




# Stanje primarne lesnopredelovalne industrije v jugovzhodni Evropi

The background of the slide features a repeating pattern of stylized trees. Each tree is composed of a circular canopy with a textured, dotted appearance and a simple vertical trunk. The trees are arranged in a regular grid across the entire page.

# Stanje primarne lesnopredelovalne industrije v jugovzhodni Evropi

Jointly for our common future

**NASLOV PUBLIKACIJE:** Stanje primarne lesnopredelovalne industrije v jugovzhodni Evropi

**IZDAJATELJ:** Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije

**GLAVNA UREDNICA:** Jožica Gričar

**TEHNIČNA UREDNICA:** Špela Jagodic

**OBLIKOVANJE IN PRELOM:** Anže Prohinar

**STROKOVNI PREGLED BESEDILA:** Peter Prislan, Dominika Gornik Bučar

**LEKTORIRAL:** Henrik Ciglič

**TISK:** Para d.o.o.

**NAKLADA:** 350

**LETO IN KRAJ:** 2014, Ljubljana

**FINANCIRANJE:** Publikacija je nastala v okviru EU programa Transnacionalno teritorialno sodelovanje Jugovzhodna Evropa, projekt ID:WOOD »Clustering knowledge, Innovation and Design in the SEE WOOD sector«, SEE/D/0227/1.2/X

## **Vsebina**

**TEHNIČNA DOKUMENTACIJA:** *Primarna predelava lesa*

**ORIGINALEN NASLOV:** THEMATIC DOSSIERS n.2- Sawmill

**UREDNIK:** Paolo Panjek

**AVTORJI:** Dominika Gornik Bučar, Peter Prislan, Erhard Pretterhofer, Višnja Jurnjak, Peter Sattler

**IZ ANGLEŠČINE PREVEDLA:** Kristina Forbach

## **ŽAGARSKI OBRATI V SLOVENIJI**

**UREDNIKI:** Peter Prislan, Dominika Gornik Bučar

**AVTORJI:** Peter Prislan, Domnika Gornik Bučar, Mitja Piškur

*Publikacija je v PDF-obliki objavljena na spletni strani projekta ID:WOOD [www.idwood.eu](http://www.idwood.eu)*

*in v repozitoriju Gozdarskega inštituta Slovenije, repozitoriju Sci Vie [eprints.gozdis.si/1010](http://eprints.gozdis.si/1010)*

## **Kontakt:**

*Gozdarski inštitut Slovenije - ID:WOOD projekt, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: [jozica.gricar@gozdis.si](mailto:jozica.gricar@gozdis.si)*

CIP- Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

674(4-12)

674.093(497.4)

STANJE primarne lesnopredelovalne industrije v jugovzhodni Evropi. - Ljubljana : Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije, 2014

ISBN 978-961-6425-80-3

276334080

## Predgovor

Države na območju jugovzhodne Evrope se, razen nekaterih redkih izjem, že dalj časa spopadajo z velikimi težavami v lesno-predelovalni industriji. V Sloveniji se zlasti primarna industrija pa tudi pohištvena industrija v zadnjem desetletju spopadata z vedno bolj zaostrenimi razmerami poslovanja. Posledično sta v preteklih letih vso energijo in kapital usmerjali v boj za preživetje namesto v izobraževanje kadrov, nove tehnologije, raziskave in razvoj. Za državo z veliko lesno zalogo, kot je Slovenija, bi bila lahko lesno-predelovalna industrija izjemno pomembna panoga s pozitivnimi okoljskimi in gospodarskimi učinki, kar bi nedvomno pomenilo novo razvojno priložnost. Ker ni realno pričakovati, da lahko podjetja v času krize vlagajo v razvoj in raziskave, je nujno potrebno, da se nosilci znanja (inštituti, univerze) tesneje povežejo s podjetji in nosilci politik, in tako pripomorejo k razvoju novih tehnologij in produktov ter tako omogočijo hitrejši prenos znanja v prakso.

Namen projekta ID:WOOD (Clustering Knowledge, Innovation and Design in the SEE WOOD sector, [www.idwood.si](http://www.idwood.si)) je spodbujanje in pospeševanje inovativnosti in konkurenčnosti malih in srednjih podjetij v lesnem sektorju v jugovzhodni Evropi z izmenjavo in prenašanjem tehničnega in organizacijskega znanja ter dobrih praks na transnacionalni ravni. Konzorcij projekta sestavlja enajst organizacij iz sedmih držav članic EU (Slovenija, Italija, Avstrija, Madžarska, Bolgarija, Madžarska, Romunija in Hrvaška) in dveh držav IPA (Srbija ter Bosna in Hercegovina). Na slovenski strani sta v konzorcij vključeni dve inštituciji: Gozdarski inštitut Slovenije, ki je tudi vodilni partner projekta, in Lesarski grozd. Poleg tega je v izvedbo projekta vključen Oddelek za lesarstvo Biotehniške Fakultete Univerze v Ljubljani. Strateška partnerja projekta sta: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS in Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo RS. Dvoletni projekt je vreden 1,7 milijona EUR, sofinanciran s strani Strukturnih skladov EU, Programa transnacionalnega sodelovanja JV Evrope, v okviru 4. Javnega razpisa programa SE Evrope ([www.southeast-europe.net](http://www.southeast-europe.net)) in se bo zaključil decembra 2014.

Cilji projekta so: vzpostavitev in krepitev mednarodne mreže lesarskih grozdov, tehnoloških centrov in raziskovalno-razvojnih (RR) organizacij (univerze, centri industrijskega oblikovanja) za spodbujanje porabe lesa, spodbujanje inovacijskih sposobnosti v lesnem sektorju, intelektualne lastnine in reševanja okoljskih vprašanj, premoščanje vrzeli med proizvodnim sektorjem in RR (podpornimi organizacijami) ter prenos dobrih praks iz držav z razvitim lesnim sektorjem v tiste z manj razvitim. Za realizacijo zastavljenih ciljev so bile ustanovljene štiri transnacionalne delovne skupine: primarna proizvodnja lesa, predelava lesa in konstrukcijski materiali, pohištvo ter grozd, v okviru katerih so se izdelali regionalni razvojni načrti za tehnološke centre in lesarske grozde.

Delovna skupina s področja primarne proizvodnje lesa je med drugim preučila inovacijske, tehnološke pomanjkljivosti v žagarskem sektorju. V ta namen je ekipa mednarodnih strokovnjakov oblikovala anketni vprašalnik s poudarkom na zbiranju informacij o tehnološki opremljenosti ter potencialu in kapacitetah žagarskih obratov v Sloveniji, na Hrvaškem, Bosni in Hercegovini ter Srbiji. V publikaciji je podrobneje predstavljen pregled stanja primarne predelovalne industrije v Sloveniji. Obenem smo prevedli tehnično dokumentacijo, ki se nanaša na področje primarne proizvodnje lesa in zajema nekaj relevantnih tehničnih vidikov, kot na primer standardizacija in certifikacija v skladu z uredbo Evropske unije o lesu, certificiranje CE za mala in srednje velika podjetja ter optimizacija logistike. Namen dokumentacije je okrepiti pretok znanja med različnimi interesnimi skupinami ter malimi in srednjimi podjetji.

Jožica Gričar

Gozdarski Inštitut Slovenije

Vodja projekta

## Kazalo

<b>Tehnična Dokumentacija: Primarna Predelava Lesa</b> . . . . .	<b>.6</b>
<b>Shematska analiza razpoložljivih lesnih zalog</b> (Peter Prislan, Dominika Gornik Bučar) . . . . .	<b>6</b>
1. Hrvaška . . . . .	.6
1.1 Lesne zaloge . . . . .	.6
1.2 Kapaciteta žagarskih obratov . . . . .	.6
2. Bosna in Hercegovina (severovzhodna regija). . . . .	.7
2.1 Lesne zaloge . . . . .	.7
2.2. Zmogljivosti žagarskih obratov . . . . .	.8
3. Srbija . . . . .	.9
3.1 Lesne zaloge . . . . .	.9
3.2 Zmogljivosti žagarskih obratov . . . . .	10
4. Slovenija . . . . .	10
<b>Optimizacija gozdno-lesne verige: sistem nadzora in avtomatizacije</b> (Erhard Pretterhofer, Višnja Jurnjak) . . . . .	<b>11</b>
1. Uvod . . . . .	11
2. Obstoječi potenciali za optimizacijo . . . . .	11
2.1 Standardizirani podatki . . . . .	12
2.2 Lokacijske (obratne) storitve . . . . .	12
2.3 Swot matrika – matrika prednost, slabosti, priložnosti in nevarnosti . . . . .	14
3. Pregled obstoječih implementacij . . . . .	15
3.1 Operativna optimizacija transporta . . . . .	15
3.2 Zajemanje skladišč lesa – sledilni modul . . . . .	16
3.3 Zajemanje podatkov o skladiščih lesa . . . . .	17
3.4 Ustvarjanje (beleženje) cestnega omrežja . . . . .	19
<b>Standardizacija s področja žagarstva in certificiranje konstrukcijskega lesa za mala in</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>Srednje velika podjetja</b> (Dominika Gornik Bučar)	
<b>Izboljšanje kakovosti (učinkovitosti) procesa žaganja</b> (Peter Sattler) . . . . .	<b>29</b>
1. Uvod . . . . .	29
1.1 Sektorski profil (sektorsko poročilo 13/14) . . . . .	29
1.2 Energetske razmere v sektorju . . . . .	29
2. Procesi – energetske tokovi . . . . .	30
3. Ukrepi za energetske učinkovitost . . . . .	31
3.1 Drugi ukrepi . . . . .	32
4. Primer dobre prakse. . . . .	33

<b>Žagarski obrati v Sloveniji</b> (Peter Prislán, Dominika Gornik Bučar, Mitja Piškur) . . . . .	<b>34</b>
<b>1. Razpoložljive zaloge gozdnih sortimentov v Sloveniji</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>2. Žagarski sektor v Sloveniji</b> . . . . .	<b>36</b>
2.1 Pretekle analize stanja slovenske žagarske industrije. . . . .	37
<b>3. Anketa "Žagarski obrati v Sloveniji 2013"</b> . . . . .	<b>37</b>
<b>4. Zaključek</b> . . . . .	<b>42</b>
<b>5. Seznam žagarskih obratov v Sloveniji</b> . . . . .	<b>43</b>
Gorenjska . . . . .	43
Goriška . . . . .	43
Jugovzhodna Slovenija . . . . .	44
Koroška . . . . .	45
Spodnjeposavska . . . . .	45
Osrednjeslovenska . . . . .	46
Notranjsko-kraška . . . . .	47
Obalno-kraška . . . . .	48
Podravska . . . . .	48
Pomurska . . . . .	49
Savinjska . . . . .	49
<b>O avtorjih</b> . . . . .	<b>50-51</b>



