstva. Predvsem zaradi hlapnosti in tekoče oblike jih ni možno neposredno uporabiti/aplicirati, kar pa lahko omogoči uporaba tehnologij mikrokapsuliranja.

Naš cilj in namen raziskave je bil izdelati papir s funkcionalnimi lastnostmi z uporabo eteričnih olj in tehnologij mikrokapsuliranja v naslednjih korakih:

- ▶ izbor in optimizacija tehnik mikrokapsuliranja eteričnih olj,
- ▶ izbor tehnik apliciranja na papir,
- ▶ ovrednotenje funkcionalnih lastnosti.



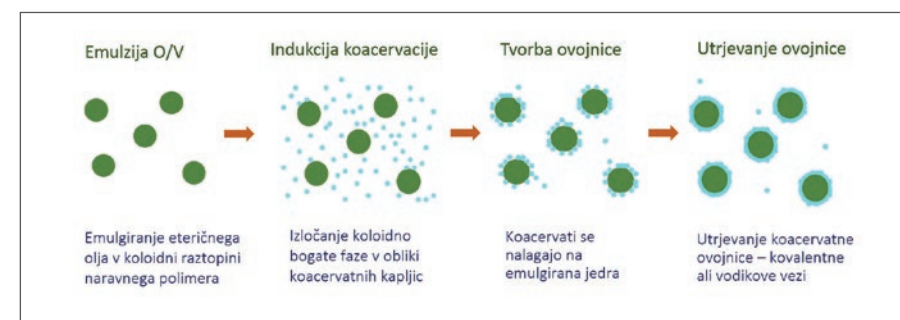
Slika 1: Klasifikacija mehanizmov sproščanja jedra iz mikrokapsul
Figure 1: Classification of release mechanisms from the core of microcapsules

EKSPERIMENTALNI DEL

Za izdelavo mikrokapsul z eteričnimi olji želenih velikosti smo izbrali dve tehnologiji mikrokapsuliranja, ki spadata pod kemijske postopke mikrokapsuliranja: koacervacijo in in situ polimerizacijo. Uporabili smo šest eteričnih olj: limonske trave (*Cymbopogon citratus*), čajevca (*Melaleuca alternifolia*), sivke (*Lavandula angustifolia*), rožmarina (*Rosmarinus officinalis*), evkaliptusa (*Eucalyptus globulus*) in žajblja (*Salvia officinalis*).

Izdelava mikrokapsul po postopku kompleksne koacervacije želatine in gumi arabike

Koacervacija je proces, pri katerem se v koloidnem sistemu izloči s koloidom bogata faza - koacervat. V postopku izdelave mikrokapsul najprej v vodi emulgiramo hidrofolno učinkovino (npr. eterično olje), nato pa koacervacijo sprožimo z dodatki, ki povzročijo tanjšanje hidratacijskega ovoja makromolekularnega koloida, na primer z dodatkom soli, dodajanjem topila, spremembo pH ali dodajanjem nasprotno nabitega polimera. Pri tem se koloidno bogata faza v obliki amorfnih tekočih koacervatnih kapljic začne nalagati na oljna jedra; združi se v homogen koacervatni sloj, ki popolnoma obda jedra in tvori ovojnico mikrokapsul. Koacervatne ovojnice mikrokapsul lahko utrdimo z zamreževanjem, ki tvorijo kova-



Slika 2: Glavne faze v postopku mikrokapsuliranja s koacervacijo
Figure 2: Main phases in the process of microencapsulation by coacervation

lentne vezi (aldehidi, ketoni, encimi) ali z utrjevali, ki učinkujejo s tvorbo vodikovih vezi (naravne polikislone ali polifenoli) – slika 2.

V naši raziskavi smo eterično olje mikrokapsulirali po postopku kompleksne koacervacije želatine in gumi arabike - dveh naravnih makromolekularnih koloidov, ki pri natančno uravnani pH vrednosti koacervirata zaradi nasprotnega naboja. Nabrekanje želatine v destilirani vodi je potekalo 1 uro pri sobni temperaturi. V reaktorski posodi s turbinskim mešalom smo po segrevanju na 50°C v vodno raztopino želatine fazo emulgirali eterično olje (T=50°C, 600 obr/min, 30 min). Dodali smo vodno raztopino gumi arabike (T=50°C, 800 obr/min). Koacervacijo smo sprožili z razredčevanjem z vodo in



z uravnano pH vrednosti z dodajanjem očetne kisline do pH=3,9. Obdajanje oljnih jeder s koacervatnimi kapljicami smo vzdrževali 2 uri (T=50°C, 600 obr/min). Po ohlajanju do sobne temperature (1°C/min, 600 obr/min) smo za utrjevanje ovojnice uporabili glutaraldehid ali kostanjev tanin in postopek zaključili po 2 urah mešanja.

Izdelava mikrokapsul po postopku in situ polimerizacije

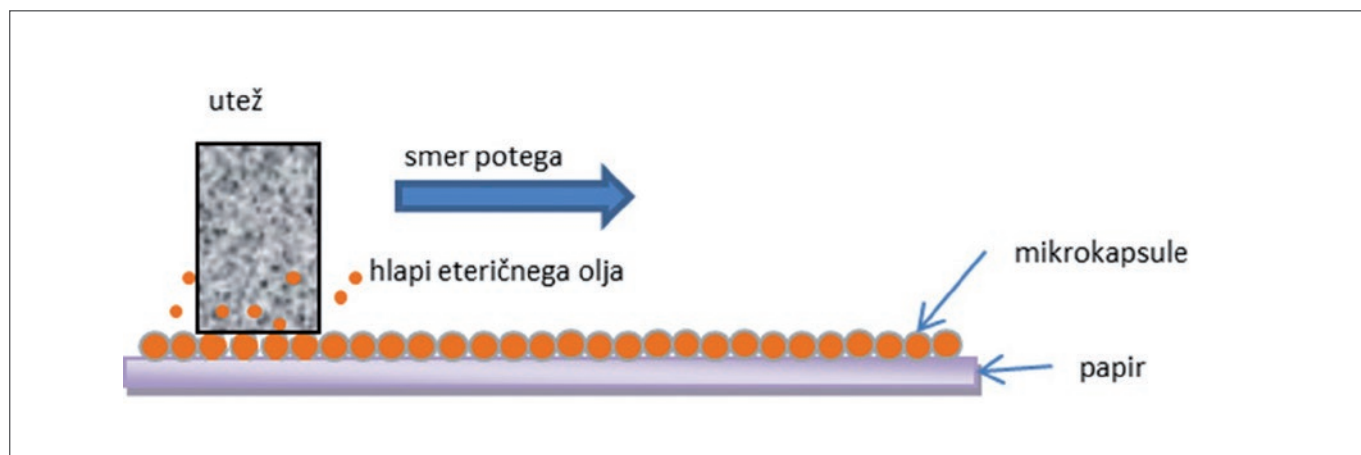
In situ polimerizacija (ISP) spada v skupino polimerizacijskih postopkov mikrokapsuliranja, kjer monomeri polimerizirajo okoli kapljic v emulziji in naredijo trdno polimerno steno. Najpogostejše se uporabljajo monomeri oz. predkondenzati melaminske smole, značilna je dodatna prisotnost modifikatorja, brez katerega tvorba mikrokapsul ne bi bila mogoča. Za pripravo ISP mikrokapsul z eteričnimi olji v jedru smo uporabili lasten laboratorijski reaktorski sistem, opremljen z ogrevalno/hladilnim sistemom, 1000 ml reaktorsko posodo in Heidolph mešalom z nastavljivo hitrostjo 0–2000 obr./min. Postopek je potekal po naslednjih korakih: (a) priprava vodne raztopine modifikatorja, (b) emulgiranje eteričnih olj in tvorba emulzije olja v vodi, (c) dodajanje melaminskega predkondenzata za tvorbo stene, (d) segrevanje in polimerizacija pri povišani temperaturi (70–80°C), približno eno uro, (e) hlajenje in zaključek reakcije.

