

ZBORNIK POVZETKOV BOOK OF ABTRACT



ORGANIZATORJA:

Gospodarska
zbornica
Slovenije



Združenje papirne
in papirno predelovalne
industrije

DITP

Društvo inženirjev in tehnikov
papiništva Slovenije

Programski in organizacijski odbor za pripravo 24. Dneva slovenskega papirništva

Petra Prebil Bašin, GZS – Združenje papirne in papirno predelovalne industrije, Ljubljana (SI)
Peter Drakulič, Vipap Videm Krško d.d., Krško (SI)
Ana Sotlar, Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o., Ljubljana (SI)
Lidija Zupančič, Količevo Karton d.o.o., Domžale (SI)
Zvonko Murko, MSK d.o.o., Slovenska Bistrica (SI)
Maruška Cerar Bebar, Muflon d.o.o. (SI)
Tea Kapun, ICP – Inštitut za celulozo in papir, DITP – Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije, Ljubljana (SI)
David Ravnjak, Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o., Ljubljana (SI)

The Programme and Organisation Committee of 24th International Meeting of Slovene Paper Industry

Petra Prebil Bašin, GZS – Paper and Paper Converting Industry Association, Ljubljana (SI)
Peter Drakulič, Vipap Videm Krško d.d., Krško (SI)
Ana Sotlar, Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o., Ljubljana (SI)
Lidija Zupančič, Količevo Karton d.o.o., Domžale (SI)
Zvonko Murko, MSK d.o.o., Slovenska Bistrica (SI)
Maruška Cerar Bebar, Muflon d.o.o. (SI)
Tea Kapun, ICP – Pulp and Paper Institute, DITP – Pulp and Paper Engineers and Technicians Associations, Ljubljana (SI)
David Ravnjak, Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o., Ljubljana (SI)

Programski odbor 47. Mednarodnega letnega simpozija DITP

Marko Jagodič, DITP – Društvo inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije, Ljubljana (SI)
Wolfgang Bauer, Institute of Bioproducts and Paper Technology, Gradec (AT)
David Ravnjak, Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o., Ljubljana (SI)
Mateja Mešl, ICP – Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana (SI)

The Programme Committee of the 47th International Annual Symposium DITP

Marko Jagodič, DITP – Pulp and Paper Engineers and Technicians Association, Ljubljana (SI)
Wolfgang Bauer, Institute of Bioproducts and Paper Technology, Graz (AT)
David Ravnjak, Papirnica Vevče Proizvodnja d.o.o., Ljubljana (SI)
Mateja Mešl, Pulp and Paper Institute, Ljubljana (SI)

Uradni jeziki prireditve

24. Dan slovenskega papirništva poteka v slovenskem jeziku s simultanim prevajanjem v angleški jezik
47. mednarodni letni simpozij DITP poteka v angleškem jeziku

Official languages

24th Day of Slovene Paper Industry: Slovene with simultaneous translation to English
47th International Annual Symposium DITP: English

Kazalo

24. DAN SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA

VERODOSTOJNOST IN OBJEKTIVNOST OCENJEVANJA VPLIVOV EMBALAŽE NA OKOLJE

Gregor Radonjič, Univerza v Mariboru9

INOVATIVNI IZDELKI IZ PAPIRJA ZA OHRANJANJE ZDRAVJA

Zaščine maske iz bombažnega papirja in antibakterijski papir

Barbara Sušin, Radeče Papir Nova in Muflon11

47. MEDNARODNI LETNI SIMPOZIJ DITP

»K REŠITVAM ZA PRIHODNOST«

VPOGLED V LASTNOSTI KATIONSKEH ŠKROBOV, PRIPRAVLJENIH V KUHALNIKU S ŠOBO (»JET COOKING«)

¹Martin Gabriel, ¹Florian Gomernik, ²Esther Ferstl, ¹Wolfgang Bauer, ²Angela Chemelli, ¹Stefan Spirk; ¹Institute of Bioproducts and Paper Technology, Graz University of Technology, Graz, Austria; ²Institute of Inorganic Chemistry, Graz University of Technology, Graz, Austria (AT)15

PREMAZAN KARTON: ALTERNATIVNI KONCEPTI PIGMENTOV IN BARIERNE REŠITVE ZA NOVE ZAHTEVE TRGA

David Prevost, Polona Teržan; Omya International AG, Oftringen, Switzerland (CH)16

VPLIV GRANULACIJE CaCO_3 V PREMAZNI MEŠANICI NA KONČNE LASTNOSTI PAPIRJA

Maja Vidmar, Jana Prah, Mateja Černevshek, Boris Brus; Calcit d.o.o., Stahovica, Slovenia (SI)17

ODPADNA LESNA IN RASTLINSKA BIOMASA KOT VIR ZA POLNILA IN PREMAZE ZA PAPIR

Inese Filipova, Marianna Laka, Marite Skute, Velta Fridrihsone, Uldis Grinfelds, Juris Zoldners, Martins Spade, Karlis Krecers; Latvian State Institute of Wood Chemistry, Cellulose laboratory, Riga, Latvia (LV)19

KAKO OBLOGA VALJA VPLIVA NA POSTOPEK KLEJENJA IN PREMAZOVANJA?

Alexander Etschmaier; Voith Austria GmbH, Wimpassing, Austria (AT)20

BARIERNI PAPIRJI KOT ALTERNATIVA PLASTIČNI EMBALAŽI

¹Aleš Palatinus, ¹David Ravnjak, ²Janja Juhant Grkman; ¹Papirnica Vevče proizvodnja d.o.o., Ljubljana Dobrunje, Slovenia; ²Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana, Slovenija (SI)22

EKOLOŠKO OBLIKOVANJE INTELIGENTNE KARTONSKE EMBALAŽE ZA PREPELIČJA JAJCA

Diana Gregor Svetec, Urška Bartol; Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Ljubljana, Slovenia (SI)23

»ZA UČINKOVITEJŠE PROCESSE«

TERMIČNI PRŠILNI PREMAZI IZBOLJŠAJO UČINKOVITOST PAPIRNEGA STROJA IN VARČUJEJO Z VIRI

Hasso Jungklaus; Voith Austria GmbH, Laakirchen-Oberweis, Austria (AT)25

NADGRADNJA SISTEMOV MAZANJA

Hans-Georg Weber; SKF Lubrication Systems Germany GmbH, Walldorf, Germany (DE)27

NOV L&W AUTOLINE PONUJA NAJHITREJŠO, NAJBOLJ ZANESLJIVO AVTOMATSKO REŠITEV ZA TESTIRANJE PAPIRJA

Erik Teunissen, Robert Mihalyi; ABB S.p.A., Milan, Italy, ABB AG, Wiener Neudorf, Austria (IT, AT)28

VALMET IROLL-TECHNOLOGY FOR BETTER RUNNABILITY AND NIP PROFILES

Tatu Pitkänen, Masen Mouchantat; Valmet GmbH, Darmstadt, Germany (DE)30

THE ORANGE LINE FOR PACKAGING PAPER

Edmund Grebien; Grebien Qualifiber GmbH, Austria (AT)32

UPORABA OZONA V TEHNOLOGIJAH ČIŠČENJA ODPADNIH VOD PAPIRNIŠKE INDUSTRIJE

¹Janez Vrtovšek, ¹Peter Janič, ²Nevia Paulič; ¹Kolektor Sisteh d.o.o., Ljubljana-Črnuče, Slovenia; ²Radeče papir nova d.o.o., Radeče, Slovenia (SI)34

SINGLE-STAGE CENTRIFUGAL PUMP, ACP SERIES

Manuel Pfeifer; Andritz AG, Graz, Austria (AT)36

24th DAY OF SLOVENE PAPER INDUSTRY

CREDIBILITY AND OBJECTIVITY OF PACKAGING ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSESSMENTS

Gregor Radonjič, University of Maribor10

INNOVATIVE PAPER PRODUCTS FOR HEALTHCARE

Face masks made of cotton paper and antibacterial paper

Barbara Sušin, Radeče Papir Nova in Muflon11

47TH INTERNATIONAL ANNUAL SYMPOSIUM DITP

»PREPARING FOR FUTURE DEMANDS«

INSIGHTS INTO PROPERTIES OF CATIONIC STARCHES PREPARED BY JET COOKING

¹Martin Gabriel, ¹Florian Gomernik, ²Esther Ferstl, ¹Wolfgang Bauer, ²Angela Chemelli,
¹Stefan Spirk; ¹Institute of Bioproducts and Paper Technology, Graz University of Technology,
 Graz, Austria; ²Institute of Inorganic Chemistry, Graz University of Technology, Graz, Austria
 (AT)15

COATED BOARD: ALTERNATIVE PIGMENT CONCEPTS AND BARRIER SOLUTIONS FOR NEW MARKET REQUIREMENTS

David Prevost, Polona Teržan; Omya International AG, Oftringen, Switzerland (CH)16

INFLUENCE OF CaCO₃ PSD IN COATING COLOUR ON FINAL PAPER QUALITY

Maja Vidmar, Jana Prah, Mateja Černešek, Boris Brus; Calcit d.o.o., Stahovica, Slovenia
 (SI)17

WOOD AND PLANT BIOMASS WASTE AS A SOURCE OF PAPER FILLERS AND COATINGS

Inese Filipova, Marianna Laka, Marite Skute, Velta Fridrihsone, Uldis Grinfelds, Juris Zoldners,
 Martins Spade, Karlis Krecers; Latvian State Institute of Wood Chemistry, Cellulose
 laboratory, Riga, Latvia (LV)19

HOW DOES THE ROLL-COVER INFLUENCE THE SIZING AND COATING PROCESS?