# TEHNIČNA DOKUMENTACIJA: Primarna predelava lesa

## Shematska analiza razpoložljivih lesnih zalog

Peter PRISLAN, Dominika GORNIK BUČAR

---

*P. Prislan*

*Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana*

*e-mail: peter.prislan@gozdis.si, peter.prislan@bf.uni-lj.si*

*D. Gornik Bučar*

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, DS Mehanske obdelovalne tehnologije, Ljubljana*

*e-mail: dominika.gornik@bf.uni-lj.si*

## 1. Hrvaška

### 1.1 Lesne zaloge

Gozdovi na Hrvaškem so v glavnem v državni lasti. Država ima v lasti 82 % gozdnih zemljišč, zasebni lastniki pa 18 %. Z gozdovi in gozdnimi zemljišči na Hrvaškem, ki so v državni lasti, upravlja državno podjetje Hrvatske šume d.o.o. na podlagi Splošnega načrta upravljanja in načrta upravljanja gozdnogospodarskih enot. (Vir: [www.unece.org](http://www.unece.org))

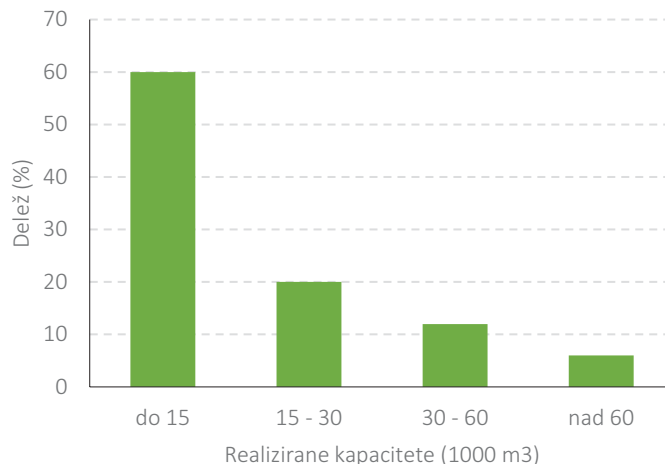
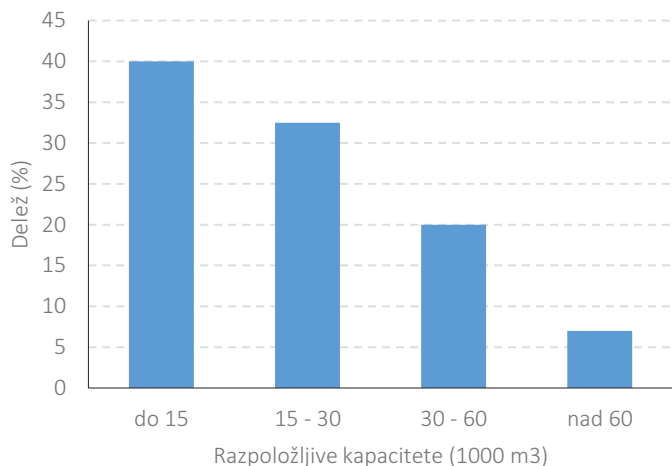
Na območju državnih gozdov v obsegu 1.991.537 ha znašajo **lesne zaloge** 278.323.621 m<sup>3</sup> (140 m<sup>3</sup>/ha), **letni prirastek** 8.123.496 m<sup>3</sup> (4,1 m<sup>3</sup>/ha), dovoljeni posek pa dosega 4.934.199 m<sup>3</sup> (2,5 m<sup>3</sup>/ha). Letno se poseka 3,59 milijonov m<sup>3</sup> lesa, struktura prodaje lesa po sortimentih pa je naslednja: hlodovina 51,3 %, tanek okrogel les 0,9 %, les za celulozo 17,1 % in les za kurjavo 30,7 %. Velika večina lesnih sortimentov se proda na podlagi predpogodb (maloprodajnih) dogovorov – 90,5 %, na javnih razpisih za domači trg – 4,9% in na mednarodnih javnih razpisih (izvoz) – 4,6 %. (Vir: [www.unece.org](http://www.unece.org))

Vukovarsko-srijemska županija je znana po velikih gozdnih površinah, ki pokrivajo 69.401 ha, kar pomeni 28 % površine županije. Skupne lesne zaloge dosegajo okoli 19,1 milijonov m<sup>3</sup>. Na ozemlju Gozdne uprave Vinkovci znaša letna proizvodnja gozdnih in lesnih sortimentov več kot 400.000 m<sup>3</sup> (od tehničnega lesa do lesa za kurjavo). (Vir: IDWOOD analiza lesnopredelovalnega sektorja za Vukovarsko-srijemsko županijo)

Tudi Primorsko-goranska županija ima precej gozdnih površin. Lesne zaloge v Primorsko-goranski županiji dosegajo več kot 30 milijonov m<sup>3</sup> lesa. Na območju, ki ga upravlja podjetje Hrvatske šume d.o.o., poslovna enota Delnice, znaša dovoljeni posek več kot 350.000 m<sup>3</sup> hlodovine, s približno enakim razmerjem lesa listavcev in iglavcev. Obstoječa kapaciteta primarne lesnopredelovalne industrije omogoča nemoteno dobavo kakovostnega lesa za dokončno obdelavo v lesnopredelovalni industriji. Bližina regije Like kot tudi majhna oddaljenost od Bosne in Hercegovine, bogate z gozdovi, še dodatno zagotavlja zanesljivo preskrbo obratov s surovino. (Vir: IDWOOD analiza lesnopredelovalnega sektorja za Primorsko-goransko županijo).

### 1.2 Kapaciteta žagarskih obratov

Na Hrvaškem je bila v letu 2012 opravljena raziskava o stanju žagarskega sektorja. Anketni vprašalniki so bili poslani 80 podjetjem, odgovore pa je posredovalo 15 podjetij iz Primorsko-goranske županije. Skupna razpoložljiva zmogljivost malih in srednje velikih podjetij, ki so sodelovala v raziskavi, je znašala 420.000 m<sup>3</sup>, leta 2012 pa so realizirali 289.500 m<sup>3</sup> (slika 5).



**Slika 1:** Razpoložljive in realizirane kapacitete žagarskih obratov v Primorsko-goranski županiji na Hrvaškem

Večina žagarskih obratov ima ustrezne kapacitete, glavni problem pa je trenutno razpoložljivost surovine. Sodelovanje med lesno-predelovalno industrijo in gozdarstvom na Hrvaškem je ključno za uspešnost sektorja in je ta trenutek zelo korektno, a so vendarle možne izboljšave.

Najpomembnejša drevesna vrsta je bukovina, saj se lesni izdelki večinoma izvažajo. Dva obrata v Primorsko-goranski županiji sta največja izvoznika gozdno lesnih sortimentov, izvozno naravnani pa so vse bolj tudi nekateri manjši obrati, predvsem zaradi konkurence uvoženega lesa iz Slovenije in Bosne.

Razmere in raven tehnologije v žagarskem sektorju in na področju primarne predelave so zaskrbljujoče, saj se prevladujoče zastarele tehnološke rešitve ne morejo kosati z zahtevnimi na trgu. Problem še dodatno poglobljata pomanjkanje kakovostnega investicijskega kapitala in majhna podpora žagarskim obratom.

Pomanjkanje surovine, zastarela tehnologija in slabe gospodarske razmere, ki vladajo na Hrvaškem in tujih trgih, so glavni razlogi za propad lesnopredelovalnega sektorja na Hrvaškem, a tudi na celotnem območju jugovzhodne Evrope.

Podcenjuje se tudi dejstvo, da je surovina (gozdni sortimenti) iz jugovzhodne Evrope kakovostna in certificirana, vendar slabo tržena. Učinkovito trženje na trgih tretjih držav bi v prihodnje lahko izboljšalo rezultate lesnopredelovalnih podjetij in dvignilo dolgoročno konkurenčnost žagarskih obratov v regiji.

(Vir: IDWOOD Poročilo o žagah, Hrvatski drveni klaster, v sodelovanju z Prof. Salah Eldien Omer in Pins D.o.o. Skrad)

## 2. Bosna in Hercegovina (severovzhodna regija)

### 2.1 Lesne zaloge

Gozdovi v državni lasti prekrivajo 43,8 % celotnega ozemlja države. Gozdovi v zasebni lasti prekrivajo nadaljnjih 281.965 ha v Republiki srbski (11,5 odstotka ozemlja Republike srbske) in 227.000 ha v Federaciji Bosne in Hercegovine (8,7 odstotka ozemlja Federacije Bosne in Hercegovine). Vsi tipi in kategorije gozdov prekrivajo 2,75 milijona ha ali 53,7 % ozemlja Bosne in Hercegovine. Celotna velikost gozdnih površin je dokaj stabilna.



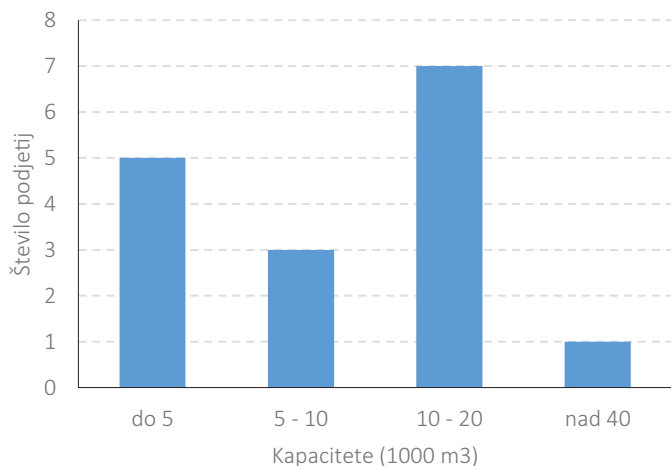
(Vir: Gospodarska komisija Združenih narodov za Evropo, *Presoja učinkovitosti okoljske politike – Bosna in Hercegovina, drugi pregled*).

Danes so glavna značilnost lesnopredelovalne industrije v Bosni in Hercegovini in severovzhodni regiji številna mala in srednje velika podjetja, ki se v glavnem ukvarjajo s primarno predelavo lesa in s stavbnim mizarstvom. Zardi razmeroma slabe specializacije (pomanjkanje specializirane opreme in mehanizacije, pomanjkanje ustrezno usposobljene delovne sile, slaba tehnologija ter slaba aktivnosti na področju tržnih raziskav in razvoja) so manj konkurenčna. Kljub vsem težavam pa je sektor usmerjen v izvoz in edini s pozitivno trgovinsko bilanco. (Vir: IDWOOD Sektorska analiza za Bosno in Hercegovino).