Vgrajevanje in nanos mikrokapsul v papir ter mehanska aktivacija

Za vgrajevanje mikrokapsul v papir smo suspenzije mikrokapsul v laboratoriju umešali v papirno snov in iz nje izdelali papir z uporabo laboratorijskega oblikovalnika listov (Metoda Rapid-Köthen ISO 5269-2). Dodali smo 5 % in 10 % mikrokapsul.

Za nanos na papir je bil uporabljen laboratorijski premazovalnik s palico (K Control Coater, RK PrintCoat Instruments Ltd.). Nanos je bil dosežen v obsegu od 2 do 30 g/m².

Mehansko aktivacijo mikrokapsul smo izvedli z uporabo testa s potegom uteži, ki je predstavljen na sliki 3. Uporabili smo 3 kg ali 5 kg uteži in jih trikrat potegnili v enaki smeri potega.



Slika 3: Mehanska aktivacija mikrokapsul s potegom uteži
Figure 3: Mechanical activation of microcapsules with weight pulling test

Ovrednotenje funkcionalizacije papirja

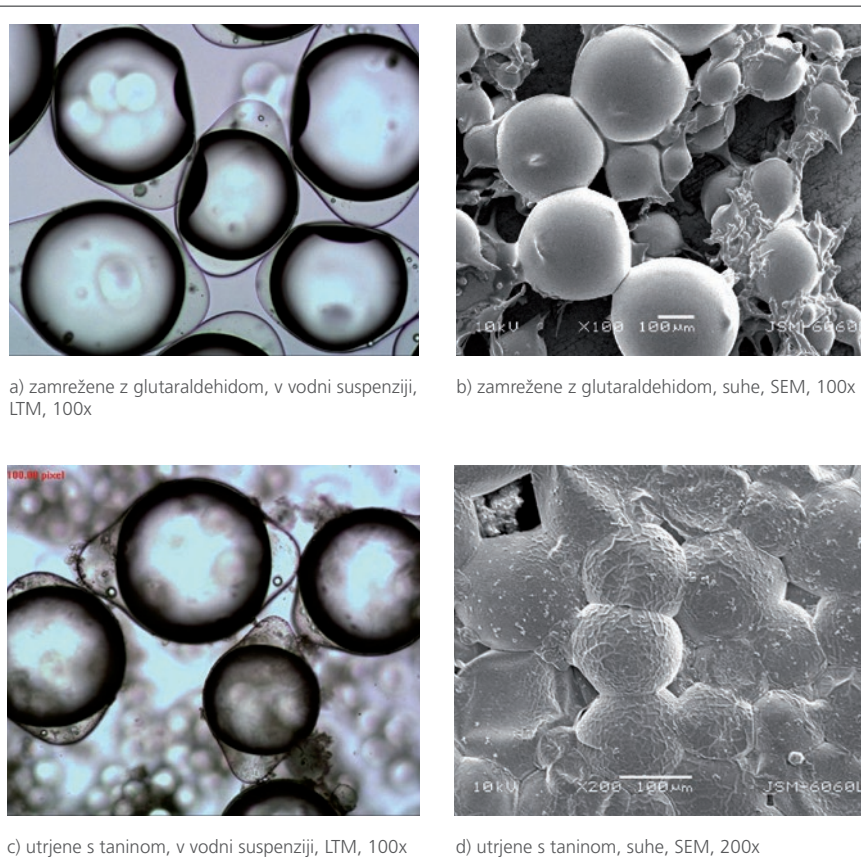
Morfologijo mikrokapsul in premazanih papirjev pred in po aktivaciji smo preučevali pod svetlobnim mikroskopom (LTM) in vrstičnim elektronskim mikroskopom (SEM). Odišavljenost papirja in trajnost izdelka smo preverjali po mehanski aktivaciji v različnih časovnih obdobjih, od pol ure do 10 let. Protimikrobno učinkovitost smo ovrednotili po modificirani metodi na agarjih ploščah v petrijevkah, na testnih organizmih *Escherichia coli* in *Saccharomyces cerevisiae*, v nepremazanih papirnih matricah in v papirjih premazanih s formulacijami mikrokapsul z eteričnim oljem [5].

REZULTATI Z RAZPRAVO

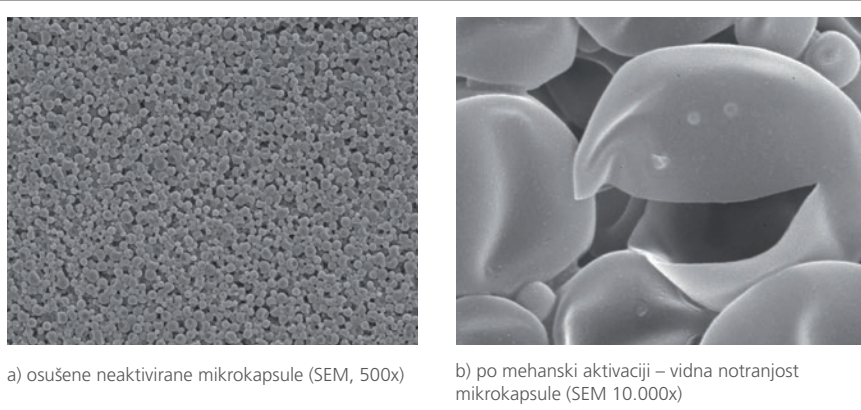
S kompleksno koacervacijo želatine in gumi arabike smo uspešno izdelali mikrokapsule eteričnega olja v dveh izvedbah – zamrežene z glutaraldehidom in utrjene s kostanjevim taninom, v velikosti 50 do 150 μm (slika 4). Ovojnice so iz naravnega materiala, prozorne in elastične, podobne celicam; ob stiku in sušenju se kroglaste oblike prilagodijo. Ovojnice zamrežene z glutaraldehidom so trdnjše; ovojnice utrjene s taninom ohranjajo veliko elastičnost. Mikrokapsule obeh tipov dobro prenesajo sušenje na zraku in so odporne v vakuumu, ki je potreben za SEM posnetke (slika 4).

Po postopku *in situ* polimerizacije smo uspešno izdelali mikrokapsule z eteričnimi olji sivke citronele, žajblja, evkaliptusa, čajevca in rožmarina. Po končani sintezi so v obliki 30–35 % belih vodnih suspenzij primerne za neposredno industrijsko premazovanje na papir. Mikrokapsule so lepih sferičnih oblik z značilno gladko površino in velikosti 1–10 μm , kot je razvidno s slike 5.