Alexander Etschmaier; Voith Austria GmbH, Wimpassing, Austria (AT)20

BARRIER PAPERS AS ALTERNATIVE TO PLASTIC PACKAGING

¹Aleš Palatinus, ¹David Ravnjak, ²Janja Juhant Grkman; ¹Papirnica Vevče proizvodnja d.o.o.,
 Ljubljana Dobrunje, Slovenia; ²Pulp and Paper Institute, Ljubljana, Slovenia) (SI)22

ECO-DESIGN OF INTELLIGENT CARDBOARD PACKAGING FOR QUAIL EGGS

Diana Gregor Svetec, Urška Bartol; University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and
 Engineering, Department of Textiles, Graphic Arts and Design, Ljubljana, Slovenia (SI)24

»FOR IMPROVED PROCESS PERFORMANCE«

THERMAL SPRAY COATING ENHANCE THE PAPER MACHINE PERFORMANCE AND SAVE RESOURCES

Hasso Jungklaus (Voith Austria GmbH, Laakirchen-Oberweis, Austria) (AT)26

LUBRICATION SYSTEMS UPGRADE

Hans-Georg Weber; SKF Lubrication Systems Germany GmbH, Walldorf, Germany (DE)27

NEW L&W AUTOLINE OFFERS FASTEST, MOST RELIABLE AUTOMATED PAPER TESTING SOLUTION

Erik Teunissen, Robert Mihalyi; ABB S.p.A., Milan, Italy, ABB AG, Wiener Neudorf, Austria (IT, AT)28

VALMET IROLL-TECHNOLOGY FOR BETTER RUNNABILITY AND NIP PROFILES

Tatu Pitkänen, Masen Mouchantat; Valmet GmbH, Darmstadt, Germany (DE)30

THE ORANGE LINE FOR PACKAGING PAPER

Edmund Grebien; Grebien Qualifiber GmbH, Austria (AT)33

USE OF OZONE FOR THE PURIFICATION OF INDUSTRIAL WASTE WATER IN PAPER INDUSTRY

¹Janez Vrtovšek, ¹Peter Janič, ²Nevia Paulić; ¹Kolektor Sisteh d.o.o., Ljubljana-Črnuče, Slovenia; ²Radeče papir nova d.o.o., Radeče, Slovenia (SI)34

SINGLE-STAGE CENTRIFUGAL PUMP, ACP SERIES

Manuel Pfeifer; Andritz AG, Graz, Austria (AT)36



PULP & PAPER

OD POSAMEZNIH KOMPONENT DO CELOTNIH PAPIRNIH STROJEV

**CELOVITE TEHNOLOGIJE IN STORITVE
Z DODANO VREDNOSTJO**

**ANDRITZ-OVE MOŽNOSTI ZA OSKRBO
PAPIRNIC – CELOVITA PONUDBA ENE
PREMIUM ZNAMKE**

Od priprave snovi do navijalnega dela, vključujoč stroje za proizvodnjo toaletnega programa, papirne in kartonske stroje, sisteme zračne

tehnike in energetike, klobučevine in valji, avtomatizacija in črpalke ter celovite storitve. Ponujamo rešitve za celotne linije in posamezne komponente. Izkoristite naše znanje, globalne izkušnje ter svetovno mrežo storitev. Inovativna tehnologija,

vsestransko preizkušena v naših pilotnih obratih, gre z roko v roki s natančnim poznavanjem procesov.

pulpandpaper@andritz.com

ENGINEERED SUCCESS

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

ANDRITZ



*24. DAN SLOVENSKEGA PAPIRNIŠTVA
24th DAY OF SLOVENE PAPER INDUSTRY*



SLO



EN

Vzporedno z dogodkom bodo vse prosojnice predavanj dostopne na spletni strani:

https://www.gzs.si/dan_papirnistva/vsebina/Program/Prezentacije-2020

All slides from presentations will be available online on the following link:

https://www.gzs.si/dan_papirnistva/ENG/Programme/Presentations-2020

VERODOSTOJNOST IN OBJEKTIVNOST OCENJEVANJA VPLIVOV EMBALAŽE NA OKOLJE

Gregor Radonjič, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta,
Katedra za tehnologijo in podjetniško varstvo okolja (gregor.radonjic@um.si)

Upoštevanje okoljevarstvenih in drugih trajnostnih kriterijev se je prebilo na vodilna mesta motivacijskih dejavnikov razvoja embalaže. Koncept krožnega gospodarstva, nove zakonodajne zahteve in vse večja okoljska ozaveščenost potrošnikov pomenijo stalni pritisk na proizvajalce in uporabnike embalaže. Razvoj okolju primernejše oz. trajnostne embalaže je tako postal definitivni globalni trend. To pomeni, da proizvajalci embalaže in uporabniki le-te konkurenčnosti ne morejo več graditi le na tehničnih karakteristikah embalažnih materialov in izdelkov, ampak tudi na osnovi njihovih okoljevarstvenih karakteristik.

Vendar je na področju embalaže še vedno veliko nejasnosti in napačnih oz. preozkih pogledov na to, kdaj sploh lahko govorimo o "okolju prijaznejši", "zeleni" ali "eko" embalaži. Tudi na področju papirne in kartonske embalaže. Še vedno je namreč prisotno poenostavljeno mnenje, da je dovolj, da imenujemo neko embalažo za "okolju prijazno", če se jo lahko reciklira, oz. če je proizvedena iz recikliranih materialov. To sicer je sicer z vidika krožnega gospodarstva pomembno, a vendar so vplivi embalaže na okolje mnogo bolj kompleksni. Pojavljajo se namreč v celotni dobavni verigi, med uporabo ter po uporabi. Embalaža je povezana z intenzivnim izkoriščanjem naravnih virov, z vplivi na okolje pri proizvodnji, pakiranju in transportu, z emisijami toplogrednih in drugih plinov, z morebitno vsebnostjo za zdravje in okolje škodljivih snovi ter z vplivi, ki jih vrši kot odpadna embalaža po uporabi.

Zato so se v svetu uveljavila nova razmišljanja pri ocenjevanju vplivov embalaže in pakiranih izdelkov na okolje, ki temeljijo na analizah okoljskih življenjskih ciklov proizvodov. Upoštevanje okoljskega življenjskega cikla ima številne prednosti pred parcialnimi pogledi na okoljsko problematiko, ki se praviloma osredotočajo le na posamezni okoljski vidik.

Pri tem je potrebno izhajati iz dveh ključnih izhodišč: verodostojnosti in objektivnosti okoljskih podatkov. Verodostojnost temelji na izračunu in uporabi zaupanja vrednih okoljskih podatkov, medtem ko objektivnost temelji na uporabi nepristranskih meril in dejstev. Ta dva vidika pa izhajata v osnovi iz tretjega, in sicer iz vidika celovitosti obravnave oz. vključevanja vplivov na okolje. In prav koncept življenjskega cikla, skupaj z nekaterimi certifikacijskimi shemami, omogoča konceptualni okvir za bolj verodostojno in objektivno okoljsko analizo embalaže.

V nasprotnem primeru se lahko podjetje pri komuniciranju s potrošniki, poslovnimi partnerji, mediji oz. širšo javnostjo namenoma ali nenamenoma sooči s problemom t.i. "greenwashinga". Verodostojnost in objektivnost ocenjevanja vplivov na okolje pa je sta potrebna potrebni tudi pri opredeljevanju okoljskih prioritet razvoja in uporabe embalaže in to ne glede na material.

CREDIBILITY AND OBJECTIVITY OF PACKAGING ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Gregor Radonjič, University of Maribor, Faculty of Economics and Business
Department of Technology and Entrepreneurial Environment Protection
(gregor.radonjic@um.si)

Compliance with environmental and other sustainability criteria has become one of the leading motivating factors for the development of packaging. The concept of circular economy, new regulatory requirements and the growing environmental awareness of consumers are putting constant pressure on packaging manufacturers and users. The development of a more environmentally suitable or sustainable packaging has thus become a definite global trend. This means that packaging manufacturers and users can no longer build their competitiveness only on the technical characteristics of packaging materials and products, but also on their environmental characteristics.

However, in the field of packaging there is still a lot of ambiguity and wrong or too narrow views on when we can talk about "environmentally friendlier", "green" or "eco" packaging at all. Also in the field of paper and cardboard packaging. Namely, there is still a simplified opinion that packaging may be defined as "environmentally friendly" if it can be recycled, or if it is produced from recycled materials. This is important from the point of view of the circular economy, but the effects of packaging on the environment are much more complex. They occur throughout the supply chain as well as during and after its use. Packaging is associated with the intensive use of natural resources, environmental impacts during production, packing and transport; with greenhouse gas and other gas emissions, the potential content of substances harmful to health and the environment, as well as the impacts it has as packaging waste after use.

Therefore, new thinking has emerged globally in assessing the environmental impact of packaging and packaged products, based on the analyses of the environmental life cycles of products. The consideration of the environmental life cycle has many advantages over partial views on environmental issues, which usually focus only on a particular environmental aspect. In doing so, it is necessary to proceed from two key starting points: the credibility and the objectivity of environmental data. Credibility is based on the calculation and use of trustworthy environmental data, while objectivity is based on the use of impartial criteria and facts. And these two aspects are basically derived from the third one, namely from the holistic approach of environmental impacts. And it is the concept of life cycle, together with some certification schemes, that provides the conceptual framework for a more credible and objective environmental analysis of packaging.

Otherwise, the company may be confronted – intentionally or unintentionally – with the problem of "greenwashing" when communicating with its consumers, business partners, the media or the general public. Credibility and objectivity of environmental impact assessment are also needed in defining environmental priorities for the development and use of packaging, regardless of the material.