## 2.2. Zmožljivosti žagarskih obratov

Analiza stanja žagarskih obratov je bila opravljena v severovzhodni regiji; anketni vprašalnik s poudarkom na tehnološki opremljenosti je bil poslan 30 podjetjem: 26 podjetjem z 10 ali več zaposlenimi in štirim podjetjem z manj kot 10 zaposlenimi. Od 30 pomembnejših žagarskih obratov v severovzhodni regiji Bosne in Hercegovine, ki so večinoma mala in srednje velika podjetja in so bila vključena v raziskavo, jih je odgovorilo 16.

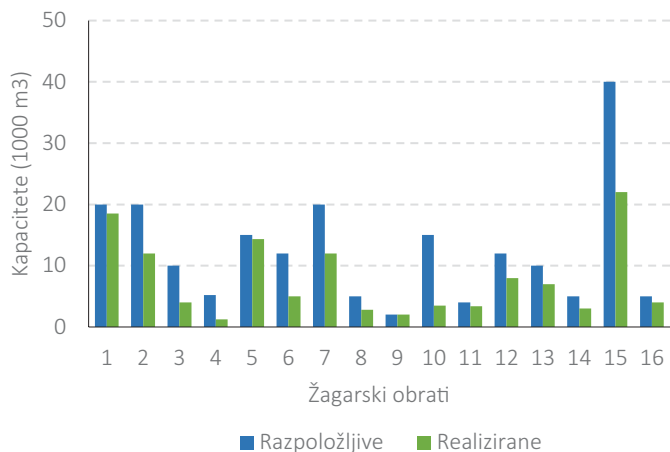
Skupne razpoložljive kapacitete 16 žagarskih obratov so znašale 200.000 m<sup>3</sup>. Kapacitete sedmih obratov, vključenih v raziskavo, se gibljejo med 10.000 in 20.000 m<sup>3</sup>, šest podjetij je navedlo razpoložljive zmogljivosti do 5000 m<sup>3</sup>, pri dveh so se številke gibale med 5.000 in 10.000 m<sup>3</sup>, le pri enem pa med 20.000 in 40.000 m<sup>3</sup>.



**Slika 2:** Razpoložljive zmogljivosti žag v severovzhodni regiji Bosne in Hercegovine

Razpoložljive zmogljivosti 16 lesnopredelovalnih podjetij-žag, ki so se odzvale na anketni vprašalnik, so znašale 200.000 m<sup>3</sup>, v letu 2012 je bilo razžagane 122.783 m<sup>3</sup> surovine, kar pomeni, da je bila povprečna izkoriščenost razpoložljivih kapacitet 61,39 %. Glede na rezultate je najnižja izkoriščenost kapacitet znašala 23,33 %, najvišja pa več kot 95 %.

(Vir: IDWOOD Poročilo o žagah, ki ga je pripravilo Združenje za razvoj NERDA).



**Slika 3:** Realizirane zmogljivosti žagarskih obratov, vključenih v raziskavo v severovzhodni regiji Bosne in Hercegovine

(Vir: IDWOOD Poročilo o žagah, ki ga je pripravilo Združenje za razvoj NERDA)

### 3. Srbija

#### 3.1 Lesne zaloge

Trend naraščajoče proizvodnje okroglega lesa iz leta 2006 se je nadaljeval leta 2007 in 2008 z okoli 7-odstotno stopnjo povečanja. Največjo rast beleži področje proizvodnje lesnih energentov zaradi nenadno povečanega povpraševanja za proizvodnjo lesnih peletov in tudi proizvajalcev lesnih plošč. Porast povpraševanja na trgu lesnih energentov je vplival na rast cen v javnih podjetjih za upravljanje z gozdovi, kar je povzročilo neodobravanje predelovalcev lesa za kurjavo.

Leta 2008 je proizvodnja žaganega lesa iglavcev poskočila za 14,4 % in dosegla raven 167.000 m<sup>3</sup>, kar je pomenilo le 28,6 % celotne porabe (584.000 m<sup>3</sup>). Preostalih 419 tisoč m<sup>3</sup> je bilo uvoženih. V primerjavi z letom poprej je vrednost uvoza narasla za 29,3 % na vrednost 82,9 milijona USD. Najpomembnejše države, iz katerih je bil uvožen žagan les iglavcev, so bile Bosna in Hercegovina, Črna gora in Romunija.

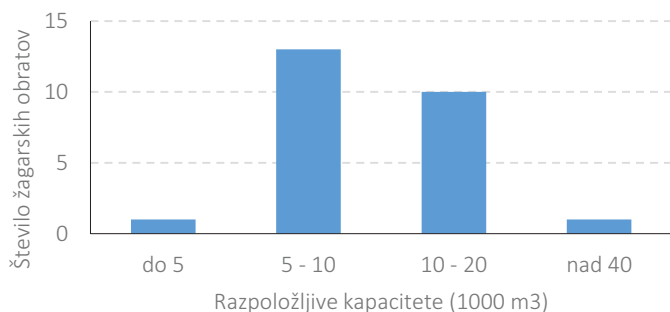
Trend rasti proizvodnje žaganega lesa listavcev se je nadaljeval leta 2008. V primerjavi z letom 2007 je proizvodnja narasla za 10,7 % in dosegla raven 505.000 m<sup>3</sup>. Tako intenzivna proizvodna rast je rezultat porasta v proizvodnji hlodovine za žage in furnir, kar je v lesnopredelovalnem sektorju povzročilo vtis, da se začenjajo težave na področju gozdarstva reševati. Povečanje količine proizvedenega žaganega lesa listavcev v Srbiji je predvsem posledica velikega povpraševanja v proizvodnji parketa, pohištva in stavbnega pohištva. Zaradi povpraševanja največje tovarne parketa v jugovzhodni Evropi se uvažajo velike količine letev za parket iz hrastovega, orehovega in češnjevga lesa ter tropskih vrst, kot so meranti in tik.

(Vir: Tržno poročilo za Srbijo za leto 2009, 67. srečanje Odbora za les Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo; [www.unece.org](http://www.unece.org))

### 3.2 Zmogljivosti žagarskih obratov

V letu 2012 je bila analiza o stanju opremljenosti žagarskih obratov opravljena tudi v Srbiji. Skupaj se je na vprašalnik IDWOOD o žagah odzvalo 25 podjetij (13 prek spleta, 3 po e-pošti in 9 po telefonu), kar pomeni 56-odstotno stopnjo odziva. Glede na statistično regijo 15 žag izvira iz Šumadije in zahodne Srbije, 6 iz jugovzhodne Srbije, 2 iz regije Mesta Beograd in 2 iz Vojvodine. Po pričakovanjih (na podlagi naših izkušenj v preteklosti) večina malih in srednje velikih podjetij ni odgovorila na vsa vprašanja. V analizi so upoštevana podjetja, ki so odgovorila na večino vprašanj (25 podjetij).

Povprečna razpoložljiva kapaciteta žagarskih obratov znaša 10.555 m<sup>3</sup>. Razpoložljivo kapaciteto, manjšo od 5.000 m<sup>3</sup>, je navedlo le eno podjetje, v primeru 13 žagarskih obratov je kapaciteta med 5.000 in 10.000 m<sup>3</sup>, pri 10 obratih pa med 10.000 in 20.000 m<sup>3</sup>, le eno podjetje je navedlo, da so razpoložljive kapacitete večje od 20.000 m<sup>3</sup> (slika 1). Dvajset podjetij je navedlo natančen podatek o razpoložljivih kapaciteta, njihova skupna kapaciteta pa znaša 211.000 m<sup>3</sup>. Realizirana količina razžaganega lesa leta 2012 teh 20 podjetij je znašala 160.900 m<sup>3</sup> (vseh 25 podjetij je leta 2012 razžagalo 202.900 m<sup>3</sup> hlodov).



**Slika 4:** Razpoložljiva kapaciteta vseh podjetij, ki so sodelovala v raziskavi o žagah v Srbiji

(Vir: IDWOOD Poročilo o žagah, ki ga je pripravil Goran Milić, Univerza v Beogradu – Fakulteta za gozdarstvo)

## 4. Slovenija

Leta 2012 so po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije lesne zaloge v slovenskih gozdovih znašale okoli 338 milijonov m<sup>3</sup> oz. 285 m<sup>3</sup>/ha. Delež lesne zaloge iglavcev znaša okoli 46 %, okoli 54 % lesne zaloge pa sestavljajo listavci. Absolutni letni prirastek je bil v letu 2012 ocenjen na okoli 8,5 milijona m<sup>3</sup> ali 7,1 m<sup>3</sup>/ha. Možni posek v letu 2012 je znašal 5,7 milijona m<sup>3</sup>, posekanih pa je bilo 3,9 milijona m<sup>3</sup> ali 68 %. Med letoma 2010 in 2012 se je posek gibal med 3,4 in 3,9 milijona m<sup>3</sup>, delež iglavcev je v povprečju znašal 54 %, listavci pa 46 % (Poročilo ZGS o gozdovih za leto 2012).

Po statističnih kazalnikih se je proizvodnja žaganega lesa v Sloveniji glede na leto 2007 znižala za okoli 40 %. Posledice negativnega trenda so občutne, saj gre čedalje več kakovostne slovenske hlodovine v izvoz, stopnja oplemenitenja (dodana vrednost) lesnih sortimentov pa je čedalje nižja. Da bi se izognili ponavljajočim se napakam, smo leta 2012 analizirali stanje v sektorju ter poskušali identificirati tehnološke in inovacijske pomanjkljivosti, ki ovirajo napredek na področju žagarstva v Sloveniji.

Rezultati analize so podani v drugem delu publikacije »**Žagarski obrati v Sloveniji**«.

# Optimizacija gozdno-lesne verige: sistem nadzora in avtomatizacije

**Erhard PRETTERHOFER, Višnja JURNJAK**

*Holzcluster Steiermark GmbH, Gradec, Austria*

*E. Pretterhofer*

*e-mail: pretterhofer@holzcluster-steiermark.at*

*V.Jurnjak*

*e-mail: jurnjak@holzcluster-steiermark.at*

## 1. Uvod

V Avstriji se načrti za prevoz okroglega lesa z gozdne ceste do lesnopredelovalnega obrata še vedno v veliki meri pripravljajo ročno. Navkljub temu postajajo gozdno-lesne dobaven verige vse bolj zapletene. V Avstriji se to med drugim kaže na bistveno višjih cene prevoza okroglega lesa v primerjavi z drugimi evropskimi državami.