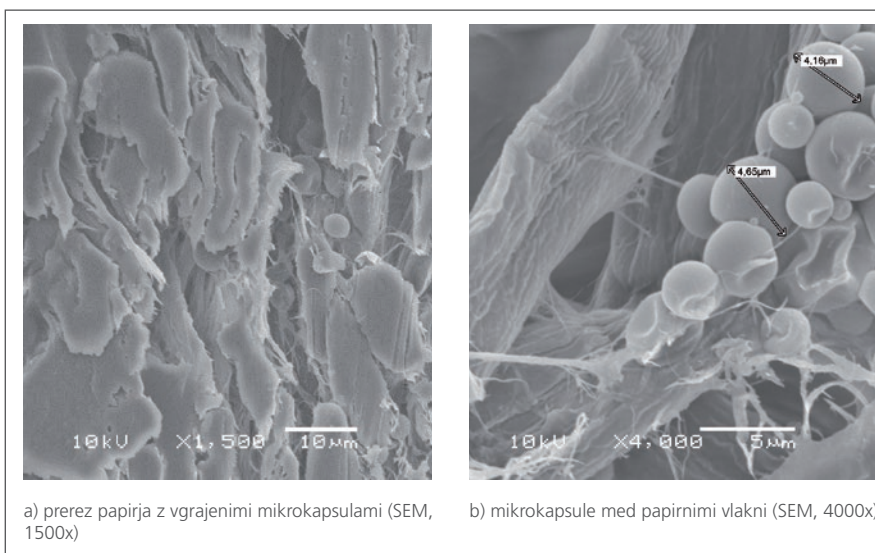
Mikrokapsule smo uspešno vgradili v papirno snov (slika 6) in jih s površinskim klejenjem/premazovanjem nanесли na papir (Slika 7).



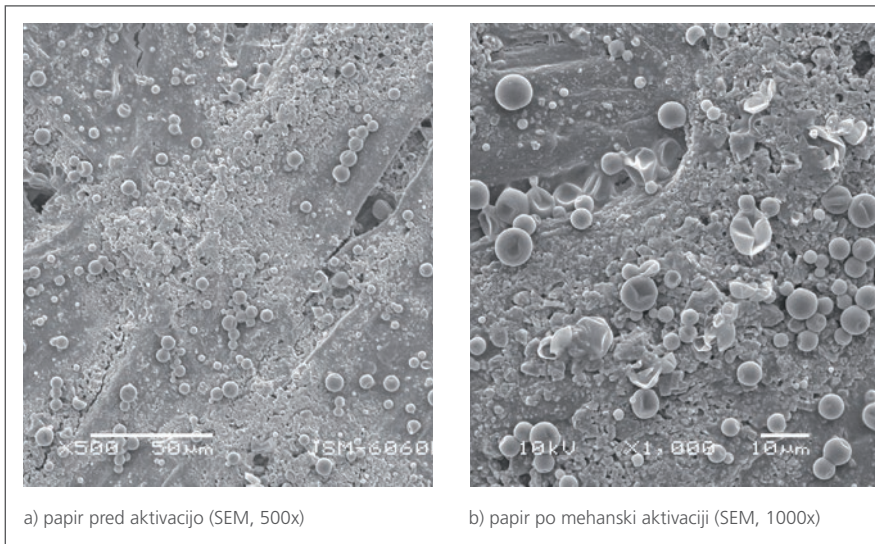
Slika 4: Mikrokapsule z eteričnim oljem citronele, izdelane po postopku kompleksne koacervacije želatine in gumi arabike
Figure 4: Microcapsules with the essential oil of citronella produced by complex coacervation of gelatine and gum arabic



Slika 5: Mikrokapsule z eteričnimi olji, izdelane po postopku *in situ* polimerizacije.
Figure 5: Microcapsules with essential oils produced by *in situ* polymerisation



Slika 6: ISP mikrokapsule z eteričnim oljem, vgrajene v papirno snov
Figure 6: ISP microcapsules with essential oil incorporated into the paper pulp



Slika 7: Površinski nanos ISP mikrokapsul z eteričnim oljem na papirju, nanos 2 g/m²
Figure 7: Paper coating with ISP microcapsules with essential oil (2 g/m²)

Testiranje odišavljenega papirja z eteričnim oljem sivke je pokazalo, da se še po desetih letih pod pritiskom iz mikrokapsul sprosti eterično olje s svojo značilno armo.

Testi protimikrobnosti so potrdili protimikrobno delovanje eteričnega olja citronele po mehanski aktivaciji na papirju na testirane mikroorganizme *E. coli* in *S. cerevisiae*. Pri papirjih z nanosom 30 g/m² mikrokapsul s citronele oljem po 24 urah inkubacije ni bilo opaziti nobene rasti testnih mikroorganizmov.

4 ZAKLJUČKI

Mikrokapsuliranje eteričnih olj je bilo uspešno po obeh postopkih – s kompleksno koacervacijo želatine in gumi arabike in z *in situ* polimerizacijo aminoaldehydov. Izdelane koacervatne mikrokapsule so večje (50 do 150 μm), ovojnice so iz naravnega materiala, elastične, delno prepustne, ob stiku tvorijo strukture, podobne celicam v

tkivu. Mikrokapsule po *in situ* postopku z aminoaldehydom ovojnice so bistveno manjše (1 do 10 μm), ovojnice so trdne, obstojne in neelastične, kroglasto obliko ohranjajo tudi ob dotiku in med sušenjem. Mikrokapsule obeh tipov dobro prenesajo sušenje na zraku in so odporne v vakuumu, ki je potreben za SEM posnetke. Koacervatne mikrokapsule so primernejše za aplikacije, kjer so zaželeni povsem naravni materiali in postopno sproščanje eteričnega olja. *In situ* mikrokapsule so idealne za izdelke, kjer je s tehnološkega vidika potrebno doseganje dimenzij pod 10 μm , ter za izdelke, kjer je predvideno dolgotrajno shranjevanje eteričnega olja in načrtna sprostitve z mehansko aktivacijo ob uporabi izdelka.

Nanašanje mikrokapsul na papir se je izkazalo tehnološko primernejše in bolj smiselno kot vključevanje mikrokapsul v papirno snov.

Stopnja protimikrobne učinkovitosti je odvisna predvsem od izbranega eterič-

Zahvala.

Del raziskave je bil izveden v okviru razvojno-raziskovalnega programa CEL. KROG: »Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov« (številka pogodbe: OP20.00365), sofinancirano s strani Republike Slovenije, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in Evropske Unije, Evropski sklad za regionalni razvoj, 2016–2020.