INOVATIVNI IZDELKI IZ PAPIRJA ZA OHRANJANJE ZDRAVJA

Zaščine maske iz bombažnega papirja in antibakterijski papir

Barbara Sušin, Radeče Papir Nova in Muflon

Skrivnost izdelovanja papirja je bila dolgo varovana skrivnost. V današnjih časih, kar težko verjamemo, kako počasi so se v tem času širile informacije in znanje, saj so Kitajci, kar 500 let uspeli varovati skrivnost izdelovanja papirja.

V Radečah smo pričeli izdelovati papir 1736, kar pomeni, da smo papirnica z dolgo tradicijo, v kateri se je tekom vseh teh let izdelovalo veliko različnih vrst papirjev. Od kartona za PIATNIKOVE karte do papirja z zaščitami. Tako se je v Radečah izdeloval papir za bankovce naše prejšnje države, izdelovali smo papir za prvi slovenski denar in še danes izdelujemo papir z zaščitami za večino slovenskih listin, kot tudi za ostale države po celem svetu. Leta 1976 so v Radečah, samo 2 km od papirnice postavili podjetje Muflon, ki je bilo prvo podjetje za izdelovanje samolepilnih materialov na tleh takratne države. Ime muflon je še danes v veliko primerih nadomestno ime za samolepilne materiale v deželah nekdanje skupne domovine. V teh letih je s sinergijo dveh podjetij papirne in papirno-predelovalne industrije nastalo veliko novih inovativnih produktov, ki so jih v šolskih klopek srečevale številne generacije šolarjev. Posebno pomembna izdelka sta bila kolaž papir in risalni bloki, katere izdelujemo še danes.

In ko je papir, skupaj z iznajdbo tiska pospešil širjenje znanja po svetu je verjetno posledično pospešil razvoj digitalnih tehnik, ki pa so mu prevzele velik del potrošnikov. Vendar pa je vloga papirja v življenju ljudi velika in papir ne služi le kot nosilec prenosa informacij in znanja, pač pa tudi kot nepogrešljivi del transportnih, logističnih, kozmetičnih, prehrabnenih verig... Ker živimo v časih, ko nam širjenje virusa onemogoča naravno druženje smo se vprašali, kaj lahko naredi papir za ohranjanje zdravja.

Povezava tehnologije izdelave papirja in nanašanja lepil na papirne izdelke nam je omogočila razvoj samolepilnih mask, ki so izdelane iz bombažnega papirja ter so primerne za uporabo povsod tam, kjer v normalnih pogojih maske sicer niso potrebne, npr. za obisk trgovin, delo v pisarnah in delo v skupnih prostorih. Namenjene so enkratni uporabi ter primerne za recikliranje. Papir je izdelan iz bombažnih vlaken brez dodatkov polnil in klejiv. Maske so lahke in prijetne za nošenje. Ker ne vsebujejo elastik za nameščanje so prijetnejše za uporabo in bistveno manj obremenjujejo okolje. Maske imajo dobro učinkovitost filtriranja in test citotoksičnosti potrjuje primernost nošenja.

Ponosni smo, da smo razvili svojo tehnologijo izdelave mask. Postopek izdelave omogoča tudi izdelavo večslojnih mask iz plastičnih materialov, ki so na trgu, vendar smo se zavestno odločili, da bomo proizvajali samo higienske maske iz bombažnega papirja.

Papir za bankovce je idealen primer medija za prenos bakterij in virusov, saj potuje iz roke v roko celo svoje življensko obdobje. Povpraševanja po antibakterijskem papirju za bankovce so stalnica v našem poslovnem življenju in imamo izkušnje na tem področju. Papirji, ki jih vsakodnevno izpisujemo na tiskalnikih, kot so pogodbe, zdravniški izvidi, rezultati testiranj ... prav tako potujejo iz roke v roko in so prav tako izvrsten medij za prenos bakterij in virusov.

Lažji kot je prenos, hitreje se širijo. Bakterije so prisotne povsod – v zraku, zemlji, vodi, na naši koži, črevesju, itd. Nekatere od njih so nevarne in lahko privedejo do bolezni.

Z namenom zmanjševanja in preprečevanja prenosa bakterij in virusov smo v RPN razvili Antibakterijski R copy papir, ki je zaščiten proti bakterijami in virusi s protimikrobno tehnologijo, ki se v svetu že dolgo časa uporablja v tekstilni industriji. Antibakterijski papir je zaščiten proti velikemu številu bakterij. Testi so potrdili, da se na papirju ne morejo razviti gram negativne, gram pozitivne in na antibiotike odporne bakterije, kot je MRSA.

Protimikrobno delovanje antibakterijskega R-copy papirja je bilo potrjeno v slovenskih in tujih laboratorijih. Kuverte, samolepilne etikete za tiskalnike in etikete za kljuke so prvi produkti v sodelovanju med RPN in Muflonom. Načrtujemo pa še razvoj antibakterijskega premaza s katerim bomo lahko obdelali predhodno premazane papirje. Med drugim načrtujemo razvoj antibakterijskih modularnih tapet, ki so tudi novost v našem prodajnem programu.

Verjamemo, da bo tudi naša stran papirja v pomoč, da se bomo lahko spet srečevali v živo!

SAMOLEPILNE zaščitne maske

za enkratno uporabo
in kratek čas nošenja

Maske za enkratno uporabo in kratek čas nošenja lahko gostom ponudite ob vhodu v vaše prostore, poleg razkužila za roke.

V nasprotju z zaščitnimi maskami, ki za namestitev uporabljajo elastike, se samolepilne maske nameščajo s pomočjo dermatološko potrjenega lepila. Ker ne vsebujejo elastik za nameščanje bistveno manj obremenjujejo okolje. Maske, izdelane iz papirja iz čistih bombažnih vlaken nudijo zaščito ustnega in nosnega predela obraza.



Maske so v beli barvi.

ENOSTAVNA IN
OKOLJU PRIJAZNA



BIORAZGRADLJIVA
MASKA

Na voljo so v roli, v pakiranjih po 250 mask in 100 mask.



Dodatne informacije: **Darin Repič**, Prodajni predstavnik, darin.repic@muflon.si, 041 633 973
Metka Rozman, Prodajni predstavnik, metka.rozman@radecepapir.si, 051 277 841
Maruška Cerar Bebar, Prodajni predstavnik, maruska.cerar.bebar@muflon.si, 041 605 400



47. MEDNARODNI LETNI SIMPOZIJ DITP
47th INTERNATIONAL ANNUAL SYMPOSIUM DITP



SLO



EN

Vzporedno z dogodkom bodo vse prosojnice predavanj dostopne na spletni strani:

https://www.gzs.si/dan_papirnistva/vsebina/Program/Prezentacije-2020

All slides from presentations will be available online on the following link:

https://www.gzs.si/dan_papirnistva/ENG/Programme/Presentations-2020

K REŠITVAM ZA PRIHODNOST *PREPARING FOR FUTURE DEMANDS*

VPOGLED V LASTNOSTI KATIONSKE ŠKROBOV, PRIPRAVLJENIH V KUHALNIKU S ŠOBO (»JET COOKING«)

¹Martin Gabriel, ¹Florian Gomernik, ²Esther Ferstl, ¹Wolfgang Bauer, ²Angela Chemelli, ¹Stefan Spirk

¹Institute of Bioproducts and Paper Technology, Graz University of Technology, Graz, Austria

²Institute of Inorganic Chemistry, Graz University of Technology, Graz, Austria

Optimizirana uporaba katerekoli surovine v velikih industrijskih panogah je predpogoj za njihov doprinos k bolj trajnostnemu okolju. Vendar pa je analiza surovin pogosto kočljiva, zlasti če vsebujejo zelo nehomogene materiale na biološki osnovi. Poleg tega lahko zaradi nekoliko drugačne modifikacije in predelave nastopijo nepričakovane lastnosti tako v pozitivni kot negativni smeri.

Škrob je še posebej težavna surovina, ki predstavlja mnogo izzivov v analitiki in naknadni predelavi. V našem referatu se osredotočamo na prvi pogled dokaj enostavno nalogo – raztapljanju za industrijo pomembnih kationskih škrobov različnega izvora. Poglavitna tema referata bo uporaba kuhalnika s šobo (»jet cooking«) pod različnimi pogoji ter soodvisnost reološkega obnašanja škrobov na pogoje kuhanja.

Zahvale

Projektu Stärke+ (FFG) se zahvaljujemo za finančno pomoč.

INSIGHTS INTO PROPERTIES OF CATIONIC STARCHES PREPARED BY JET COOKING

¹Martin Gabriel, ¹Florian Gomernik, ²Esther Ferstl, ¹Wolfgang Bauer, ²Angela Chemelli, ¹Stefan Spirk

¹Institute of Bioproducts and Paper Technology, Graz University of Technology, Graz, Austria

²Institute of Inorganic Chemistry, Graz University of Technology, Graz, Austria

The optimized use of any raw material in large scale industries is a prerequisite to contribute to a more sustainable environment. However, often the raw materials themselves are tricky to analyze particularly if they involve biobased materials of high inhomogeneity. In addition, slightly different modification and processing may result in unexpected properties, in both positive and negative direction.

A particularly reluctant raw materials is starch, which poses several challenges in the analytics and the subsequent processing. In this talk, we focus on a rather simple task at first glance-to dissolve industrially relevant cationic starches of different origins. The main theme of the talk will be to use jet-cooking under various conditions and to correlate the rheological behavior of the starches to the cooking conditions.

Acknowledgements

The Stärke+ project (FFG) is gratefully acknowledged for financial support.

PREMAZAN KARTON: ALTERNATIVNI KONCEPTI PIGMENTOV IN BARIERNE REŠITVE ZA NOVE ZAHTEVE TRGA

David Prevost, Polona Teržan, Omya International AG, Oftringen, Švica

Neprestane spremembe in nove zahteve v embalažni industriji spodbujajo potrebo po visokokakovostnih embalažnih rešitvah. Zlasti v Evropi in Severni Ameriki postajajo lastnosti premazanega kartona, kot so belina, svetlost in sijaj, vedno bolj pomembne za ohranjanje konkurenčnosti ob zadovoljevanju strank in njihovih pričakovanj. Poleg tega tehnologijo tradicionalnega ofsetnega tiska ogroža razvoj hitrih fleksografskih tiskarskih strojev (v nekaterih izvedbah in-line).