Ker trgovanje z izdelki z dodano vrednostjo (npr. predelan les), poteka na mednarodnih trgih, se lahko stroški prevoza le delno pokrijejo, kar posledično znižuje dobičke, ustvarjene z ustreznim upravljanjem z gozdovi, tj. konkurenčno prednostjo na trgu.

Število začetnih in končnih točk (v verigi), sezonska nihanja količin okroglega lesa, razlike v strukturi gozdnega lastništva, omrežje gozdnih cest so le nekateri dejavniki, ki prispevajo k zapletenosti gozdno-lesne verige.

Implementacija informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT) v vsa področja gozdno-lesne industrije omogoča učinkovito načrtovanje in upravljanje. Digitalizacija tokov okroglega lesa iz gozdov do lesnopredelovalnih obratov pomaga premagovati konkurenčne ovire (npr. visoke stroške, nastale zaradi transporta in trženja) in povečati dobičkonosnost gozdno-lesne industrije.

Pri optimizaciji procesa načrtovanja je ključno zajemanje (pridobivanje) digitaliziranih podatkov o obstoječem omrežju gozdnih cest. Hkrati pa je nujno zagotoviti stroškovno učinkovito posodabljanje tovrstnih informacij. Trenutno obstajata dva pristopa zajemanja digitaliziranih podatkov omrežja gozdnih cest:

- ① digitalizacija obstoječega (analognega) kartografskega materiala;
- ② nakup digitalnih podatkov.

Slabost obeh pristopov je predvsem obsežna naknadna obdelava podatkov. V smislu dobičkonosnosti je najbolj optimalen prilagodljiv sistem, ki omogoča zbiranje digitalnih podatkov omrežja gozdnih cest.

Optimizacija načrtovanja transportnega procesa je možna le, če je na voljo podatkovni niz, ki omogoča učinkovito navigacijo. Trenutno je načrtovanje transportnih poti odvisno predvsem od dobrega poznavanja določene lokacije voznika tovornega vozila.

## 2. Obstoječi potenciali za optimizacijo

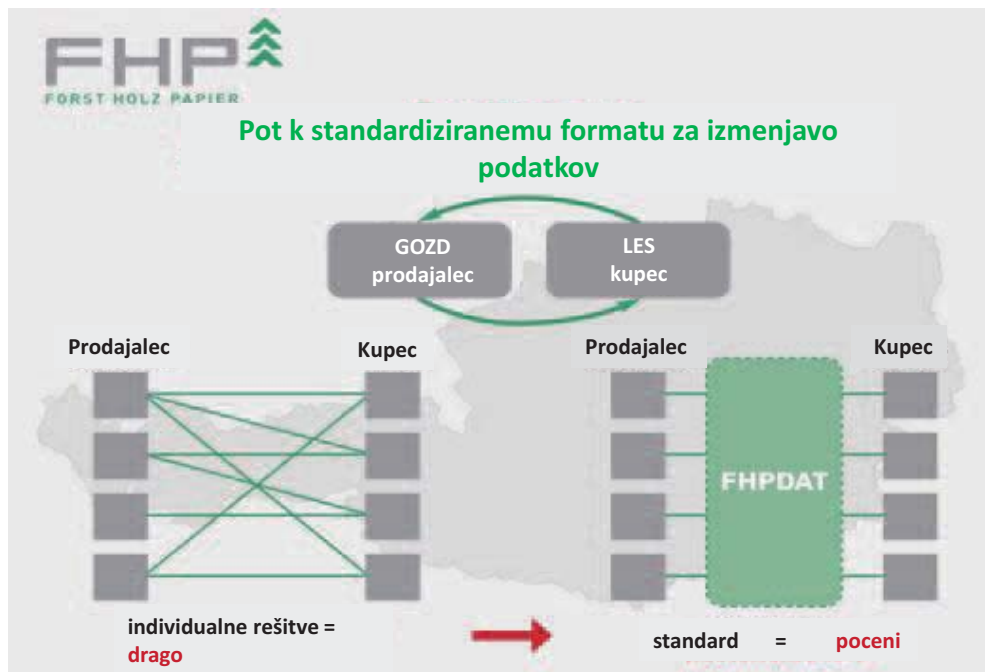
Zaradi posebnosti gozdarske in lesarske industrije so zahteve, povezane z orodji za načrtovanje, dosti višje kot v drugih sektorjih. Poleg tega so prednosti in nove priložnosti IKT sprejete ali izkoriščene le zmerno. Opazni so sledeči trendi:

- ① nizka raven implementacije IKT v primerjavi z običajnim transportnim prevozom;
- ② pojav novih pristopov zagotavljanja neprekinjenega toka informacij (elektronske dobavnice, podatkovni standardi itd.);
- ③ novi teoretični vidiki optimizacije načrtovanja prevoza.

## 2.1 Standardizirani podatki

Standardizirani podatki so si šele nedavno utrli pot v proces nabave okroglega lesa. Platforma FHP, razvita v Avstriji (angl. The Forest-Timber-Paper Platform, Gozdno-lesna-papirna platforma, op. prev.), omogoča sodelovanje, usmerjeno v ustvarjanje dodane vrednosti in združuje interesne skupine s področja gozdarstva, lesne, papirne in celulozne industrije. Namen platforme je učinkovito spopadanje z lokalnimi, avstrijskimi vprašanji, vendar v širšem, mednarodnem kontekstu. Na pobudo družbe Holzcluster Steiermark GmbH je začela omenjena platforma razvijati standardizirane podatke za elektronsko izmenjavo.

Cilj je transparentna in učinkovita komunikacija med kupci in dobavitelji okroglega lesa.

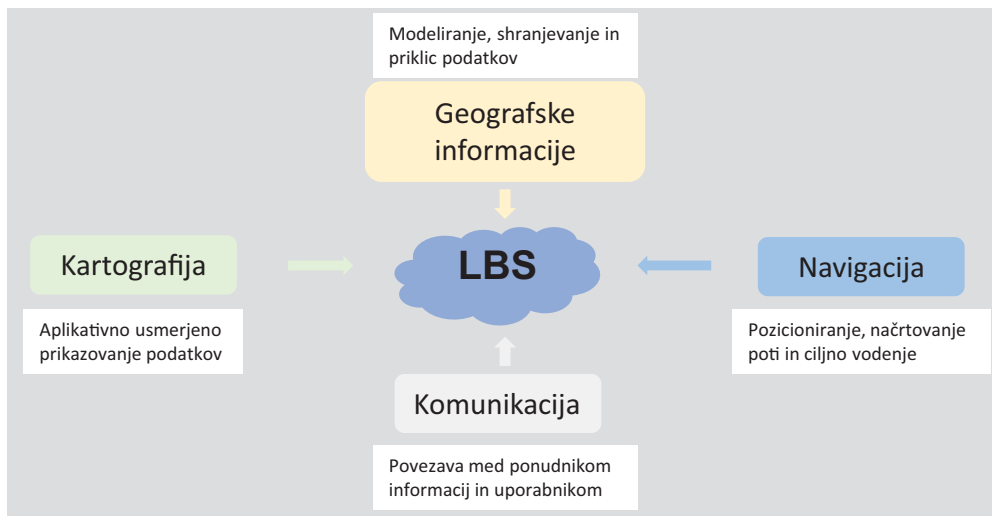


Slika 1 Formati standardizirane izmenjave podatkov (vir: [www.forsthholzpapier.at](http://www.forsthholzpapier.at))

Individualni podatkovni formati zahtevajo veliko število dragih vmesnikov (npr. podatki se vnašajo ročno), FHPdat format pa omogoča uporabo standardiziranih podatkov za ključne procese na področju gozdarstva, žaganja, proizvodnje in logistike.

## 2.2 Lokacijske (obratne) storitve

Lokacijske storitve (angl. Location Based Services, LBS) so mobilne storitve, ki uporabnikom zagotavljajo izbrane informacije na podlagi njihovega trenutnega položaja. LBS sestavljajo štirje elementi: geografske informacije, kartografija, komunikacije in navigacija (slika 2). V primeru obratnih lokacijskih storitev je tok informacij obrnjen, tj. uporabnik vnese informacije o lokaciji v sistem (strežnik), ali pa deluje kot zapisovalnik podatkov.



**Slika 2:** Komponente storitev, vezanih na kraj

#### Takšen sistem zahteva sledeče komponente:

- ⊙ Prenosni terminal ali prenosni telefon (po možnosti z operacijskim sistemom Windows Mobile) z lokacijsko (LBS) aplikacijo za opravljanje naslednjih funkcij:
  - ⊙ Vzpostavitev komunikacije s podatkovno zbirko- strežnik in prenos podatkov
  - ⊙ Pozicioniranje prek komponente za pozicioniranje
  - ⊙ Upravljanje prek uporabniškega vmesnika
- ⊙ Komunikacijska komponenta: Prenosna internetna povezava (GPRS, EDGE itd.)
- ⊙ Komponenta za pozicioniranje: bodisi prek zunanjega GPS-sprejemnika z Bluetooth povezavo ali prenosnega telefona z GPS-podporo (po možnosti sprejemnik s SIRF III čipovjem!)
- ⊙ Strežnik s podatkovno lokacijsko (LBS) zbirko: za sprejemanje in shranjevanje podatkov s prenosnih terminalov

#### **Prednosti** obratnih lokacijskih (LBS) storitev za zajemanje gozdnih cest, so naslednje:

- ⊙ Fleksibilnost - možnost zajemanja posebnih atributov: npr. omejitev teže, dostop s prikolicco ni možen, zoženje, omejitve višine itd.

#### **Pomanjkljivosti so:**

- ⊙ Natančnost GPS-pozicioniranja, ki se giblje med 30–50 m zaradi učinka senčenja ali položaja satelitov
- ⊙ Zaščita podatkov!

Pomembno je poudariti, da zgoraj opisani sistem ne zagotavlja izčrpnega dokumentiranja zajetih podatkov o cestah. Še vedno je treba podatke naknadno popraviti in ovrednotiti ter povezati GPS »linije« na križiščih in popraviti morebitne napake, za kar je potreben ustrezen geografski informacijski sistem (GIS).

#### **Prenosno sledenje se lahko uporablja za zajemanje naslednjih informacij:**

- ⊙ Atributov, ki jih bodo vozniki tovornih vozil dodali določenim odsekom gozdnih cest: treba je dodatno urejanje s pomočjo GIS
- ⊙ Za zajemanje najpomembnejših poti v gozdu

Takšno operacijsko okolje uporabniku omogoča sledenje aktualnih podatkov o položaju tovornih vozil, kar je predpogoj za transparentno izračunavanje razdalj, prevoženih s tovornjakom.