Literatura

1. DEASY P. B. *Microencapsulation and related drug processes*. New York; Basel: M. Dekker, 1984, 361 str.
2. ARSHADY R. in BOH B. *Microcapsule patents and products*. London: Citus book, 2003, 320str.
3. GREEN B. K. in SCHLEICHER L. *Oil-containing microcapsules and method of making them*. US 2800457, 1957, NCR.
4. BOH B. *Microencapsulation technology applications: with special reference to biotechnology: developing support for introducing knowledge intensive technologies*. V: KORNHAUSER, Aleksandra (ur.), DASILVA, Edgar (ur.). *The integrating triangle: research - education - development: a challenge for higher education*. Ljubljana: International Centre for Chemical Studies: Slovenian National Commission for Unesco, 1996, str. 51-76.
5. PONCELET D., BOH B. *Microcapsules delivery*. *Chem Ind-London*, 2008, št. 2, str. 23-25.
6. ŠUMIGA, B.; ŠUMIGA, B.; RAVNIJAK, D.; BOH PODGORNİK, B. *Antimicrobial Paper Coatings Containing Microencapsulated Cymbopogon citratus Oil*. *Coatings* 2019, 9, 470

¹Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškerčeva 12, Ljubljana,
²Inštitut za celulozo in papir, Bogiščeva 8, Ljubljana



ROTACIJSKI GENERATOR HIDRODINAMSKKE KAVITACIJE ZA FIBRILACIJO DOLGIH VLAKEN IGLAVCEV

ROTATIONAL CAVITATION GENERATOR FOR THE FIBRILLATION OF CONIFER FIBRES

Janez KOSEL¹, Andrej ŠINKOVEC², Matevž DULAR³

IZVLEČEK

Mletje celuloznih vlaken je počasen in energetsko drag postopek v proizvodnji papirja, vendar je ključno za njegovo kakovostno izdelavo. Zahtevnost tega postopka je še zlasti očitna pri obdelavi dolgih vlaken iglavcev, ki sicer predstavljajo prednostni vir vlaken v industriji in dajejo papirju njegovo jakost in mehansko odpornost. Zato smo v tej študiji testirali nov rotacijski generator za hidrodinamsko kavitacijo za mletje celulozne suspenzije z visokim deležem iglavcev. Glede na naše rezultate smo pokazali, da se v predstavljeni napravi tvorijo intenzivne strižne sile in številna območja razvite kavitacije in da z njenim tretmajem učinkovito povečamo stopnjo mletja celulozne suspenzije. Iz obdelane suspenzije smo proizvedli papir višje kakovosti z večjim nateznim indeksom (50,5 Nm/g) in razpočnim indeksom (3 kPam²/g). Dobljene fizikalne lastnosti so bile zadostne za izdelavo grafičnega papirja in karto- na. Dodatno smo ugotovili, da je laboratorijski rotacijski generator energetsko bolj učinkovit v primerjavi z rutinsko uporabljanimi laboratorijskimi dezintegratorji. Po našem vedenju, je to prvi primer uporabe hidrodinamske kavitacije za mletje celuloze iglavcev s standardno industrijsko koncentracijo.

Ključne besede: Rotacijski generator hidrodinamske kavitacije, hidrodinamska kavitacija, stopnja mletja, natezni indeks, razpočni indeks, celulozna vlakna v papirni industriji

ABSTRACT

The refining of cellulose pulp is important for obtaining high-quality paper. However, refining is slow and costly especially for longer conifer fibres, which give paper its strength and are thus preferred in paper production. In this research/study, we have applied a rotation generator of hydrodynamic cavitation for treating conifer rich pulp samples. Our results show that this device generates intense shear forces and multiple zones of developed cavitation, and is therefore successful in elevating drainability. The paper produced from the refined pulp was of higher quality and had an increased tensile index (50.5 Nm/g) and burst index (3 kPam²/g). This paper was of sufficient quality for printing paper and other types of paperboard quality manufacture. Finally, our rotation generator proved to be economically more efficient than the routinely employed laboratory refiners. According to our knowledge, we are the first to employ hydrodynamic cavitation for the refining of conifer rich pulp of standard industrial consistency.

Keywords: rotational cavitation generator, hydrodynamic cavitation, drainability, tensile index, burst index, papermaking fibres

UVOD

Zaradi tržne konkurence in visokih energetskih stroškov je papirna industrija primorana v iskanje in razvoj okolju prijaznih in energetsko učinkovitih strategij. Proces proizvodnje papirja je sestavljen iz naslednjih korakov: proizvodnja celuloze, mletje, odvodnjavanje s stiskanjem, sušenjem in glajenjem.

Zimzeleni iglavci (mehki les), ki se jih zaradi njihovih daljših vlaken preferenčno uporablja v proizvodnji papirja, predstavljajo izziv, saj je treba njihova dolga vlakna mleti z nižjo intenziteto [1]. Posledično je poraba energije veliko večja v primerjavi z obdelavo kratkih vlaken hitro rastočih rastlin. Potemtakem bi lahko izboljššan postopek mehanskega mletja znatno znižal energetske stroške in stroške porabljene vode v proizvodnji papirja na osnovi celuloznih vlaken iglavcev.

Hidrodinamska kavitacija se tvori ob nastanku in rasti parnih mehurčkov in je posledica povečanja hitrosti teka tekočine in hkratnega znižanja statičnega tlaka. Ta

oblika kavitacije se je v primerjavi z ultrazvočno kavitacijo izkazala za bistveno bolj učinkovito v smislu energetske učinkovitosti, širšega področja generiranja kavitacije, enostavne integracije v industrijski kontinuirni sistem ter bistveno nižjih stroškov v opremi [2].

Zato smo v naši raziskavi kavitirali celulozno suspenzijo iglavcev z uporabo novega rotacijskega generatorja hidrodinamske kavitacije (RGHC), opremljenega z rotorjem in nasprotujočim si statorjem, ki imata posebej izoblikovane zobe, na katerih se generirajo agresivni kavitacijski mehurčki.

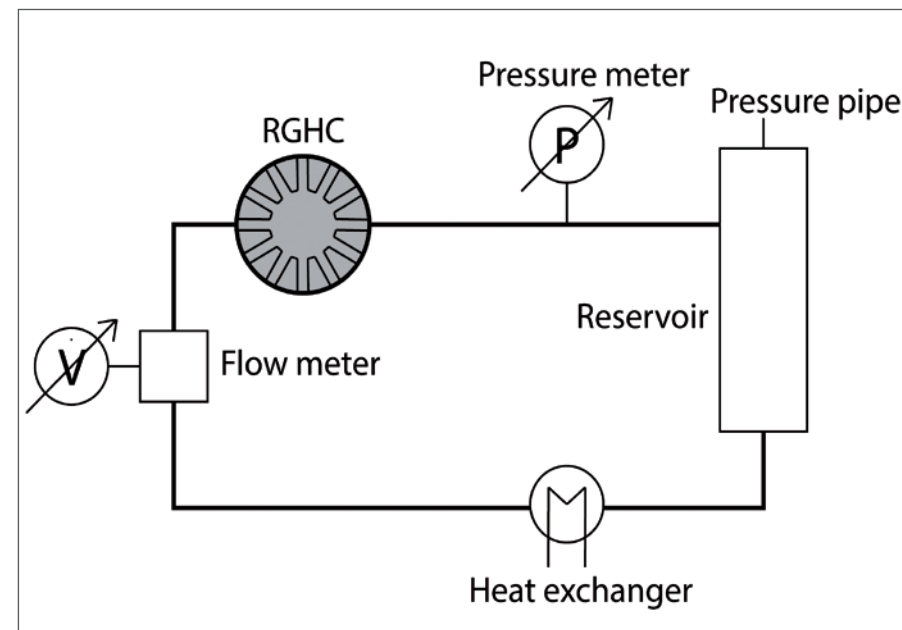
EKSPERIMENTALNI DEL

Pripravili smo mešanice beljenih kratkih celuloznih vlaken evkaliptusa (Santa Fe) in beljenih dolgih sulfatnih vlaken iglavcev (Orion Poels). Za vzorec celuloze za enostavno mletje (VER) smo pripravili 1,57 % celulozno suspenzijo, sestavljeno iz 80 % vlaken evkaliptusa in 20 % vlaken iglavcev. Suspenzija je bila pripravljena v vodi

in je bila predhodno mehansko mleta z uporabo standardnega laboratorijskega mlinca Valley (standard ISO 5264–1). Pred poskusi smo dodali primerno količino vode ali jo ustrezno odstranili skozi filter, da smo pridobili želeno koncentracijo suspenzije (1, 2 ali 3 %). Za pripravo realnega industrijskega vzorca (RIV), ki ga je težje mleti, smo 50 % evkaliptusovih vlaken in 50 % vlaken iglavcev razpustili v vodi do zelene delovne koncentracije (1, 2 ali 3 %).