Za izpolnjevanje zahtev pri visokokakovostnem flekso in ofsetnem tisku premazanega kartona je Omya uvedla družino proizvodov Omyaprime, ki vključuje tri različne oborjene kalcijeve karbonate, za izboljšanje:

- opacitete in svetlosti,
- sijaja,
- fiksiranja tiskarske barve pri fleksografskem tisku.

Predstavitev vsebuje rezultate različnih tovarniških poskusov, ki jasno prikazujejo prednosti uporabe oborjenih kalcijevih karbonatov za izboljšanje različnih lastnosti kartona.

Za izpolnjevanje zahtev pri embalažnih papirjih in kartonih je Omya lansirala novo družino bariernih proizvodov Extomine z:

- bariero za mineralna olja,
- bariero za olja in maščobo,
- odbojnostjo za vodo.

COATED BOARD: ALTERNATIVE PIGMENT CONCEPTS AND BARRIER SOLUTIONS FOR NEW MARKET REQUIREMENTS

David Prevost, Polona Terzan, Omya International AG, Oftringen, Switzerland

The continuous change and new requirements in the packing industry drive the demand for high quality packaging solutions. Particularly in Europe and North America, coated board properties such as whiteness, brightness and gloss have become increasingly important to stay competitive while satisfying customer and consumer expectations. Furthermore, the traditional offset printing technology has become challenged by the development of high-speed running flexographic presses (in some cases in-line).

To meet the requirements on high-quality flexo and offset printing of coated board, Omya has introduced the product family Omyaprime, which includes three different precipitated Calcium Carbonates to improve:

- *opacity and brightness characteristics,*
- *gloss properties,*
- *ink setting for flexographic printing.*

The presentation contains results from different mill trials, clearly showing the benefits of using PCC to enhance the different board properties.

To meet the requirements on Packing Papers and Board's Omya has launched a new family of Barrier Products the Extomine family:

- *Mineral Oil barrier,*
- *Oil and Grease barrier,*
- *Water repellence.*

VPLIV GRANULACIJE CaCO_3 V PREMAZNI MEŠANICI NA KONČNE LASTNOSTI PAPIRJA

Maja Vidmar, Jana Prah, Mateja Černešek, Boris Brus

Calcit d.o.o., Stahovica, Slovenija

Na področju papirne industrije se neprestano pojavljajo zahteve po izboljšavi produktov, ki se trenutno uporabljajo na trgu, čedalje večja je tudi težnja po novih. V podjetju Calcit d.o.o., se ves čas prilagajamo potrebam, ki jih narekuje trg, zato je za nas razvoj novih, specifičnih oziroma izboljšanih produktov še posebej pomembno področje.

Da bi dosegli čim višje standarde za pripravo samega premaza poleg tega pa zadostili potrebam kupcev po končnih lastnostih premazanih papirjev, lahko kupci zbirajo med različnimi proizvodi – HydroPlex ter CoverPlex.

Naš cilj je končnemu uporabniku ponuditi najbolj optimalen proizvod za njihov proizvodni program.

V raziskavi smo se osredotočili predvsem na to, kako porazdelitev delcev v CaCO_3 suspenziji (granulacijska krivulja) vpliva na lastnosti končnega premazanega papirja. Pri nadaljnjem raziskovanju smo vključili še vpliv reologije premazne mešanice ter vpliv papirne osnove. Cilj raziskave je bil najti optimalen proizvod z ustrezno porazdelitvijo velikosti delcev, kjer bi poleg sijaja in optičnih lastnosti dobili tudi ustrezne tiskarske lastnosti za končnega kupca.

Prednost finejše porazdelitve delcev omogoča učinkovito nadomeščanje drugih, cenovno dražjih pigmentov, predvsem kaolinov, s čimer zagotovimo dobre optične lastnosti in sijaj na končnem izdelku.

Z uporabo proizvodov s strmejšo porazdelitveno krivuljo (nižji delež delcev pod $0,1\ \mu\text{m}$) lahko na določenih tipih papirnih osnov dosežemo izboljšanje sijaja končnega papirja.

Z upoštevanjem cenovno ugodnih, naravnih in za končnega kupca prilagojenih proizvodov na osnovi GCC lahko pripomoremo k čistejši in bolj »zeleni« proizvodnji papirja. Uporaba takšnih proizvodov nam omogoča zelo dobro osnovo za pripravo celostnih bio-baziranih (»full bio-based«) proizvodov, kar trenutno predstavlja pomembne smernice tako v papirništvu kot tudi na drugih področjih, kjer je visoka poraba karbonatnih polnil.

Najnovejša in zmogljiva tehnologija, znanje ter velika prilagodljivost so vrline, ki jih gojimo v našem podjetju, vse skupaj pa nam omogoča pripravo najbolj zahtevnih, specialnih proizvodov.

INFLUENCE OF CaCO_3 PSD IN COATING COLOUR ON FINAL PAPER QUALITY

Maja Vidmar, Jana Prah, Mateja Černešek, Boris Brus

Calcit d.o.o., Stahovica, Slovenia

In the ever-evolving field of paper industry there is a constant tendency/demand for new products or improvements to existing ones. To keep up with market demands, we here at Calcit, d.o.o. place a high importance on R&D of new or improved products.

In our pursuit of satisfying the customers' needs for better end coated paper properties and improving the preparation of the coating itself, we offer two lines of products – HydroPlex & CoverPlex.

Our goal is to supply the end user with a product perfectly tailored to their production needs.

We focused our research on the effects of particle size distribution (PSD) of CaCO_3 on the end properties of coated paper. Our research also included the effects of rheology and base paper on

the final properties. The main goal of the task was to create a product with the right PSD to achieve the right optical and gloss values and also good printing properties for our customer.

A finer PSD enables the effective replacement of costlier pigments (primarily kaolins), while maintaining good optical and gloss values. Using products with a steeper PSD (lower $Q(0,1\ \mu\text{m})$) we can even improve the gloss value of the end paper on some base papers.

Introducing more affordable, natural and a generally better optimized GCC based pigment we are contributing to a cleaner and greener production of paper. The use of eco-conscious products allows for the production of full bio-based end products, which is in line with the paper industry's guidelines as well as other consumers of carbonate based fillers.

State of the art technology, knowledge and adaptability are the distinguishing merits that our company strives towards and allow us to produce the most advanced and demanding special products.

ODPADNA LESNA IN RASTLINSKA BIOMASA KOT VIR ZA POLNILA IN PREMAZE ZA PAPIR

Inese Filipova, Marianna Laka, Marite Skute, Velta Fridrihsone, Uldis Grinfelds, Juris Zoldners, Martins Spade, Karlis Krecers

Latvijski državni inštitut za kemijo lesa, 27, Dzerbenes Str., LV1006 Riga, Latvija

Na svetu letno nastane zelo veliko odpadne biomase. Odvržemo lubje, fino snov in druge odpadke iz predelave lesa kakor tudi poljedelske ostanke, kot na primer konopljin pezdur. V smislu krožnega gospodarstva pa so to dragoceni viri celuloze, ki jih je mogoče uporabiti pri proizvodnji proizvodov z visoko dodano vrednostjo. Laboratorij za celulozo na Latvijskem državnem inštitutu za kemijo lesa je raziskal različne odpadne materiale kot vire za polnila in premaze za papir. Iz biomase so z metodo termokatalitične destrukcije (z uporabo rahle hidrolize, kateri je sledila mehanska obdelava v suhem ali mokrem stanju) pridobili mikro- in nanodelce. Pridobljene praške in gele so uporabili kot polnila ali premaze za papir. Na splošno premazi in polnila v različni meri – odvisno od uporabljenega vira odpadka – znižajo prepustnost za zrak po Gurleyu in povečajo mehanske lastnosti papirja (natezno trdnost, razpočno trdnost, raztezek). Splošni zaključek je, da je nano- oz. mikrodcelce, pridobljene iz odpadne biomase, mogoče uporabiti v papirništvu za izboljšanje lastnosti papirja.

WOOD AND PLANT BIOMASS WASTE AS A SOURCE OF PAPER FILLERS AND COATINGS

Inese Filipova, Marianna Laka, Marite Skute, Velta Fridrihsone, Uldis Grinfelds, Juris Zoldners, Martins Spade, Karlis Krecers

Latvian State Institute of Wood Chemistry, 27, Dzerbenes Str., LV1006 Riga, Latvia

Huge amount of biomass waste is created annually worldwide. Wood bark, fines and other wood processing waste as well as agricultural residue, such as hemp shives are wasted. However, according to the circular economy, they are valuable source of cellulose and can be used for producing of products of high added value. Cellulose laboratory of Latvian State Institute of Wood Chemistry has investigated different waste materials as a sources of paper fillers and coatings. Micro and nanoparticles have been obtained from biomass waste via thermocatalytic destruction method, using mild hydrolysis followed by mechanical treatment in dry or wet state. Obtained powders and gels were used as fillers or coatings of paper. In overall coatings and fillers improve the Gurley air resistance and increase the mechanical properties (tensile strength, burst strength, stretch) of paper sheets to varying degrees depending on the used waste source. The general conclusion is that nano-micro particles produced from biomass waste can be used in papermaking, improving the properties of paper sheets.

KAKO OBLOGA VALJA VPLIVA NA POSTOPEK KLEJENJA IN PREMАЗOVANJA?