## 2.3 SWOT matrika – matrika prednost, slabosti, priložnosti in nevarnosti

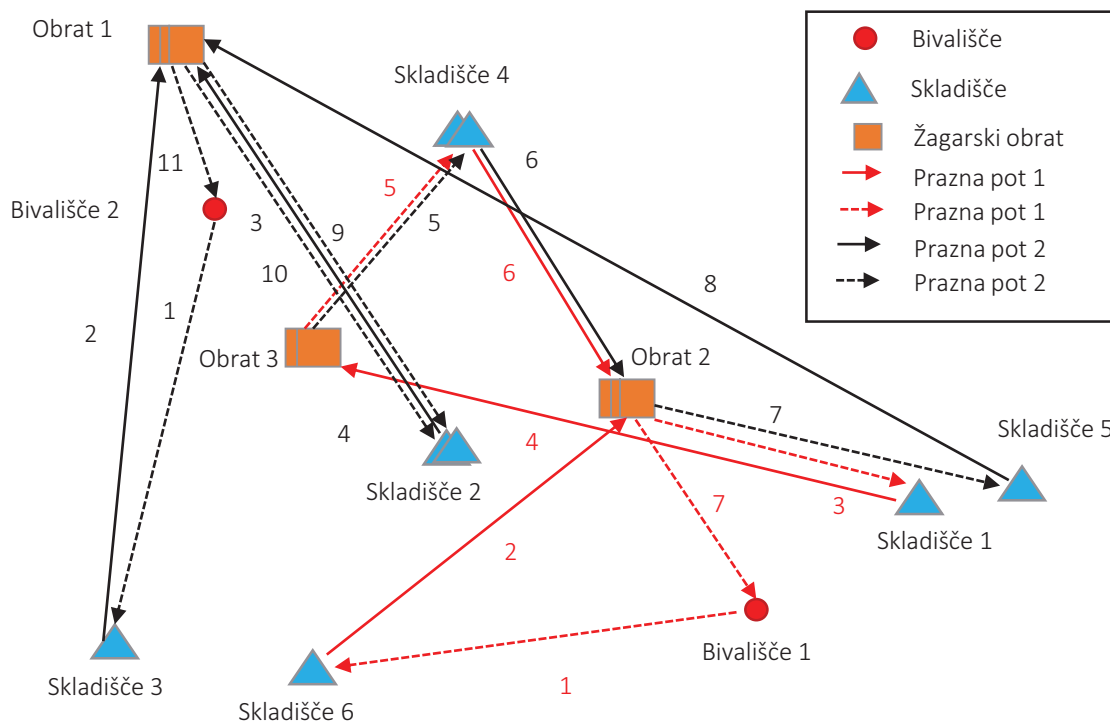
	Gozdarstvo	Žagarska industrija	Transport
<b>Prednosti</b>	Standardizirani podatki za gradbeni in industrijski les + bonitetne informacije		
	Dobra raven organiziranosti		
	Gozdnogospodarska združenja + vrsta profesionalnih storitev za male lastnike, druge uporabnike		
	Mreženje prek organizacij, kot je denimo Holzcluster Steiermark (proHolz) – usklajevanje med akterji/povezovanje partnerjev		
		Močna vertikalna medsebojna povezanost	
	Usposobljena delovna sila		
<b>Slabosti</b>	Manjkajoča izmenjava standardiziranih podatkov – zlasti na področju logistike		
			Slaba raven organiziranosti – ni skupnih aktivnosti
	Upravljanje dobavne verige – dejavnosti ne presegajo meja lastnega podjetja – počasen informacijski tok omejuje upravljanje – pomanjkanje sistemov načrtovanja in upravljanja		
			Zemljevidov podeželskih cest za navigacijo še vedno ni
		Prostorski podatki (GIS) se komajda ali pa sploh ne uporabljajo	Prostorski podatki (GIS) se komajda ali pa sploh ne uporabljajo
	Ni konceptov strateških skladišč (ki bi omogočala zanesljivo preskrbo s surovinami ali delovati kot blažilec v primeru nepredvidenih dogodkov), zlasti v papirni industriji		
	Slaba uporaba teoretičnega znanja (diplomskih nalog) – napake zaradi pomanjkanja finančnih sredstev ali človeških virov		
	Uporaba železnice za prevoz (zapletene informacijske verige, pred prevozom, centri za pretovarjanje, rezervacija železniškega vagona, sistem povratnih informacij itd.), tj. multimodalni promet (ni inteligentnih prožnih rešitev kot temeljev sistema)		
<b>Priložnosti</b>	Elektronska dobavnica (prevoznica)		
	Dejavno upravljanje dobavne verige, npr. prek podatkovnih platform (hitra izmenjava informacij med akterji, priložnost za dejavno ukrepanje/upravljanje, dodana vrednost za stranke itd.)		
	Upravljanje raztovora – optimizacija odpreme		
	Implementacija tehnologij samodejne identifikacije (RFID, GPS, video)		
	Lesni terminali (posebni centri za pretovarjanje lesa in lesnih izdelkov/žaganih izdelkov) tovorno vozilo – vlak/tovorno vozilo – tovorno vozilo		
<b>Nevarnosti</b>	Financiranje projekta – likvidnost podjetij		
	Pasivni – odzivni pristop akterjev – konkurenčna miselnost (neustrezne upravne strukture v podjetjih)		

### 3. Pregled obstoječih implementacij

#### 3.1 Operativna optimizacija transporta

- ⊙ obstoječe spremenljivke;
- ⊙ lokacije raztovarjanja in žagarskih obratov;
- ⊙ kraj bivanja voznika tovornega vozila (lokacija tovornega vozila);
- ⊙ tip tovornega vozila in njegova zmogljivost;
- ⊙ dodeljevanje tovornih vozil voznikom;
- ⊙ dnevno načrtovanje tovornih poti;
- ⊙ časovni okvir, ki ga ponujajo žagarski obrati;
- ⊙ informacije o tipu vozila, ki se uporablja za dostop do določenega mesta raztovarjanja.

**Cilj:** Organizirati stroškovno učinkovite poti z zmanjšanjem števila t. i. praznih poti, tj. optimizirati izkoriščenost zmogljivosti tovornega vozila.



**Slika 4:** Optimizacija poti (RAUCH)

Simulacije poti so pokazale, da je mogoče doseči prihranke v višini med 10 in 20 % v primerjavi s potmi, ki niso podprte z instrumenti za optimizacijo.

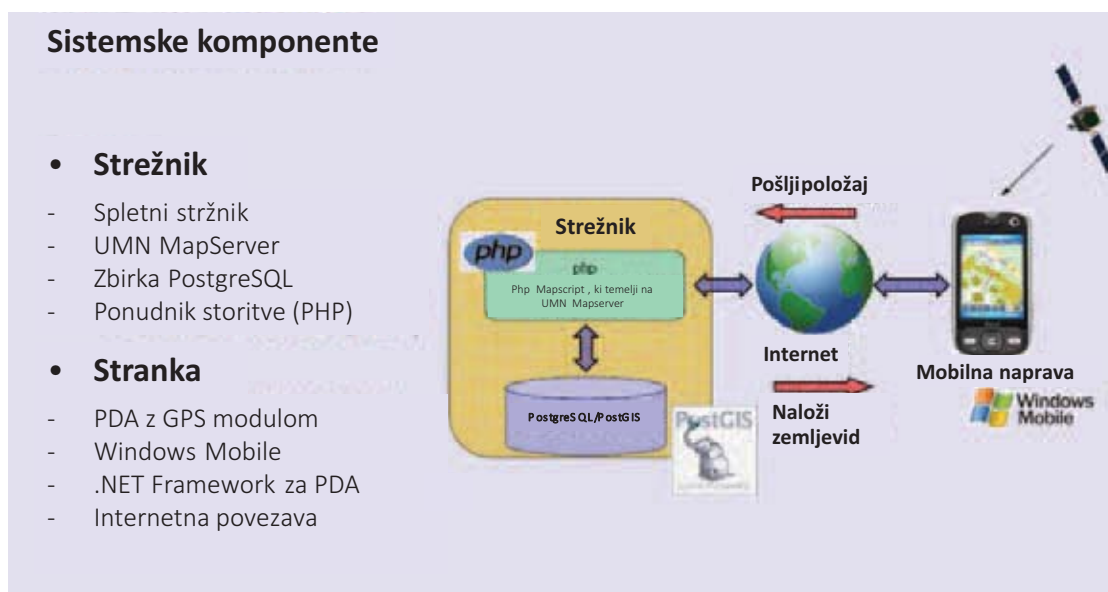


### 3.2 Zajemanje skladišč lesa – sledilni modul

Dr. Johannes Scholz s Tehnične univerze v Gradcu je s sodelavci razvil mobilni paket, ki je že bil poskusno zagnan. Mobilni paket je namenjen:

- ⊙ zbiranju podatkov o raztovora (lokacije lesnih zalog)
- ⊙ sledenju; kot sledilni modul, ki prikaže trenutni položaj tovornega vozila (zapisovalnik podatkov)

Mobilni paket sestavljajo naslednje komponente:



**Slika 5:** Sestavni deli mobilnega paketa in strežnika

- ⊙ UMN MapServer

Strežnik ustvari digitalni zemljevid glede na položaj mobilne naprave. Na zemljevidu so prikazane ceste, reke in drugi infrastrukturni elementi, skupaj z lokacijami za raztovor (skladišča) iz podatkovne zbirke.

- ⊙ odprto kodno razvojno okolje za prostorske spletne aplikacije;
- ⊙ dinamični prikaz zemljevida;
- ⊙ datoteka zemljevida;
- ⊙ PHP/MapScript.

- ⊙ PostgreSQL-podatkovna zbirka

Vsi pomembni podatki so shranjeni v številnih preglednicah (položaji tovornih vozil v realnem času, mesta raztovora (ciljne lokacije) z njihovimi položaji in naslovi, tipi lesa na skladiščnih mestih s klasifikacijo lesa).

### ☉ Ponudnik storitev

Vmesnik med prenosnim terminalom in podatkovnimi zbirkami prek PHP.

- ☉ omogoča priklic podatkov in upravljanje ter pridobivanje zemljevidov;
- ☉ komunicira s podatkovno zbirko in strežnikom MapServer;
- ☉ PHP/MapScript za dodatno upravljanje zemljevidov.

### ☉ Prenosni terminal (PDA) z modulom GPS

Dlančnik (PDA) je namenjen vizualizaciji položaja, vnosu relevantnih podatkov (atributov) in rabi kot zapisovalnik podatkov položajev tovornih vozil.