Stopnjo mletja (°SR) smo določili po ISO 5267–1, testne liste papirja pa smo pripravili po ISO 5269–2. Določili smo naslednje fizikalne lastnosti izdelanih laboratorijskih papirnih listov: natezni indeks (ISO 1924–2), razpočni indeks (ISO 2758), gramaturo (ISO 536), debelino (ISO 534), specifično gostoto (ISO 534) in prepustnost zraka (ISO 5636–3).

Kot alternativo mehanskemu mletju smo razvili nov rotacijski generator hidrodinamske kavitacije (RGHC) [3]. Za naše eksperimente smo RGHC vgradili v modelni vodni sistem, ki je prikazan na sliki 1.

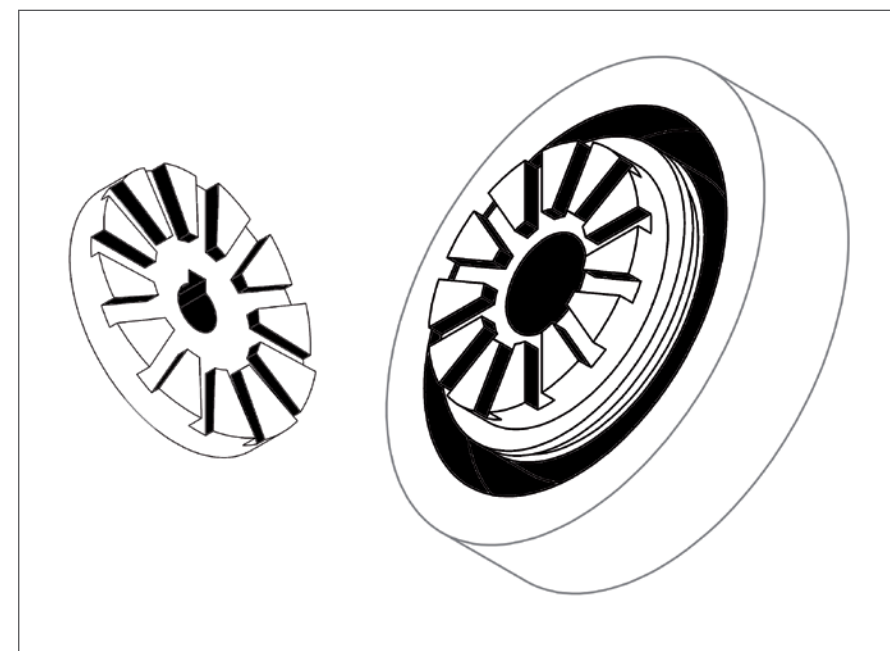


Slika 1. RGHC vgrajen v modelni vodni sistem z merilnimi napravami in z izmenjevalcem toplote
Figure 1: The RGHC device integrated into a model water system equipped with measurement devices and a heat exchanger

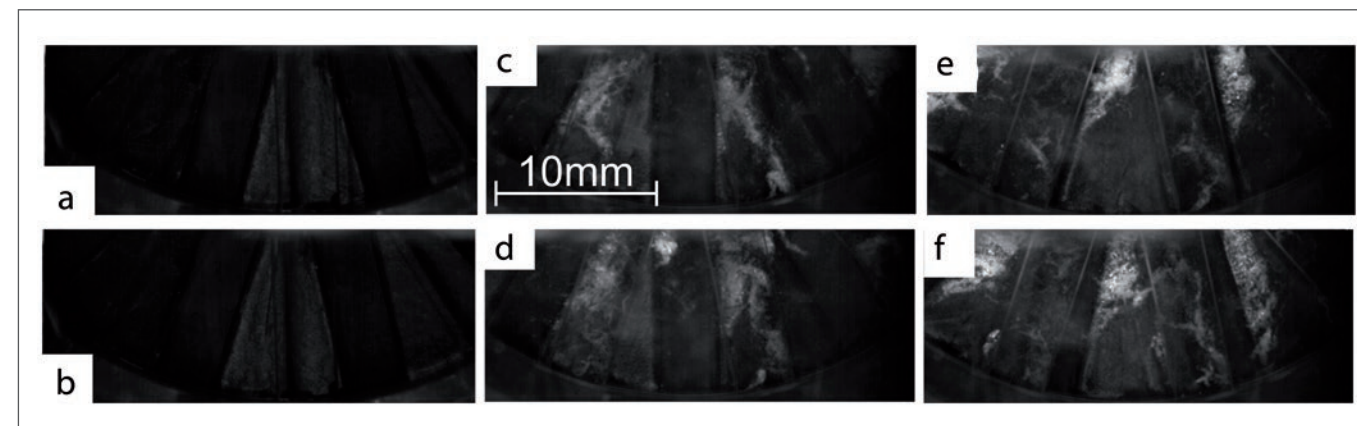
RGHC je zasnovan na osnovi modificirane centrifugalne črpalke, ki v svojem ohišju vsebuje nazobčan rotor in stator (slika 2). Osnovna struktura rotacijskega generatorja še vedno omogoča prečrpavanje tekočine, kar pomeni, da je RGHC enostaven za vgradnjo v kontinuirni industrijski sistem, pri čemer ne potrebujemo nobene dodatne zunanje črpalke. En kavitacijski prehod vzorca smo definirali kot prehod celotnega volumna vzorca celulozne suspenzije (2 L) skozi RGHC.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Za vizualizacijo razvoja kavitacije smo RGHC očistili in ga napolnili z vodo ter ga poganjali pri 1000, 5400 in 6000 vrt/min. S snemanjem s hitro kamero (0,2 ms intervali) smo razvito kavitacijo opazili šele pri vrtilnih frekvencah, ki so bile enake ali višje od 5400 vrt/min (slika 3). S teh slik je razvidno, da so se za vsako konico zoba rotorja tvorili kavitacijski



Slika 2: Rotor in stator v RGHC
Figure 2: The rotor and stator of the RGHC device