Alexander Etschmaier

Voith Austria GmbH, Wimpassing, Austria

Voith Paper ponuja široko paleto oblog valjev za uporabo v postopkih klejenja in premazovanja. Na osnovi našega znanja na področju oblog valjev v kombinaciji z našim dobaviteljem strojne opreme in strokovnim znanjem na področju klejenja in premazovanja lahko izberemo najboljšo oblogo za potrebe naše stranke.

V tej predstavitvi bomo prikazali probleme in težave, s katerimi se papirničarji dnevno soočajo pri svojem delu, in kako jih je mogoče rešiti s pomočjo obloge valja.

Predstavili bomo rešitve z oblogo za naslednje probleme:

- nestabilen tek papirnega traku,
- pršenje,
- učinkovitost prenosa filma,
- obraba rakla,
- življenjska doba obloge,
- itd.

Naša paleta proizvodov vključuje različno učinkovite obloge, in sicer od takih, ki ustrezajo vrsti splošnih zahtev, do visokokakovostnih oblog, ki zagotavljajo najboljšo učinkovitost prenosa filma in najvišjo odpornost proti abraziji. Paleta različnih materialov za obloge valjev je namenjena temu, da ponudi najboljšo rešitev za vsako posamezno zahtevo. Analitično bomo primerjali predvsem posamezne lastnosti gume in poliuretana ter prikazali argumente za in proti. Poleg tega na učinkovitost klejenja in premazovanja močno vpliva pravilni izbor polnil. Pojasnjen bo učinek različnih polnil med postopkom premazovanja.

Na koncu bomo predstavili SupremeFilm, visoko učinkovito PU oblogo, ki je bila narejena za zelo zahtevne nanašalne valje v premazovalniku s filmom (filmpreši) pri postopkih pigmentiranja in klejenja.

HOW DOES THE ROLL-COVER INFLUENCE THE SIZING AND COATING PROCESS?

Alexander Etschmaier

Voith Austria GmbH, Wimpassing, Austria

Voith Paper offers a wide range of roll covers for use in sizing and coating applications. Using our roll cover knowledge combined with our machinery supplier and sizing and coating expertise, we are able to select the best cover for our customer's demands.

This presentation will show which problems and issues paper makers face in their daily work and how a roll cover is able to solve them.

The cover solutions for the following problems will be presented:

- *Sheet stealing,*
- *Misting,*
- *Film transfer rate,*
- *Rod wear,*
- *Cover lifetime,*
- *etc.*

Our product line is composed of different performance levels from good covers meeting overall demands to high-end covers ensuring highest film transfer rates and best abrasion resistance. The portfolio of different materials of the roll cover material is designed to offer the best solution for every application requirement. In special between rubber and polyurethane, several properties will be analyzed and the pro and cons will be shown. Additionally the right filler concept has a big influence of the performance in sizing and coating application. Different fillers and their effect during the coating process will be explained.

In the end, SupremeFilm, a high-performance PU Film Press Applicator roll cover, which is especially made for high demanding film press applicator rolls in pigmenting and sizing applications, will be introduced.

BARIERNI PAPIRJI KOT ALTERNATIVA PLASTIČNI EMBALAŽI

¹Aleš Palatinus, ¹David Ravnjak, ²Janja Juhant Grkman

¹Papirnica Vevče proizvodnja, Papirniška pot 25, 1261 Ljubljana Dobrunje

²Inštitut za celulozo in papir, Bogiščeva 8, 1000 Ljubljana, Slovenija

Sprejetje nove direktive (EU) 2019/904 o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje je sprožilo hiter razvoj papirjev z bariernimi lastnostmi v papirniški branži. Papirnica Vevče se je v sklopu raziskovalno razvojnega programa CEL.KROG v ta namen povezala z Inštitutom za celulozo in papir ter skupaj z njim nadaljevala razvoj omenjenih izdelkov.

Pri tukaj predstavljenem projektu smo se osredotočili na razvoj papirjev odpornih proti prehajanju vodne pare, olj in maščob. V prvem delu raziskav, ki je potekal v laboratoriju na ročnem premazovalniku smo naredili selekcijo med potencialno uporabnimi bariernimi premazi, ki so temeljili na različnih formulacijah premaznih mešanic in polimernih dodatkov. V drugem in tretjem delu raziskave smo izbrane barierne premaze testirali na pilotnem laboratorijskem premazovalniku na Inštitutu za celulozo in papir ter na polindustrijskem pilotnem premaznem stroju. Rezultati pilotnih testov so pokazali, da je možno izdelati papirje s prepustnostjo vodne pare nižjo od 15 g/m²/24h (WVTR pri 23°C in 82% vlagi), oljevpojnostjo nižjo od 0,3 g/m² (Cobb Unger test, 120 s) in odpornostjo na maščobe, merjeno kot Kit test z vrednostjo 12+. S procesno tehnološkega vidika smo preverili tudi vpliv proizvodnih pogojev (temperature v posameznih proizvodnih fazah ter tlaka pri glajenju papirja) na barierne lastnosti. Pridobljeni rezultati predstavljajo podlago za industrijsko izdelavo papirjev z bariernimi lastnostmi.

Ključne besede: WVTR, Cobb Unger, Kit test, barierne lastnosti, barierni papirji, premazovanje papirja, specialni papirji

BARRIER PAPERS AS ALTERNATIVE TO PLASTIC PACKAGING

¹Aleš Palatinus, ¹David Ravnjak, ²Janja Juhant Grkman

¹Papirnica Vevče proizvodnja, Papirniška pot 25, 1261 Ljubljana Dobrunje, Slovenia

²Pulp and Paper Institute, Bogiščeva 8, 1000 Ljubljana, Slovenia

Directive (EU) 2019/904 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment, accepted by EU commission, caused a rapid development of the specialized barrier papers in papermaking industry. Within the Cel.Cycle project Paper mill Vevče joined knowledge and experience with Pulp and Paper Institute to research and develop such barrier paper.

The goal of the project presented here was developing a paper resistant against transmission of water vapour, oil and grease. First part of research was conducted on the laboratory hand coating equipment where a comparison and screening among different combinations of the barrier coating colours and polymer additives was made. Second and third part of research were made on a laboratory scale pilot coater on Pulp and Paper Institute and on a semi-industrial pilot coating machine where selected barrier coatings have been tested. Results showed that production of papers with water vapour transmission below 15g/m²/24h (WVTR at 23°C and 82% RH), oil absorbency below 0,3 g/m² (Cobb Unger, 120 sec) and grease resistance measured as Kit value 12+ is possible. The influence of the production conditions (temperature in certain production phases and calendering pressure) on the barrier properties of the paper was tested.

Results and experiences obtained during this research project gave us good basis for industrial production of barrier papers.

Key words: WVTR, Kit test, Cobb Unger, barrier properties, barrier paper, paper coating, specialty papers

EKOLOŠKO OBLIKOVANJE INTELIGENTNE KARTONSKE EMBALAŽA ZA PREPELIČJA JAJCA

Diana Gregor-Svetec, Urška Bartol

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Snežniška 5, Ljubljana, Slovenija

Ekološko načrtovanje pomeni vključevanje okoljskih vidikov v oblikovanje in razvoj izdelkov ter storitev z namenom zmanjševanja okoljskih vplivov skozi njihov celotni življenjski cikel. Pri oblikovanju embalaže je še posebej pomembna učinkovita raba materialov, uporaba materialov iz obnovljivih virov, oblikovanje za reciklažo in ponovno uporabo. Pomembno pa je tudi, da je izdelek oblikovan z dobrim izkoristkom površine, brez nepotrebne uporabe dodatnih barv in zagotavlja dobro čitljivost simbolov, tipografije in barv. S pametno embalažo se pasivni koncept zaščite izdelka nadgradi v smeri vzdrževanja in nadziranja kakovosti ter varnosti pakiranega izdelka. Inteligentna embalaža zaznava in beleži pogoje pakiranega izdelka z namenom podati informacijo o kakovosti izdelka med transportom in skladiščenjem. Z uporabo inteligentne embalaže lahko ocenimo kakovost produktov in njihov rok uporabe ter bolj učinkovito določimo pretok informacij znotraj oskrbovalne verige.

Cilj raziskave je bil zamenjati obstoječo embalažo za prepeličja jajca z bolj ekološko, in jo nadgraditi v inteligentno embalažo, ki bo potrošnika informirala o temperaturnih pogojih hrambe embaliranega izdelka. Prikazan je postopek izdelave temperaturnega indikatorja, načrtovanje kartonske embalaže in oblikovanje grafične podobe. Na podlagi meritev osnovnih, površinskih in mehanskih lastnosti je bil za izdelavo embalaže izbran enoslojni valoviti karton, ki zagotavlja dobre zaščitne lastnosti za večkratno uporabo prodajno-transportne škatle. Za tisk temperaturnega indikatorja je bila izbrana UV-sušeka termokromna barva z aktivacijsko temperaturo pod 10 °C in tehnika sitotiska. Določen je bil vpliv debeline nanosa barve na barvno jakost temperaturnega indikatorja. Rezultati barvnometričnih meritev so pokazali, da je potiskani vzorec s tremi sloji nanosa termokromne barve dosegel največje nasičenje, in zagotavlja intenzivno obarvanje in dobro razpoznavnost spremembe barve indikatorja. Končni izdelek je preprosta, večnamenska ekološka pametna embalaža za shranjevanje in transport prepeličjih jajc, opremljena z izstopajočo grafično podobo in vključenim temperaturnim indikatorjem.

ECO-DESIGN OF INTELLIGENT CARDBOARD PACKAGING FOR QUAIL EGGS

Diana Gregor-Svetec, Urška Bartol

University of Ljubljana, Faculty for Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, Graphic Arts and Design, Snežniška 5, Ljubljana, Slovenia

Eco-design means the systematic incorporation of environmental aspects into the design and development of products and services, with the aim to reduce the environmental impact through their entire life-cycle. Efficient use of materials, use of materials from renewable sources, design for recycling and reuse is especially important at packaging design. It is also important that the product is designed with efficient surface utilization, without excessive use of colors and ensures good legibility of symbols, typography and colors.