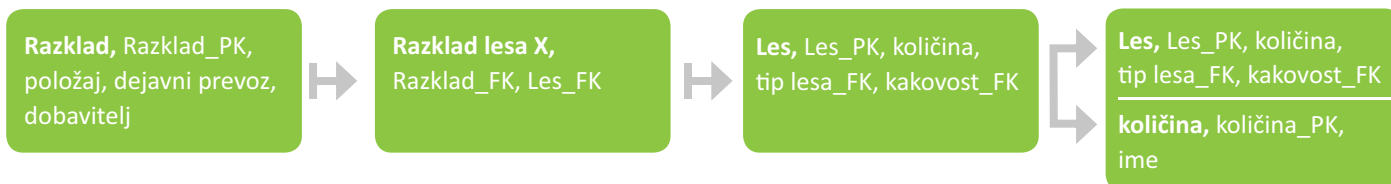


Za dlančnik (PDA) je bil zasnovan dobro strukturiran uporabniški vmesnik. Razvili so ga s programskim jezikom Visual Basic s pretvorbo, ki temelji na operacijskih sistemih Windows Mobile 5.0 in .NET Compact Frameworks. Zaradi majhnega prikazovalnika so bile možnosti LBS-storitev razdeljene na več preglednic.

**Slika 6:** Dlančnik (PDA)

## 3.3 Zajemanje podatkov o skladiščih lesa

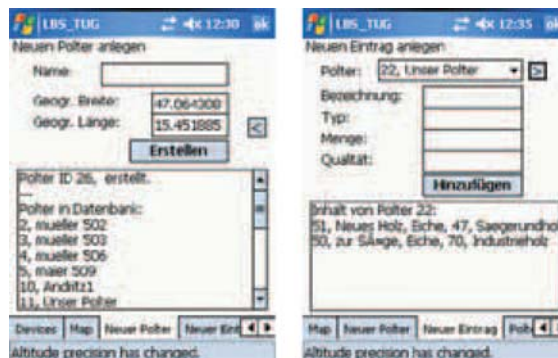
Enostavno mobilno zajemanje podatkov o količinah lesa na gozdnih cestah je možno prek lokacijskih (LBS) storitev. V ta namen je strežniku dodan ustrezen model podatkovne zbirke, ki omogoča shranjevanje podatkov o skladiščih s surovino in njihovih položajih. Spodnji diagram (slika 7) prikazuje enostaven model medsebojne povezave subjektov.



**Slika 7:** Enostaven model povezave subjektov, ki se uporablja za shranjevanje podatkov o razkladu

Slika 8 prikazuje uporabniški vmesnik prototipa, razvitega za mobilno zajemanje podatkov o skladiščih (zbirališčih lesa). Zajeti je mogoče naslednje podatke:

- ⊙ ime zbirališča (skladišča lesa);
- ⊙ položaj (samodejno);
- ⊙ naslov;
- ⊙ tip;
- ⊙ količina;
- ⊙ kakovost;
- ⊙ fotografija.



**Slika 8:** Uporabniški vmesnik za zajemanje podatkov o skladišču lesa

Podrobnosti o zbirališču (skladišču lesa) lahko spreminjamo:

- ⊙ za prikaz zbirališča (skladišča lesa) znotraj določenega radija;
- ⊙ za odstranjevanje ali dodajanje količin lesa;
- ⊙ informacije o tem, ali je zbirališče (skladišče lesa) prazno.



**Slika 9:** Spreminjanje podrobnosti o zbirališču (skladišču lesa)

GPS-podatke o položaju (internega sprejemnika) pridobi komponenta GeoGFrameworks GPS.NET, ki omogoča prikaz trenutnega položaja in skladišča v bližini.



**Slika 10:** Prikaz GPS-položaja

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Time	Lat	Long	Alt	Date	Created	Distance from Start	Distance from Last Bearing
2	1.87.371288	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:29:23	PM	0.000	0.000
3	1.87.371296	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:29:30	PM	0.009	0.009
4	1.87.371304	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:29:34	PM	0.004	0.001
5	1.87.371312	15.4829992	1047.00	07/14/2010	01:29:41	PM	0.020	0.021
6	1.87.371320	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:29:44	PM	0.043	0.022
7	1.87.371328	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:29:51	PM	0.069	0.023
8	1.87.371336	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:29:54	PM	0.100	0.044
9	1.87.371344	15.4829992	1047.00	07/14/2010	01:30:01	PM	0.184	0.085
10	1.87.371352	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:30:06	PM	0.223	0.056
11	1.87.371360	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:30:11	PM	0.280	0.057
12	1.87.371368	15.4829992	1046.00	07/14/2010	01:30:14	PM	0.338	0.057
13	1.87.371376	15.4829992	1047.00	07/14/2010	01:30:21	PM	0.396	0.062
14	1.87.371384	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:30:26	PM	0.442	0.062
15	1.87.371392	15.4829992	1048.00	07/14/2010	01:30:31	PM	0.519	0.056
16	1.87.371400	15.4797996	1048.00	07/14/2010	01:30:36	PM	0.558	0.038
17	1.87.371408	15.4797996	1047.00	07/14/2010	01:30:41	PM	0.567	0.010
18	1.87.371416	15.4797996	1047.00	07/14/2010	01:30:46	PM	0.577	0.009
19	1.87.371424	15.4797996	1048.00	07/14/2010	01:31:01	PM	0.578	0.001
20	1.87.371432	15.4797996	1048.00	07/14/2010	01:31:09	PM	0.588	0.011
21	1.87.371440	15.4800472	1048.00	07/14/2010	01:31:34	PM	0.604	0.010
22	1.87.371448	15.4800472	1048.00	07/14/2010	01:31:39	PM	0.620	0.010
23	1.87.371456	15.4800472	1048.00	07/14/2010	01:31:44	PM	0.638	0.010

Zajeti podatki (podrobnosti o položaju skladišča) se nato shranijo v podatkovno zbirko na strežniku za nadaljnje urejanje.

**Slika 11:** Dokumentirani podatki o položaju tovornega vozila se shranijo v podatkovno zbirko.

### 3.4 Ustvarjanje (beleženje) cestnega omrežja

Ustvarjanje cestnega omrežja temelji na naslednjih elementih:

- ☉ Zbiranje podatkov – prenosne enote v tovornih vozilih
- ☉ Programska oprema, ki pridobiva GPS-podatke o cestah
- ☉ Povezava do obstoječega kartografskega materiala

#### 3.4.1. Opredelitev problema

Slika spodaj predstavlja del kartografskega materiala, ki se navadno uporablja pri trženju:



**Slika 12:** Kartografski material, ki se navadno uporablja pri trženju



Gozdne poti so na zemljevidu redko označene (glej bele črte na sliki 13).

**Slika 13:** Gozdne poti (bele črte)

Obstoječe zemljevide, ki se uporabljajo pri trženju in načrtovanju transporta, bi bilo treba dopolniti (slika 17), tako da bi vključevali manjkajoče cestne odseke (slika 18).

Treba je omeniti, da smo med potekom prve raziskave našli dobavitelja programske opreme, ki je bil sposoben opraviti del zahtevane naloge – vzpostaviti povezave med GPS-točkami in linijami ter optimizirati poti. Družba AIT – Austrian Institute of Technology, je ponudila patent, ki je z nekaj prilagoditvami uporaben za naš problem.

### 3.4.2 Pridobivanje poti

Za optimizacijo poti in izboljšanje navigacije na gozdnih območjih je treba obstoječe diagrame cestnih poti razširiti in izpopolniti: patent AIT se uporablja za pridobivanje novih geometrij (ki niso na voljo v izvirnih cestnih diagramih) s pomočjo številnih GPS-podatkov iz transportnih vozil, zbranih v skupni podatkovni zbirki. Takšne geometrije so na voljo in se lahko uporabljajo denimo za izpopolnitev diagramov načrtovanja poti.

#### 3.4.2.1. Specifikacija podatkov

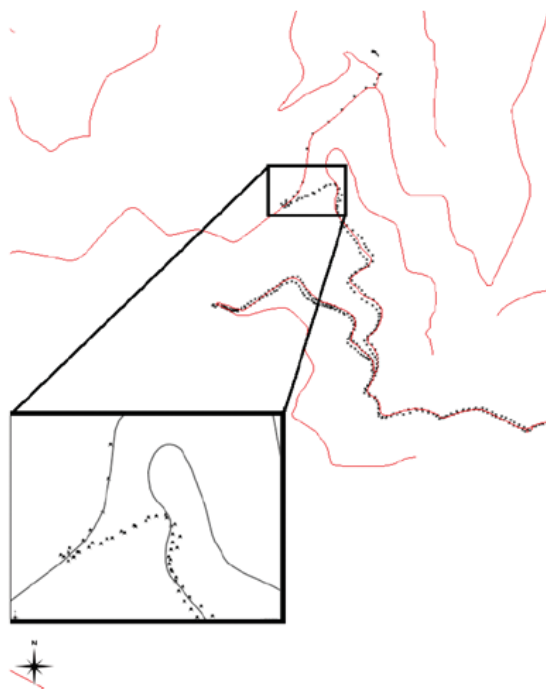
Vnesti je treba naslednje podatke:

- ① **Kartografski material** – potreben je izvoz zemljevida, iz katerega izhajajo geometrije (robovi in vozli, locirani v WGS84) obstoječega omrežja cestnih poti. Zapis v formatu CSV omogoča izdelavo podatkovne zbirke.
- ① **Podatke GPS** – potrebni so HD GPS-podatki (meritve, opravljene v nekajsekundnih intervalih). Treba je zagotoviti vsaj naslednje informacije:
  - ① geografska dolžina in širina, locirana v WGS84;
  - ① datumski in časovni žig;
  - ① smer;
  - ① trenutna hitrost;
  - ① kakovost GPS signala (npr. PDOP);
  - ① nadmorska višina, tako da je mogoče po potrebi vključiti naklon;
  - ① PDOP, da je mogoče oceniti kakovost GPS-meritev.

```
3U_ID:3U_X:3U_Y
0:16.24809;48.4239
1:16.24816;48.42429
2:16.62997;48.42033
3:16.6302;48.42114
4:16.63297;48.42367
5:16.62903;48.42095
6:16.62687;48.42185

"RE_ID";"RE_FROM3U";"RE_TO3U";"RE_NAME";"RE_SNAME";"RE_TYPE";"RE_CLASS";"RE_STYLE";"RE_HEAD";"RE_CONNL_FROM";"RE_CONNL_TO";
0:1:0:"LH26/LH25":16:4:187:0:48:0:1:50:50:43:230000:0:2
1:3:3:"L3029":7:4:4:191:2:13:1:2:80:80:91:232000:0:2
2:4:3:"L3029":7:4:4:217:3:1:0:1:80:80:347:232001:91:2
3:5:2:"B220":5:4:3:134:4:13:1:2:70:70:97:233000:0:2
4:6:5:"B220":5:4:3:122:5:3:1:1:70:70:188:233001:97:2
5:7:6:"B220":5:4:3:135:6:4:1:1:70:70:72:233002:285:2
6:8:7:"B220":5:4:3:147:7:5:1:1:70:70:53:233003:357:2
7:9:8:"B220":5:4:3:154:8:6:1:1:70:70:160:234000:0:2
```

