

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5 LITERATURA IN VIRI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

²dr., DITP

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

POVZETKI IZ TUJE STROKOVNE LITERATURE

ABSTRACTS FROM FOREIGN EXPERT LITERATURE

dr. Janja Zule

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

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

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

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

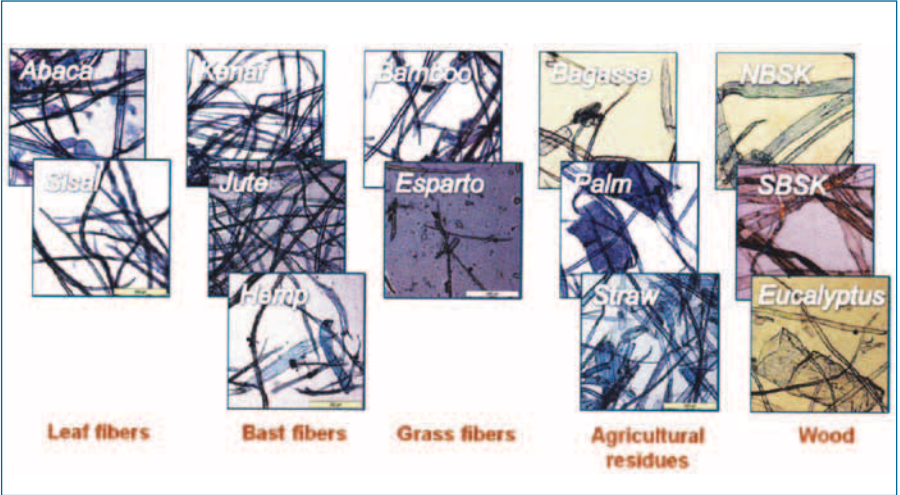
z Univerze v Dresdnu začeli razvijati ekonomičnejšo tehnologijo deinkanja, ki je bila prvotno namenjena čiščenju tekstilij. Ta tehnologija temelji na dejstvu, da lahko nekateri polimeri zaradi svojih površinskih lastnosti ekstrahirajo umazanijo s tekstila in jo akumulirajo na svoji površini, seveda v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



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

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

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



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