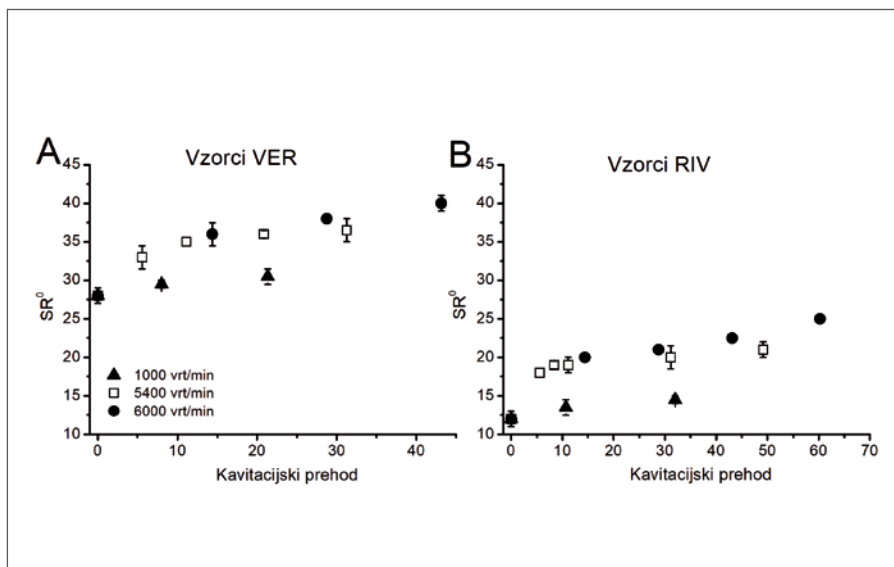
Slika 3. Hidrodinamske značilnosti RGHC in pojav kavitacije pri različnih delovnih pogojih. A–B: pogoji brez razvoja kavitacije; razvita kavitacija pri vrtilni frekvenci 5400 vrt/min (C–D) ali pri 6000 vrt/min (E–F)
Figure 3: Hydrodynamics of the RGHC and the generation of cavitation at different operating conditions: noncavitating conditions (A–B); cavitating conditions at a rotation frequency of 5,400 rpm (C–D) or 6,000 rpm (E–F)



mehurčki, ki so se malo za tem ločili in se porazgubili v okolico.

Naši rezultati (slika 4) so pokazali, da je bil RGHC uspešen pri mletju 1 % celulozne suspenzije, pri čemer so daljši časi kavitiranja vplivali na povečanje stopnje mletja celuloze (večja fibrilacija). S povečanjem vrtilne frekvence (iz 1000 vrt/min na 5400 vrt/min ter iz 5400 vrt/min na 6000 vrt/min) in strižne hitrosti znotraj RGHC smo še dodatno povečali stopnjo mletja obdelane suspenzije. To je veljalo tako za vzorce VER kot tudi za vzorce RIV. Za fibrilacijo in za prekinitev vodikovih vezi med celuloznimi vlakni so najverjetneje odgovorne zelo visoke strižne hitrosti (pri 6000 vrt/min), ki so se tvorile med zobmi rotorja in med tekočino, ki kroži po površini rotorja in statorja [5, 6].

Ko smo pri konstantni vrtilni frekvenci (6000 vrt/min) povečali koncentracijo suspenzije z 2 % na 3 %, se je stopnja mletja povečala (Slika 5). To je veljalo



Slika 4: Vpliv treh vrtilnih hitrosti (1000, 5400 in 6000 vrt/min) RGHC-ja na stopnjo mletja vzorcev 1 % suspenzi- je VER (A) in RIV (B)

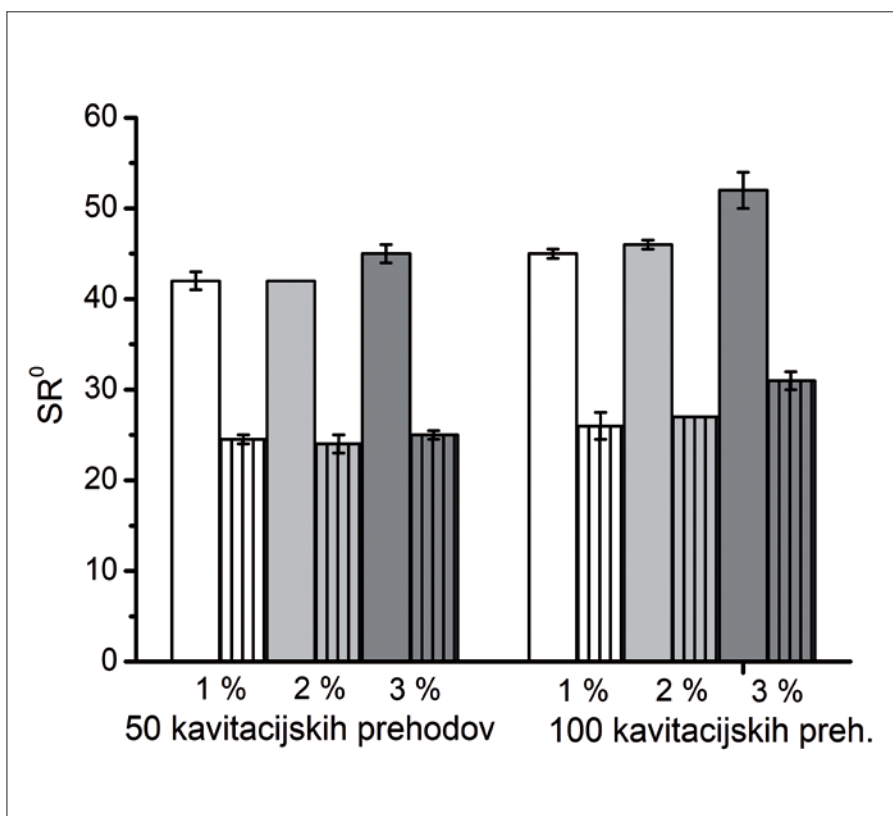
Figure 4: The effect of 3 intensity cavitation treatments (1,000 rpm, 5,400 rpm and 6,000 rpm) of the RGHC on the drainage rate of VER (A) and RIV (B) samples

tako za VER kot tudi za RIV celulozno suspenzijo. To opažanje se ujema z ugotovitvami predhodnih raziskav, ki so dokazale, da je kavitacija naključni pojav, pri čemer velja, da več kot je tarč (vlaknen) na določen volumen, večje bo število kavitiranih tarč (vlaknen) [6].

Čeprav smo na splošno po obdelavi z RGHC za vzorce VER dosegli višje stopnje mletja (52°SR), pa je bila raven mletja, ki smo jo dosegli z RGHC, pri obeh vrstah vzorcev relativno podobna (za 3 % VER se je povečala za 24°SR in za 3 % RIV se je povečala za 20°SR). Lahko rečemo, da je RGHC približno enako učinkovit tudi za rafiniranje vzorcev RIV, ki so težavnejši za fibrilacijo (niso predhodno mleti z laboratorijskim mlinom Valley) in vsebujejo večje količine dolgih vlaknen iglavcev.

Vzorci VER in RIV s 3 % koncentracijo smo najprej kavitirali z vrtilno frekvenco 6000 vrt/min (najučinkovitejša kavitacija za fibrilacijo), nato pa smo iz njih pripravili laboratorijske liste in jim določili naslednje fizikalne lastnosti: natezni indeks, razpočni indeks, gramaturo, debelino in specifični volumen.

Ne glede na vrsto kavitiranega vzorca celulozne suspenzije (VER ali RIV) smo z uporabo RGHC znatno izboljšali najpomembnejše fizikalne lastnosti laboratorijskih listov (natezni in razpočni indeks ter gostoto papirja). Glede na naše rezultate kavitiranja 3 % suspenzije RIV in glede na uveljavljene standarde [7], so bile za proizvodnjo grafičnega papirja ali kartona dosežene zadostne vrednosti nateznega (50,5 Nm/g) in razpočnega indeksa (3 kPam²/g) (Slika 6). Nadalje nam je s kavitiranjem celulozne suspenzije na RGHC uspelo zmanjšati zračno prepustnost papirja, vendar je bila uspešnost tega znatno večja za vzorce VER.