With the smart packaging, the passive concept of product safety is upgraded in the direction of maintaining and controlling the quality and safety of the packaged product. Intelligent packaging detects and records the conditions of the packaged product in order to provide information on product quality during transport and storage. Using intelligent packaging the quality of the product and its shelf life can be estimated and decisions made for optimizing the information flow within the supply chain more efficiently.

The goal of the research was to replace the current packaging for quail eggs with a more sustainable and upgrade it into intelligent packaging, which will inform the customer about the temperature storage conditions of the packaged product. The process of making a temperature indicator, design of cardboard packaging and graphic image design is shown.

Based on the measurements of basic, surface and mechanical properties, a single-layer corrugated cardboard was selected for the production of packaging, which provides good protective properties for multiple use of the retail-transport box. UV-drying thermochromic ink with an activation temperature below 10 °C and screen printing technique was chosen to print the temperature indicator. The influence of the thickness of the ink application on the color strength of the temperature indicator was determined. The results of colorimetric measurements showed that the printed sample with three layers of thermochromic ink application achieved the highest saturation, and ensures intense coloring and good recognition of the color change of the indicator. The final product is a simple, multi-purpose sustainable smart packaging for storing and transporting quail eggs, equipped with an outstanding graphic image and temperature indicator.

ZA UČINKOVITEJŠE PROCESSE / FOR IMPROVED PROCESS PERFORMANCE

TERMIČNI PRŠILNI PREMAZI IZBOLJŠAJO UČINKOVITOST PAPIRNEGA STROJA IN VARČUJEJO Z VIRI

Hasso Jungklaus

Voith Austria GmbH, Laakirchen-Oberweis, Austria

Učinkovitost papirnega stroja je v veliki meri odvisna od stanja površine valjev v posameznem delu stroja. Različne lastnosti, kot na primer odpornost na obrabo, odbojnost za nečistoče ali odvzem papirja bistveno vplivajo na učinkovitost stroja tako pri proizvodnji kot pri vzdrževanju.

Voith Paper je razvil široko paleto termičnih pršilnih premazov, ki izredno izboljšajo površino valjev, in ob tem tudi nadomestil prejšnje vrste oblog.

V predstavitvi bomo prikazali primere izboljšanja učinkovitosti stroja z uporabo izbranih termičnih pršilnih premazov na različnih pozicijah valjev.

V sitovi skupini CeraForm in CeraGuide izboljšata trajanje obratovanja valja, omogočata varčevanje z vodo, podaljšata življenjsko dobo sita in lahko omogočita prihranek energije na pogonskih pozicijah.

V stiskalnici novo razviti TerraSpeed Supreme nudi najboljši odvzem papirnega traku v kombinaciji z visoko odpornostjo na obrabo. Dolgotrajna površinska hrapavost podprta s po meri prilagojenim strgalom SkyTerra omogoča večletno obratovanje brez prekinitev. Število pretrgov se močno zmanjša in življenjska doba strgala se podaljša.

Za sušilni del bomo predstavili premaze, ki odbijajo nečistoče in izboljšajo odpornost na obrabo ter tako omogočajo »čistejše« in s tem boljše obratovalne pogoje v tem običajno dokaj »umazanem« območju. Poleg tega lahko potrebo po energiji ohranjamo na stabilni ravni in preprečimo izgube zaradi kontaminiranih površin.

In nenazadnje, visokokakovostna trda kovinska obloga TerraGloss omogoča veliko bolj stabilno debelino in bolj gladko površino kateregakoli tipa trdega valja v kalandru.

THERMAL SPRAY COATINGS ENHANCE THE PAPER MACHINE PERFORMANCE AND SAVE RESOURCES

Hasso Jungklaus

Voith Austria GmbH, Laakirchen-Oberweis, Austria

The performance of a paper machine depends very much on the roll surface condition in the respectively various section. Different properties like wear resistance, dirt repellence or sheet release have a significant influence on the machine efficiency, both in production and maintenance.

Voith Paper has developed a wide range of thermal spray coatings, which do improve roll surfaces tremendously, also by replacing former cover types.

The presentation will show examples of improving the machine performance by applying the selected thermal spray coatings on the different roll position.

In the wire section CeraForm and CeraGuide do improve the roll run time, allow water savings, generate and increased wire lifetime and may provide energy savings on driven positions. In the press the newly developed TerraSpeed Supreme offers best sheet release in combination with high wear resistance. A long lasting continuous surface roughness, supported by the tailor suited doctor blade SkyTerra, allows run time of several years without interruption. Breaks are lowered strongly and the doctor blade lifetime will increase.

In the dryer section, dirt repelling and wear resistant coatings will be introduced which allow a “cleaner” and, thus, a better running condition in this usually rather “dirty” area. Additionally we can keep the energy demand at a stable level and prevent losses due to contaminated surfaces.

Last but not least high end hard metal cover TerraGloss delivers a much more stable caliper and smoother surface to any type of hard calender roll.

NADGRADNJA SISTEMOV MAZANJA

Hans-Georg Weber

SKF Lubrication Systems Germany GmbH, Walldorf, Germany

Mnoge tovarne papirja obratujejo že desetletja in so medtem doživele razne prenove in nadgradnje za izboljšanje kakovosti papirja in produktivnosti.

Večina teh procesov je danes popolnoma avtomatiziranih. Vendar pa je za marsikatero vzdrževalno delo še vedno potrebnih veliko ročnih posegov, tudi ko govorimo o funkcijah, ki so izredno pomembne za časovno razpoložljivost in zanesljivost stroja. Ali vaši procesi mazanja in vgrajeni sistemi ustrezajo vašim finančnim ciljem? Kako bi lahko še dodatno izboljšali časovno razpoložljivost?

Na osnovi dolgoletnih izkušenj SKF na področju produktivnosti vam lahko pomagamo identificirati priložnosti za izboljšave, ki bodo prinesle pozitivne rezultate, in nato predlagamo strategijo za izvedbo programa, s katerim boste te rezultate dosegli. Nudimo popolnoma dokumentirano vrednotenje sredstev, ki ga opravijo profesionalni revizorji, in zagotovimo tehnične rešitve za optimiziranje vaših strojev. Za boljšo učinkovitost in konkurenčnost. Uporabite naše izkušnje za rast vašega dobička.

LUBRICATION SYSTEMS UPGRADE

Hans-Georg Weber

SKF Lubrication Systems Germany GmbH, Walldorf, Germany

Many paper mills have already worked for decades and have in the meantime undergone rebuilds and upgrades to improve paper quality and productivity.

Most of the processes are today fully automated. Many maintenance jobs, however, still need a lot of manual intervention even when it comes to functions which are most critical for machine uptime and reliability. Do your lubrication processes and installed systems cope with your financial targets? What can you do to further improve your uptime?

Drawing on years of SKF productivity experience, we can help you identify improvement opportunities that will yield positive bottom-line results, then suggest a strategy for implementing a programme to achieve them. We offer fully documented asset assessments by professional auditors and provide technical solutions for the optimization of your machines. For better performance and competitiveness. Use our experience to grow your profit.

NOV L&W AUTOLINE PONUJA NAJHITREJŠO, NAJBOLJ ZANESLJIVO AVTOMATSKO REŠITEV ZA TESTIRANJE PAPIRJA

Erik Teunissen, Robert Mihalyi
ABB S.p.A., Milan, Italy
ABB AG, Wiener Neudorf, Austria

Naslednja generacija ABB sistema zagotavlja izredno natančne informacije kontrole kakovosti do 10-krat hitreje kot ročno testiranje, kar omogoča hitro zmanjšanje proizvodnje, ki ne dosega zahtevanih specifikacij.

Vodilno tehnološko podjetje ABB napoveduje svoj izboljšan sistem za avtomatsko testiranje papirja L&W Autoline, prilagodljiv za različne laboratorije in prijazen do uporabnikov, za katere je avtomatsko testiranje novo. Hitra, natančna rešitev optimizira kontrolo kakovosti in zmanjša stroške za vse postopke proizvodnje papirja.

Sistem, ki je uporaben tako pri pripravi vzorca kot pripravi končnega poročila o zvitku, korenito zmanjšuje odvisnost od ročnega testiranja in omogoča osredotočanje na nenehne in trajnostne izboljšave kakovosti ob hkratnem zniževanju stroškov kontrole kakovosti.

Hitrost, s katero sistem zbira informacije in izpostavi podatke izven specifikacij, omogoča hitro uravnavanje procesa 24 ur na dan, vse dni v letu. Slikovni prikaz za proizvodno in tehnološko osebje je na voljo takoj in v realnem času (lokalno in na daljavo), kar zagotavlja izpolnjevanje proizvodnih ciljev in parametrov kakovosti.

Na osnovi skoraj 50-letnih izkušenj na področju avtomatskega testiranja papirja je sedaj L&W Autoline na voljo v dveh velikostih: Manjša enota L&W Autoline S je namenjena manjšim tovarnam in tistim, ki se z avtomatskim testiranjem šele spoznavajo. L&W Autoline L je večja enota, namenjena večjim zahtevam testiranja. Obe izvedenki imata enak nabor značilnosti, vključno z zaporednim testiranjem v povezavi z možnostjo zajema več kot 100 parametrov kakovosti v prečni smeri, kar zagotavlja veliko količino in kakovost informacij za hitre korektivne ukrepe.