Slika 14: Izvleček iz reprezentativne podatkovne datoteke z nujnimi GPS-podatki

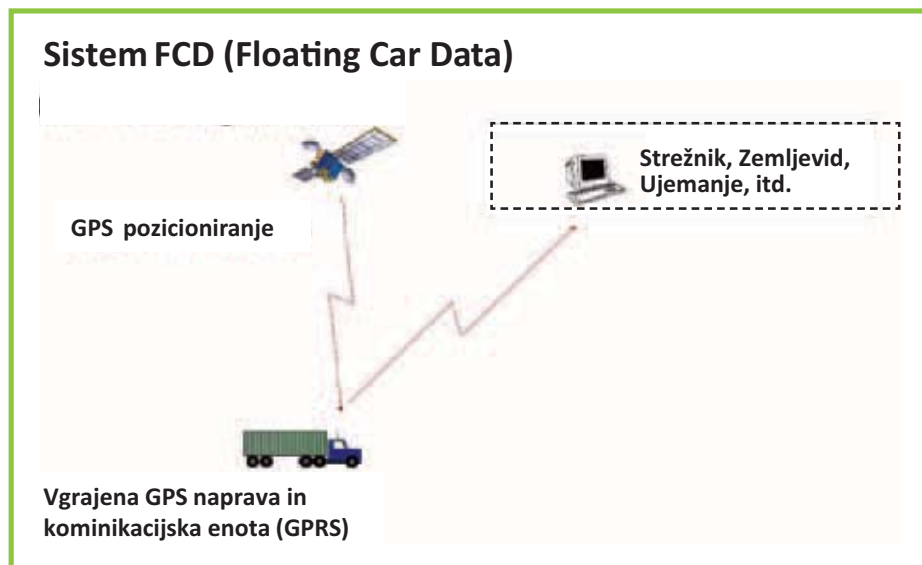


Rezultat analize (obdelave) surovih podatkov je seznam geometrij, ki ustrezajo cestnim potem, ki ne obstajajo v diagramih cestnih poti (slika 15).

**Slika 15:** GPS-sledi na cesti, ki ne obstajajo v cestnem kartografskem materialu (v tem primeru iz Teletlasa) (povečana)

### 3.4.2.2. Način delovanja – Sistem FCD (Floating Car Data)

FCD (podatki “plavajočih” avtomobilov) je sistem s podatki, pridobljenimi iz vozila, ki je trenutno udeleženo v prometu.



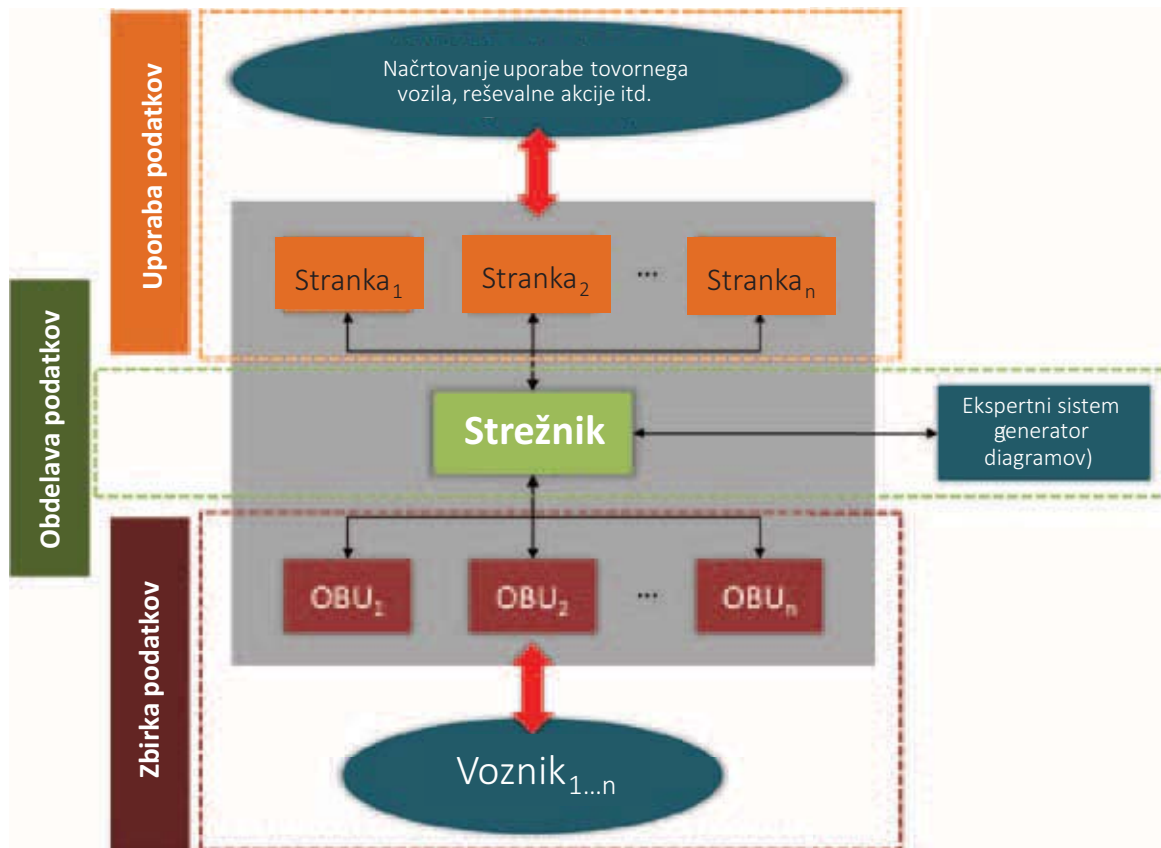
To ne vključuje le podatkov o statusu vožnje, temveč tudi podatke o stanju na lokaciji, ko se vozilo ne premika, denimo v prometnem zastoju, na semaforjih ali ko čaka. Podatkovni niz vsebuje vsaj časovni žig in trenutno lokacijo. V primeru uporabe FCD avtomobili postanejo mobilni senzorji, ki beležijo trenutno stanje v prometu.

Vozilo, ki deluje s pomočjo FCD, morala imeti GPS-napravo, enoto za prenosno telefonijo (na podlagi GSM ali v prihodnosti UMTS) in terminal, ki pripravi podatke za pošiljanje na osrednjo lokacijo FCD, kjer se vhodni podatki obdelajo in prikažejo na konzoli.

**Slika 16:** Podatkovna zbirka



Slika 17 prikazuje sistemsko ureditev predstavljenega koncepta. Določeno število tovornih vozil (1, 2, ...n) je opremljeno z vgrajenimi napravami (angl. on-board unit, OBU, op. prev.), ki rabijo kot zbiralniki podatkov. Zbrani podatki se nato prenesejo v osrednji strežnik, kjer so obdelani na podlagi logaritma, nato pa se posredujejo strankam za različne namene uporabe.



Slika 17: Shema FCD-sistema

### 3.4.2.3. Način delovanja

Če povzamemo, lahko način delovanja opišemo kot:

- ⊙ pridobivanje novih cestnih odsekov s pomočjo FCD;
- ⊙ povezovanje z obstoječimi cestnimi diagrami;
- ⊙ samodejno posodabljanje in sledenje cestnega omrežja;
- ⊙ ustvarjanje atributov odsekov:
  - ⊙ hitrost;
  - ⊙ topografija;
  - ⊙ parametri delovanja, itd.;
  - ⊙ podlaga za načrtovanja poti.

# Standardizacija s področja žagarstva in certificiranje konstrukcijskega lesa za mala in srednje velika podjetja

**Dominika GORNIK BUČAR**

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, DS Mehanske obdelovalne tehnologije, Ljubljana, Slovenija  
e-mail: dominika.gornik@bf.uni-lj.si

V evropskih državah standardizacijo na področju žagarstva urejata tehnična komiteja CEN / TC 175 „Okrogli in žagani les“ in delno CEN / TC 124 „Lesne konstrukcije“. CEN, Evropski odbor za standardizacijo, je združenje nacionalnih organov za standardizacijo 33 evropskih držav. CEN zagotavlja platformo za razvoj ne le evropskih standardov, temveč tudi drugih tehničnih dokumentov v povezavi z različnimi vrstami izdelkov.

Evropske standarde, ki jih pripravlja Tehnični odbor „Okrogli in žagani les“ v okviru Evropskega odbora za standardizacijo, lahko razdelimo v štiri osnovne skupine:

- prva kategorija vključuje terminološke standarde, standarde, ki natančno opredeljujejo simbole in nomenklaturo, ter standarde, ki podrobno določajo metode merjenja;
- druga skupina standardov pokriva klasifikacijo in meritve značilnosti okroglega lesa;
- tretja skupina standardov pokriva klasifikacijo in meritve značilnosti žaganega lesa;
- četrta skupina standardov je usmerjena v zahteve za namensko uporabo žaganega lesa.