Slika 5: Vpliv koncentracije (1 %, 2 % in 3 %) na stopnjo mletja vzorcev VER (brez črt) in vzorcev RIV (navpične črte) po kavitaciji pri 6000 vrt/min
Figure 5: The effect of pulp sample concentration (1 %, 2 % and 3 %) on the drainage rate of VER (no pattern) and RIV samples (vertical lines) after cavitation treatment at 6,000 rpm

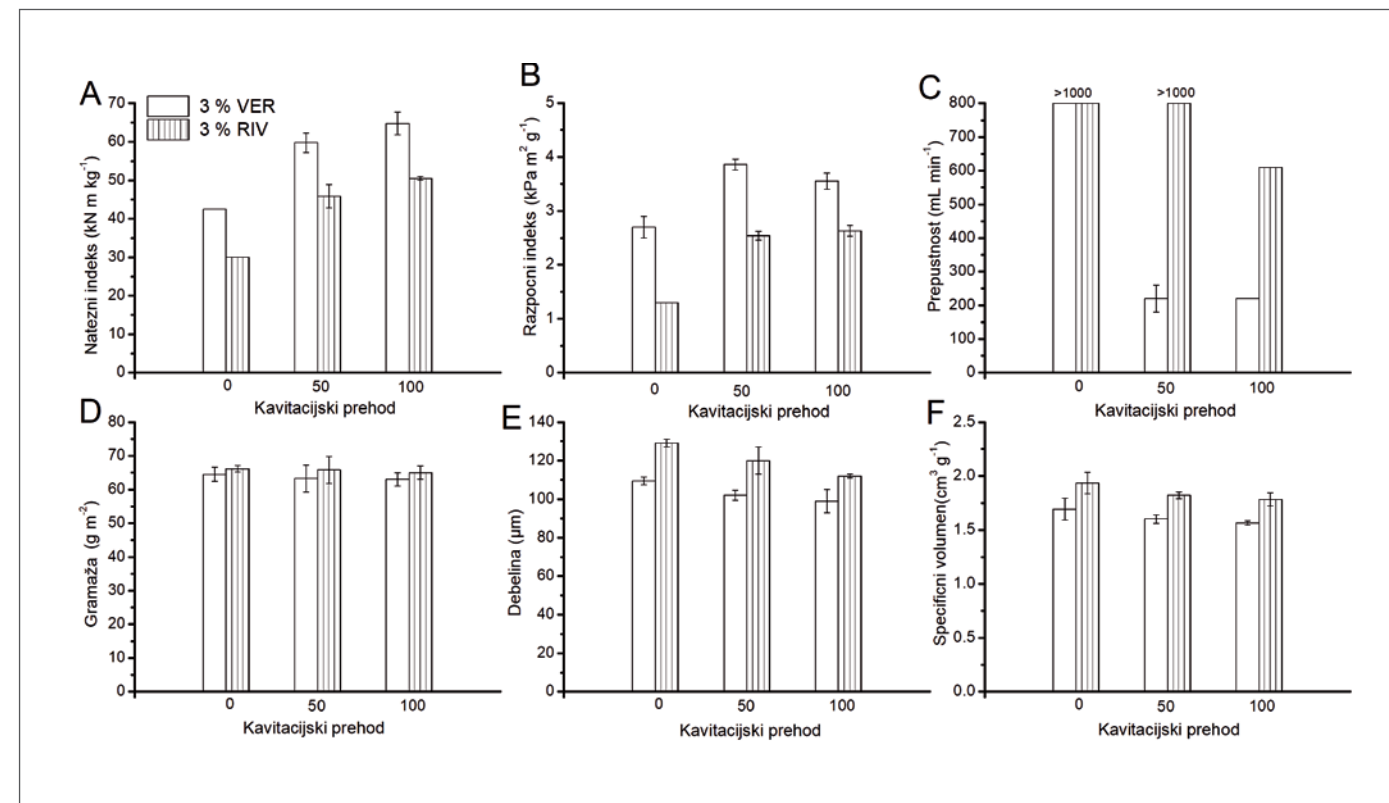
Za konec je naša ekonomska analiza pokazala (Tabela 1), da je za podobno vrsto (mešanica mehkega lesa iglavcev) in koncentracijo okoli 1 %, RGHC porabil polovico manj električne energije v primerjavi s standardnim laboratorijskim mlinom Valley [8].

4. ZAKLJUČEK

V tem delu smo z uporabo RGHC uspešno mleti celulozno suspenzijo iglavcev in listavcev, pri čemer je izdelan

papir dosegal zadostno kakovost za proizvodnjo grafičnega papirja ali kartona. Glede na ekonomsko analizo se je RGHC v primerjavi s standardnim laboratorijskim mlinom Valley izkazal za energetsko učinkovito napravo. Na primer, geometrija zoba rotorja in statorja je zasnovana tako, da tvori ponavljajoče se padce tlaka, kar ima za posledico znatno nižje tlačne izgube [32]. Dodatno RGHC samostojno deluje tudi kot črpalka za prečrpavanje celulozne suspenzije in je posledično neodvisen od morebitnih zunanjih črpanj.

Čeprav smo povečano pilotno različico RGHC že uspešno aplicirali za razgradnjo 1 m³ aktivnega blata iz čistilne naprave [4], pa še ni znano, ali bi bila ta različica uspešna tudi za razvlaknjevanje večjih količin celulozne suspenzije. V skladu s tem se naša ekipa pripravlja na naslednjo fazo eksperimentalnih del,



Slika 6: Fizikalne lastnosti papirnih listov, ki so bili pripravljene iz 3 % vzorca VER in 3 % vzorca RIV po kavitaciji pri 6000 vrt/min
Figure 6: Physical properties of cellulose paper sheets prepared from 3 % VER and 3 % RIV samples after cavitation treatment at 6,000 rpm

Tabela 1: Energetska učinkovitost RGHC v primerjavi s standardnim laboratorijskim mlinom Valley [8]
Table 1: Energy efficiency of the RGHC in comparison to the standardly applied laboratory-scale Valley beater [8]

Naprava	Suspenzija	Koncen- tracija (%)	Čas (h)	Poraba elektrike (kW)	V (m³)	Začetna stopnja mletja (°SR)	Končna stopnja mletja (°SR)	EEO (kWh/m³/ log ₁₀)	Cena (€/m³)
Mlin Valley	Kraft belj. cel. vlakna	1.5*	0.25*	1.030*	0.02*	12*	17*	87.1*	8.7*
RGHC	1:1 iglavci in evkaliptus (beljeni)	1.0	0.10	0.295	0.002	11	25	41.4	4.1
		2.0	0.11	0.297	0.002	11	24	50.8	5.1
		3.0	0.15	0.306	0.002	11	25	58.4	5.8

*Rezultati iz Atic in sod. [8].

ence of hydrodynamic cavitation on intensification of laundry aqueous detergent solution preparation, *Journal of Mechanical Engineering* 63, 2017, 83–92.

[4] PETKOVŠEK, M., MLAKAR, M., LEVSTEK, M., STRAŽAR, M., ŠIROK, B., DULAR, M. A novel rotation generator of hydrodynamic cavitation for waste-activated sludge disintegration, *Ultrasonics Sonochemistry* 26, 2015, 408–414.

[5] PETKOVŠEK, M., ZUPANC, M., DULAR, M., KOSJEK T., HEATH E., KOMPARE B., ŠIROK B. Rotation generator of hydrodynamic cavitation for water treatment, *Separation and Purification Technology* 118, 2013, 415–423.