NEW L&W AUTOLINE OFFERS FASTEST, MOST RELIABLE AUTOMATED PAPER TESTING SOLUTION

Erik Teunissen, Robert Mihalyi
ABB S.p.A., Milan, Italy
ABB AG, Wiener Neudorf, Austria

ABB's next-generation system provides rigorous quality control information, up to 10 times faster than manual testing, to enable the rapid reduction of off-spec production Technology leader ABB announces its enhanced L&W Autoline automated paper testing system, scalable to fit any lab and user-friendly in operation for those new to automated testing. The fast, accurate solution optimizes quality control and minimizes operational costs for all papermaking operations.

The system—which can handle everything from sample preparation to the final reel report—radically reduces dependence on manual testing, enabling resources to focus on continuous and sustainable quality improvements while reducing quality control costs.

The speed at which the system gathers information and highlights off-spec data facilitates rapid process tuning 24/7, 365 days of the year. Visualizations are instantly available in real time to operations and engineering personnel both locally and remotely, to ensure production targets and quality specifications are fulfilled.

Building on the legacy of almost 50 years of automatic paper testing, L&W Autoline now comes in two different sizes: L&W Autoline S has a reduced footprint for smaller mills and those new to automated testing. L&W Autoline L is a larger unit, designed for more extensive testing requirements. Both options share the same feature set, including sequential testing coupled with the ability to capture more than 100 quality parameters by CD position, providing a high quantity and quality of information for fast corrective action.

VALMET IROLL – TECHNOLOGY FOR BETTER RUNNABILITY AND NIP PROFILES

Tatu Pitkänen, Masen Mouchantat, Petra Anders

Valmet Technologies Inc. Wärtsiläncatu 100, FI04400 Järvenpää, Finland

Vsi proizvajalci papirja želijo izboljšati učinkovitost proizvodnje in profile papirja, zmanjšati porabo energije in prihraniti stroške. Na današnjem zahtevnem trgu je ključnega pomena tudi zagotoviti čim večje zadovoljstvo uporabnikov končnih proizvodov. Družina inteligentnih valjev »iRoll« je bila razvita za doseganje teh ciljev in ponuja rešitev za izboljšanje kakovosti papirnega traku, optimizacijo profilov nipov in zagotavljanje najvišje možne funkcionalnosti končnega proizvoda. Družina inteligentnih valjev »iRoll« predstavlja celoten nabor orodij za nadzor napetosti papirja in profilov nipov. Inteligentne valje je mogoče uporabiti v vseh glavnih procesih in vseh pozicijah papirnega stroja. Ta inovativna tehnologija omogoča izboljšanje učinkovitosti proizvodnje in kakovosti proizvodov z zagotavljanjem optimalne funkcionalnosti v vseh fazah procesa. Tehnologija inteligentnih valjev omogoča prihranek stroškov na osnovi izboljšanih profilov nipov, profilov trdote matičnega zvitka in profilov napetosti ter najboljšim možnim proizvodom za tiskarne in predelovalce. Najnovejše aplikacije vključujejo tudi optimizacijo sušenja z meritvami profila temperature papirnega traku, optimizacijo profila strgala premazovalnika in meritvami obremenitve dvojnih strgal centralnega valja. Tehnologija inteligentnih valjev omogoča povezavo valjev z industrijskimi internetnimi platformami in zbiranje podatkov za analitične namene. V tem referatu so predstavljene možnosti digitalizacije s tehnologijo inteligentnih valjev za proizvodnjo papirja, kartona in tissue papirja ter koristi na posameznih primerih.

VALMET IROLL – TECHNOLOGY FOR BETTER RUNNABILITY AND NIP PROFILES

Tatu Pitkänen, Masen Mouchantat, Petra Anders

Valmet Technologies Inc. Wärtsiläncatu 100, FI04400 Järvenpää, Finland

All papermakers want to improve production efficiency and paper profiles, reduce energy consumption and save costs. On today's demanding market, it is also crucial to provide the best possible customer satisfaction for end product users. The intelligent roll – "iRoll" product family has been developed to meet these goals and provides a solution for improving sheet quality, optimizing nip profiles and ensuring the highest possible end product runnability. The intelligent "iRoll" product family is a complete set of tools for controlling paper tension and nip profiles. Intelligent rolls can be utilized in all main processes and positions on paper machines. This innovative technology makes it possible to improve production efficiency and product quality by ensuring optimal runnability in all process phases. Intelligent roll technology offers cost savings through improved nip profiles, parent roll hardness profiles and tension profiles as well as the best possible product for printing and converting houses. Latest applications include also drying optimization with sheet temperature profile measurements, coater blade profile optimization and load measurements of center roll double doctors. Intelligent roll technology provides a way to connect the roll population to industrial internet platforms and to gather data for analytics purposes. This paper introduces the digitalization opportunities by intelligent roll technology for paper, board and tissue making as well as illustrates the benefits through example cases.

Valmet Industrial Internet – VII Dialogue with data to move your performance forward



Are you utilizing data efficiently to take your operations to the next level?

Valmet is now introducing a full range of Industrial Internet solutions to pulp, board, paper, tissue and energy producers. Our VII solutions combine Industrial Internet applications, Advanced Process Controls (APC) and remote services from Valmet Performance Centers.

Explore our extensive VII solutions at valmet.com/VIIolutions



THE ORANGE LINE ZA EMBALAŽNI PAPIR

Edmund Grebien

Grebien Qualifiber GmbH, Austria

Proizvodnja papirja ob optimizaciji virov – to je dandanes GLAVNA tema v naši industriji.

Ni vprašanje KAKO – to je NUJA.

Do sedaj je QUALIFIBER v sodelovanju s svojo stranko razvijal ustrezne rešitve (in zagotovo bo tako tudi v prihodnje).

V čast mi je, da vam pokažem, kako danes izgleda najbolj optimiziran sistem – »QUALIFIBER ORANGE LINE«.

Priprava snovi (PS):

Osredotočenost na PS

Visoko učinkovito razpuščanje z novim razpuščevalnikom Qualifiber Cube

Učinkovit in »samoučeči« sistem čiščenja razpuščevalnika

Sistem z eno črpalko za razpuščevalnik in grobo prebiranje

Odstranjevanje večjih nečistoč

Plastika, težki delci, žica – pletenica

Vsebnost kosmov po grobem prebiranju < 2%

Natočni sistem (NS):

Osredotočenost na NS

Čistilnik za snov srednje konsistence (ne odstranite preveč pepela!)

Prebiralniki z režami za zgornji sloj 0,15 mm

Prebiralniki z režami za spodnji sloj 0,20–0,25 mm

Odstranjevanje majhnih nečistoč

Delci peska, plastika, polistiren.

Ne odstranite preveč!! Gre za embalažni papir....!!!

Odstranite visoko koncentrirano...!!!

Ne izgublajte dobrih vlaken....!!!

Ne trošite energije za sisteme, ki jih ne potrebujete...!!!

Naj bodo stvari preproste – vprašajte Qualifiber!!

www.qualifiber.com

THE ORANGE LINE FOR PACKAGING PAPER

Edmund Grebien

Grebien Qualifiber GmbH, Austria

Resource optimizing paper making – this is THE topic at this time for our industry.

It's not a question of HOW, it's a MUST.

Up to now (and for sure also in future), QUALIFIBER develops, together with it's customer, solutions that fits.

It's a honour for me, to show you, how a most optimized system look likes today – The "QALIFIBER ORANGE LINE".

Stock Preparation (SP):

Focus in SP

High efficient pulping with the new Qualifiber Cube Pulper

Efficient and "self learning" Pulper Cleaning System

One-Pump System for Pulper and Coarse Screen System

Removing of bigger dirt components

Plastic, heavy particles, wire – ragger

Flake content after Coarse Screen System < 2%

Approach Flow (AF):

Focus in AF

Medium consistency Cleaner (do not remove too much ash!)

Slot Screens for top layer 0,15 mm

Slot Screens for bottom layer 0,20-0,25 mm

Removing of smaller dirt components

Sand particles, plastic, polystyrene,

Don't remove to much!! It's packing paper....!!!

Remove high concentrated...!!!

Don't loose good fibers....!!!

Don't waste energy for systems you don't need...!!!

Keep things simple – ask Qualifiber!!

www.qualifiber.com

UPORABA OZONA V TEHNOLOGIJAH ČIŠČENJA ODPADNIH VOD PAPIRNIŠKE INDUSTRIJE

¹Janez Vrtovšek, ¹Peter Janič, ²Nevia Paulić

¹Kolektor Sisteh d.o.o., Ljubljana-Črnuče, Slovenija

²Radeče papir nova d.o.o., Radeče, Slovenija

Kljub tehnološkim izboljšavam, ki omogočajo nižjo porabo vode v procesih proizvodnje papirja in njeno recikliranje, predstavlja obdelava odpadnih vod še vedno velik tehnološko-ekonomski izziv. To je še posebej pomembno v primerih, kot je sanacija čistilne naprave v papirnici Radeče, ko nastopijo omejitve pri uporabi bioloških postopkov za odstranjevanje raztopljenih organskih snovi (zelo striktne prostorske omejitve in pomanjkanje internega vira hranilnih snovi oziroma t. i. nutrientov – dušikovih in fosfornih spojin).

V prispevku bo na kratko predstavljena predlagana tehnologija fizikalno-kemijskega predčiščenja za odstranjevanje vlaken (in njihovo morebitno recikliranje) ter postopki za odstranjevanje suspendiranih snovi iz odpadnih vod, ki služijo kot osnova za optimalno delovanje procesa ozonacije. Dimenzioniranje naprave za ozonacijo bo temeljilo na podatkih pridobljenih s pilotnimi preizkusi z realno odpadno vodo iz proizvodnega procesa papirnice Radeče.