[6] BADVE M.P., GOGATE P.R., PANDIT A.B., CSOKA L. Hydrodynamic cavitation as a novel approach for delignification of wheat straw for paper manufacturing, *Ultrasonics Sonochemistry* 21 (2014) 162–168.

[7] CAULFIELD D.F., GUNDERSON D.E. Proceedings of the paper preservation, *Symposium* 66, in: 1988: pp. 31–40.

[8] ATIC C., IMMAMOGLU S., VALCHEV I. Determination of specific beating energy-applied

on certain pulps in a valley beater, *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy* 40, 2005, 199–202.

[9] ZUPANC M., KOSJEK T., PETKOVŠEK M., DULAR M., KOMPARE B., ŠIROK B., BLAŽEKA Ž., HEATH E. Removal of pharmaceuticals from wastewater by biological processes, hydrodynamic cavitation and UV treatment, *Ultrasonics Sonochemistry* 20, 2013, 1104–1112.

[10] FRANKE M., BRAEUTIGAM P., WU Z.-L., REN Y., ONDRUSCHKA B. Enhancement of chloroform degradation by the combination of hydrodynamic and acoustic cavitation, *Ultrasonics Sonochemistry* 18, 2011, 888–894.

¹Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Poljanska cesta 40, 1000 Ljubljana
²Inštitut za celulozo in papir, Bogiščeva ulica 8, 1000 Ljubljana
³Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Aškerčeva cesta 6, 1000 Ljubljana

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

POVZETKI IZ TUJE STROKOVNE LITERATURE

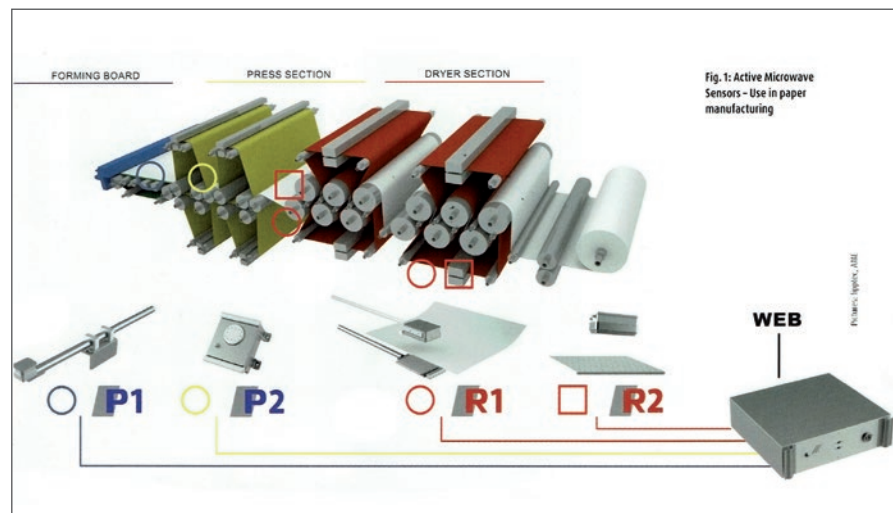
ABSTRACTS FROM FOREIGN EXPERT LITERATURE

Raziskave iz tujine

Aktivni mikrovalovni merilci vlage Active microwave moisture sensors

Salvador, C.: Professional Papermaking 17 (2019) 1: 44-49

AMS integrirani sistem senzorjev, ki je nameščen v različnih fazah proizvodnje papirja omogoča sprotno merjenje vlage in on-line dostopnost podatkov. V procesih formiranja, stiskanja in sušenja se vsebnost vlage v nastajajočem papirnem listu kontinuirno spreminja, in sicer pade z začetne vrednosti 98 % na okrog 5 % v nastalem produktu. Senzorji se nahajajo vzdolž celotne linije od sitove mize (AMS-P1) do stiskalnic (AMS-P2) in sušilne skupine (AMS-R1 in AMS-R2). Pomembno inovacijo predstavlja novi AMS-R1 senzor, ki ni v kontaktu s snovjo, katere vlaga nas zanima. Ima aktivno in pasivno komponento, med katerima potuje papirni list. Aktivna komponenta ustvarja mikrovalovni signal, ki se transmitira preko pasivnega odsevnika na papir, kjer se energija razprši. Izmerjeno energetska sprememba oz. analogni signal aktivna komponenta pretvori v digitalnega, ki ga sprejme AMS-HUB enota za obdelavo podatkov in ga pretvori v



vsebnost vlage. Senzorski sistem zagotavlja sprotno, kontinuirno in brezkontaktno merjenje vlage v najpomembnejših fazah proizvodnega procesa in tako pomembno vpliva na nemotnost proizvodnje.

Slika 1. Aktivni mikrovalovni senzorji – uporaba v proizvodnji papirja
Figure 1. Active microwave sensors – use in paper manufacturing

Janja Zule

Ko malo postane VELIKO When small becomes BIG

Schulz, H.: Professional Papermaking 17 (2019) 1: 30-33

Podjetje OOO Mayak-Technocell Penza iz Rusije je pomemben proizvajalec okrasnih papirjev. Za razvoj novih izdelkov so nujno potrebovali novo premazno tehnologijo, zato so se povezali s proizvajalcem strojne opreme GAW Technologies iz Graza, ki razpolaga z ustrezno laboratorijsko opremo za pripravo premaznih mešanic. Receptura, ki vključuje različne pigmente, kot npr. kalcijev karbonat in kaolin, zahteva visoko gostoto snovi v pigmentni disperziji. To predstavlja problem, ker s pripravo posameznih pigmentov in kasnejšim mešanjem ne dosežemo želene gostote snovi. Preliminarne poskuse priprave nove mešanice so izvedli v



Slika 2. GAW laboratorijska dispergirna naprava
Figure 2. GAW laboratory dispersing machine

laboratorijih GAW Technologies v Grazu. Že prvi testi so pokazali, da bi bila lahko uporaba klasičnih mešalnikov problematična. Tridnevni poskus je pripeljal do ustrezne rešitve. Z mešalnim sistemom s CDS rotorjem in LR statorjem so dosegli izjemne reološke lastnosti premaza, torej visoko gostoto snovi in nizko viskoznost, kar pomeni tudi nizek protitlak v ceveh. Sistem so nato nadgradili in postavili industrijski obrat s kapaciteto 5000 l. V omenjenem primeru gre za dober način sodelovanja med specializiranim razvojnim laboratorijem in industrijo.

Janja Zule

Strokovne rešitve na dlani za vsako industrijo

Professional solutions at hand for every industry

Konsignacijska skladišča
Consignment warehouses

Strokovna pomoč
Professional support

40,000 izdelkov vedno na zalogi
40,000 products always in stock

365 7/24

Podpora 24/7/365
Support 24/7/365

Spletna trgovina
Online shop

Dostava
Delivery

www.tinex.si

Sledimo dobi digitalizacije | We follow the age of digitalization

SCHAEFFLER

ISOB

ORIGINAL PERMAGLIDE

FREUDENBERG

Continental

INA

BECCO

REXNORD

DICHTOMATIK

PIZZIRANI

FAG

NADELLA

Link-Belt

TEXPACK

DONGHUA

NTN

EVOLMEC

elso

IKVO

LOCTITE

TINEX

TINEX, d.o.o., Šenčur, Slovenija



TARK

Inženiring in vzdrževanje v papirni in drugih industrijah...
Technical solutions, consulting and maintenance...

www.tark.si

20
let
odličnosti