Proces ozonacije bomo predstavili od poteka pridobivanja ozona iz tekočega kisika do poteka oksidacije organskih snovi v reaktorjih in izkoriščanja oziroma destrukcije preostalega ozona v izrabljenem plinu. Tako bodo izpostavljene njegove prednosti pred npr. biološkimi postopki. Med procesom oksidacije organskih snovi z ozonom se le-te oksidirajo do CO₂ in vode brez tvorbe stranskih produktov. Med biološko oksidacijo pa nastajajo trdni produkti (odvečna blato), ki zahtevajo dodatno končno obdelavo in dispozicijo. Ker ozon razpada v plinasti O₂, vsebuje izrabljeni plin iz procesa ozonacije visok delež kisika. Ta plin se lahko koristno izrabi v procesu flotacije z zračnimi mehurčki za "predoksidacijo" organskih snovi. Obdelana odpadna voda po ozonaciji je "prenasičena" s kisikom, zato v dolgem kanalizacijskem sistemu, ki vodi do sprejemnika (reka Sava), ne pričakujemo pojava anaerobnih pogojev.

USE OF OZONE FOR THE PURIFICATION OF INDUSTRIAL WASTE WATER IN PAPER INDUSTRY

¹Janez Vrtovšek, ¹Peter Janič, ²Nevia Paulić

¹Kolektor Sisteh d.o.o., Ljubljana-Črnuče, Slovenia

²Radeče papir nova d.o.o., Radeče, Slovenia

Despite technological improvements that enable lower water consumption in paper production processes and its recycling, wastewater treatment is still a major technological and economic challenge. This is especially important in cases such as the remediation of a treatment plant in the Radeče paper mill, when there are restrictions on the use of biological processes for the removal of dissolved organic matter (very strict space constraints and lack of internal sources of nutrients).

The presentation we will briefly present the proposed technology of physico-chemical pre-treatment for the removal of fibers (and possibly their recycling) and procedures for the removal of suspended solids from wastewater, which serves as a basis for the optimal

operation of the ozonation process. The sizing of the ozonation device will be based on data obtained from pilot tests with real wastewater from the production process of the Radeče paper mill.

The ozonation process will be presented from the process of ozone production from liquid oxygen to the course of oxidation of organic matter in reactors and the exploitation or destruction of residual ozone in the used gas. Thus, its advantages over e.g. biological processes will be exposed.

During the process of oxidation of organic substances with ozone, these are oxidized to CO₂ and water without the formation of by-products. During biological oxidation, solid products (excess sludge) are formed, which require additional final treatment and disposition. Because ozone decomposes into gaseous O₂, the spent gas from the ozonation process contains a high proportion of oxygen. This gas can be additionally used in the process of flotation with air bubbles for the "pre-oxidation" of organic matter. Treated wastewater after ozonation is "supersaturated" with oxygen, so in the long sewage system leading to the receiver (Sava River), anaerobic conditions are not expected.

SINGLE-STAGE CENTRIFUGAL PUMP, ACP SERIES

Manuel Pfeifer, Klara Goelles

Andritz AG, Graz, Austria

Zahvaljujoč nizkemu osnemu potisku in odprtih kanalih so te črpalke uspešno v uporabi v mnogih različnih industrijah po svetu. Glede na zelo odporno zasnovo rotorja lahko prečrpavajo rahlo onesnažene in onesnažene medije z nekaj trdnimi delci ter medije s konsistenco do 8 %. Kot procesne črpalke tako pokrivajo širok spekter uporabe v celulozni in papirni industriji, rudarstvu, na morju, v energetski, živilski in kemični industriji. Poleg tega se lahko enostopenjske centrifugalne črpalke ANDRITZ uporabljajo tudi za oskrbo z vodo, čiščenje odpadnih voda, v obratih za razsoljevanje in namakanje ter osuševanje. Modularni sistem zagotavlja njihovo visoko razpoložljivost, omogoča uporabo preizkušenih komponent in zmanjšuje število potrebnih nadomestnih delov na zalogi.

SINGLE-STAGE CENTRIFUGAL PUMP, ACP SERIES

Manuel Pfeifer, Klara Goelles

Andritz AG, Graz, Austria

Thanks to their low axial thrust and open channels, these pumps operate successfully in many different industrial applications worldwide. Depending on the highly wear-resistant impeller design, they can convey slightly contaminated and contaminated media with some solids and content with consistencies of up to 8 %. Thus, operating as processes pumps, they cover a wide range of applications in the pulp and paper, mining, offshore, power, food, chemical industry. Additionally, ANDRITZ single-stage centrifugal pumps can also be used in water supply, waste water treatment, desalination plants, and irrigation as well as drainage. A modular system ensures high availability, enables the use of proven components and reduces the number of spare parts to be held in stock.



PAPER INDUSTRY SPECIALIST

Tip95 d.o.o.

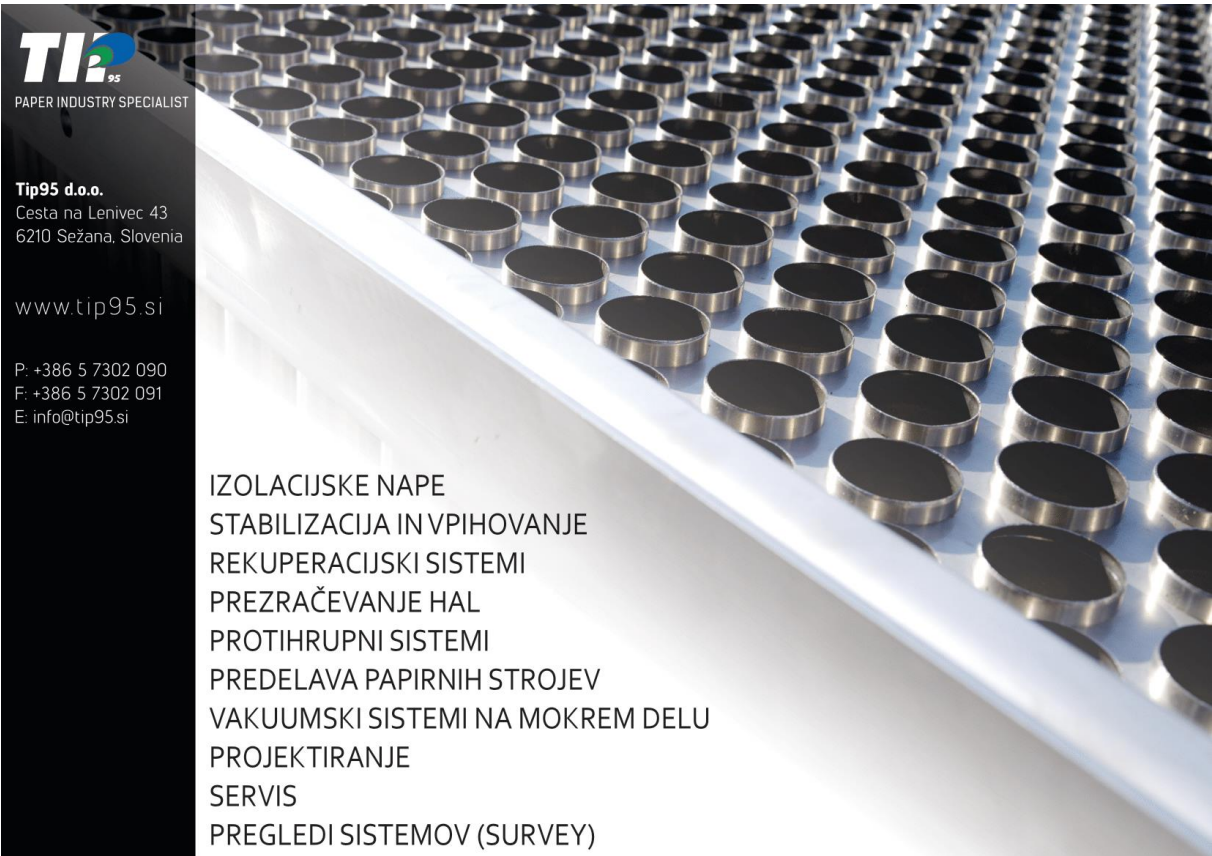
Cesta na Lenivec 43
6210 Sežana, Slovenia

www.tip95.si

P: +386 5 7302 090

F: +386 5 7302 091

E: info@tip95.si



IZOLACIJSKE NAPE
STABILIZACIJA IN VPIHOVANJE
REKUPERACIJSKI SISTEMI
PREZRAČEVANJE HAL
PROTIHRUPNI SISTEMI
PREDELAVA PAPIRNIH STROJEV
VAKUUMSKI SISTEMI NA MOKREM DELU
PROJEKTIRANJE
SERVIS
PREGLEDI SISTEMOV (SURVEY)



DAMA ENGINEERING procesni sistemi, d.o.o., Ljubljana Cesta II. grupe odredov 25, 1261 Ljubljana-Dobrunje



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.



Belinka Perkemija, d.o.o., Zasavska cesta 95, Ljubljana
perkemija@belinka.si, www.belinka-perkemija.com
Contact person: mag. Ivan Grčar: lgc@belinka.si
Member of HELIOS. Part of KANSAI PAINT.



belinka perkemija



DIGITALNA TOVARNA

Preskok v razmišljanju o industriji!

Digitalno preobrazbo spodbujamo
z integracijo avtomatizacije, programske opreme
in napredne tehnologije.

[siemens.com/digital-enterprise](https://www.siemens.com/digital-enterprise)

SIEMENS

Vaš specialist za premazne pigmente in polnila

ODSLEJ NA TREH LOKACIJAH
Slovenija / Hrvaška / Nizozemska

CALCIT



www.calcit.si

Zbornik povzetkov

24. Dneva papirništva in

47. Mednarodnega letnega simpozija DITP

Oblikovanje platnice

Designlicious, Kristina Smodila

Uredile

Petra Prebil Bašin, Sabina Kličič, Tea Kapun

Prevodi

Peter Drakulić

Ljubljana, november 2020