Nekateri pomembnejši evropski standardi za okrogli, žagani in konstrukcijski les so:

ID	standard
EN 844-1:1995	Okrogli in žagani les – Terminologija – 1. del: Skupni splošni izrazi za okrogli in žagani les
EN 844-2:1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 2. del: Splošni izrazi za okrogli les
EN 844-3:1995	Okrogli in žagani les – Terminologija – 3. del: Splošni izrazi za žagani les
EN 844-4:1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 4. del: Izrazi za strukturo lesa
EN 844-5:1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 5. del: Izrazi, povezani z merami okroglega lesa
EN 844-6: 1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 6. del: Izrazi za izmero žaganega lesa
EN 844-7: 1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 7. del: Izrazi za biološko zgradbo lesa
EN 844-8: 1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 8. del: Izrazi, povezani z značilnostmi okroglega lesa
EN 844-9: 1997	Okrogli in žagani les – Terminologija – 9. del: Izrazi za značilnosti žaganega lesa
EN 844-10:1998	Okrogli in žagani les – Terminologija – 10. del: Izrazi za razbarvanost in napad gliv
EN 844-11: 1998	Okrogli in žagani les – Terminologija – 11. del: Izrazi za razgradnjo lesa zardi insektov
EN 844-12:2000	Okrogli in žagani les – Terminologija – 12. del: Dodatni izrazi in splošno kazalo
EN 975-1:2009 /AC:2010	Žagani les - Razvrščanje listavcev po videzu – 1. del: Hrast in bukev
EN 975-2:2004	Žagani les - Razvrščanje listavcev po videzu – 2. del: Topoli
EN 1309-1:1997	Okrogli in žagani les – Metode merjenja – 1. del: Žagani les
EN 1309-2:2006	Okrogli in žagani les – Metode merjenja – 2. del: Okrogli les – Zahteve za merjenje dimenzij in pravila računanja volumna
EN 1310:1997	Okrogli in žagani les – Metode merjenja značilnosti lesa



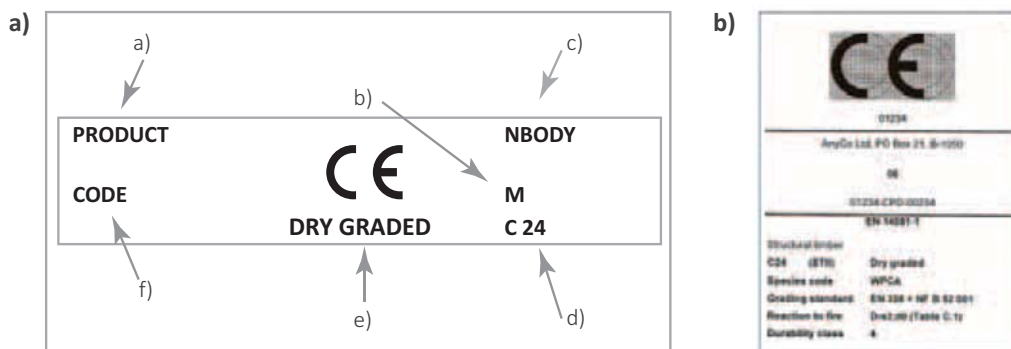
EN 1311: 1997	Okrogli in žagani les – Metode merjenja biološke razgradnje lesa
EN 1312: 1997	Okrogli in žagani les – Ugotavljanje volumna zložaja žaganega lesa
EN 1313-1: 2010	Okrogli in žagani les – Dovoljeni odkloni in prednostne mere – 1. del: Žagani les iglavcev
EN 1313-2:1998	Okrogli in žagani les – Dovoljeni odkloni in prednostne mere – 2. del: Žagani les listavcev
EN 1313-2:2003 /AC:1999	Okrogli in žagani les – Dovoljeni odkloni in prednostne mere – 2. del: Žagani les listavcev
EN 1315:2010	Razvrščanja po izmerah za okrogli les
EN 1316-1:2012	Okrogli les listavcev – Razvrščanje po kakovosti – 1. del: Hrast in bukev
EN 1316-2:2012	Okrogli les listavcev – Razvrščanje po kakovosti – 2. del: Topol
EN 1611-1:1999	Žagani les – Razvrščanje iglavcev po videzu – 1. del: Evropske smreke, jelke, bori in duglazije
EN 1611-1:1999 /A1:2002	Žagani les – Razvrščanje iglavcev po videzu – 1. del: Evropske smreke, jelke, bori, duglazije in macesni
EN 1927-1:2008	Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti- 1. del: Smreke in jelke
EN 1927-2:2008	Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti- 2. del: Bori
EN 1927-2:2008/AC:2009	Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti- 2. del: Bori
EN 1927-3:2008	Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti- 3. del: Macesni in duglazije
CEN/TS 12169: 2008	Merila za ugotavljanje skladnosti partije žaganega lesa

<b>Konstrukcijski les</b>	
EN 336:2013	Konstrukcijski les – Mere, dovoljeni odkloni
EN 338:2010	Konstrukcijski les – Trdnostni razredi
EN 384:2010	Konstrukcijski les – Ugotavljanje značilnih vrednosti mehanskih lastnosti in gostote
EN 408:2010 A1:2012	Lesne konstrukcije – Konstrukcijski les in lepljeni lamelirani les- Ugotavljanje nekaterih fizikalnih in mehanskih lastnosti
EN 1912:2012	Konstrukcijski les – Trdnostni razredi – Določitev trdnostnih razredov na podlagi vizualnega razvrščanja in vrste lesa
EN 912:2012/AC:2013	Konstrukcijski les – Trdnostni razredi – Določitev trdnostnih razredov na podlagi vizualnega razvrščanja in vrste lesa
EN 14081-1:2005+ A1:2011	Lesne konstrukcije – Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti – 1. del: Splošne zahteve
EN 14081-2:2010+ A1:2012	Lesne konstrukcije – Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti – 2. del: Strojno razvrščanje; dodatne zahteve za začetni preskus proizvodnje
EN 14081-3:2012	Lesne konstrukcije – Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti – 3. del: Strojno razvrščanje; dodatne zahteve za notranjo kontrolo proizvodnje
EN 14081-4:2009	Lesne konstrukcije – Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti – 4. del: Strojno razvrščanje – Nastavitve strojev za razvrščanje pri strojno kontroliranih sistemih

<http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=CENWEB:105::RESET>

Treba je poudariti, da je Evropska skupnost izdala uredbo o uvedbi oznake CE za konstrukcijski les, ki prihaja na trge EU. Oznaka CE za konstrukcijski les je obvezna od 1. julija 2013. Ves konstrukcijski les je treba razvrstiti glede na trdnost, požarno odpornost in druge značilnosti, ki vplivajo na trdnostne lastnosti lesa. Pri tem se uporablja standard EN 14081, ki določa, da mora razvrščanje konstrukcijskega lesa po trdnosti temeljiti na preskusu žaganega lesa z dejanskimi dimenzijami za končno uporabo. V skladu s standardom lahko konstrukcijski les razvrstimo po trdnosti z vizualno ali strojno metodo.

Standardi razvrščanja zahtevajo, da je vsak kos razvrščenega lesa jasno označen z določenimi informacijami (slika 1-a strojno razvrščen, 1-b vizualno razvrščen).



**Slika 1:** Primer označevanja konstrukcijskega lesa (a- strojno razvrščen, b- vizualno razvrščen)

- a. Identifikacija proizvajalca
- b. Strojno razvrščen M
- c. Identifikacijska številka priglašene organa
- d. Trdnostni razred
- e. Po potrebi
- f. Številčna oznaka za identifikacijo dokumentacije

Enotnih pravil, ki bi se uporabljala v vseh evropskih državah, zaradi razlik pri vizualnem razvrščanju konstrukcijskega žaganega lesa za zdaj še ni mogoče uvesti. Različni nacionalni standardi (DIN 4074, OENORM DIN 4074, SIST DIN 4074, INSTA142, UNI 11035-1:2003,...), ki izpolnjujejo zahteve standarda EN 14081, so navedeni v standardu EN 1921. Uporaba nacionalnega standarda za vizualno razvrščanje je odvisna od vrst lesa in njegovega geografskega porekla, kar navaja standard EN 1912. Vizualno razrede, določene z izbranim nacionalnim standardom, lahko v skladu s standardom EN 338 preslikamo v trdnostne razrede.

Prednosti metode vizualnega razvrščanja sta enostavnost in nizka cena, pomanjkljivosti pa so majhna zmogljivost, subjektivnost in nezmožnost razvrščanja zelo kakovostnega lesa v visoke trdnostne razrede (najvišji trdnosti razred, ki ga lahko dosežemo v Evropi, je C30, v Sloveniji trenutno C24). Naj pri tem poudarimo, da se pri uporabi vizualne metode lahko upoštevajo le vizualno prepoznavne značilnosti.

Pri strojno razvrščenem konstrukcijskem lesu je trdnostni razred vsakega kosa določen na podlagi odziva lesa na neko motnjo oziroma na osnovi neke merjene značilnosti. V zadnjih letih so bile v številnih študijah raziskane, predlagane in razvite različne nedestruktivne metode (npr. metoda z ultrazvočnimi valovi, metode prečnih vibracij, metoda tlačnih valov, metoda upogiba itd.).

Te študije imajo skupni cilj najti najprimernejšo, objektivno in zanesljivo nedestruktivno metodo za določanje pomembnih značilnosti lesa, kot so denimo vsebnost vlage, trdnost, togost, gostota itd. Metoda mora biti hitra, zanesljiva in rentabilna. Pri strojnem razvrščanju moramo razvrščanje dopolniti z vizualno kontrolo (zahteva standarda EN 14081-1, poglavje 5.3.4) značilnosti, ki jih s strojnimi načinom ni bilo mogoče prepoznati, imajo pa negativen vpliv na trdnost. Seveda pri tem lahko uporabimo strojni vid.

Standard EN 14081 je nadomestil prej veljavni standard EN 519, ki je bil sprejet 1995 in je bil prvi standard, ki je podajal zahteve za ocenjevanje in izvajanje sistema strojnega razvrščanja lesa po trdnosti. Od tedaj so to standardizirani postopki.

V primeru strojnega razvrščanja je treba upoštevati splošne zahteve standarda EN 14081-1 in dodatne zahteve standardov EN 14081-2, EN 14081-3, EN 14081-4. Podobno kot pri vizualnem razvrščanju so tudi tu pomembni izvor surovine in drevesna vrsta, kot tudi tip stroja oziroma njegove nastavitve, kar je vezano na ustrezno velik začetni preskus. To je podano v četrtem delu standarda.

Standard EN14081 je podprt s standardom EN 338, ki za strojno razvrščeni konstrukcijski les omogoča razvrščanje v trdnostne razrede C14 – C50 za iglavce in D30 – D70 za listavce.

Skladno s standardom EN 14081 mora proizvajalec, ki želi konstrukcijski les označiti z oznako CE, imeti vzpostavljen sistem skladnosti 2+. Ta vključuje certifikacijo notranje kontrole proizvodnje. Pred izdajo certifikata se opravi prvi pregled, kjer se ocenjujeta priročnik kakovosti in sistema stalne kontrole (kontrola proizvodnje, proizvoda, opreme in lesa). Na podlagi tega pregleda se izda certifikat.

Stalni nadzor se po sistemu 2+ opravlja najmanj enkrat letno v podjetjih, ki proizvajajo vizualno razvrščeni konstrukcijski les, dvakrat letno pa v podjetjih, ki proizvajajo strojno razvrščeni konstrukcijski les. Pregled vključuje ocenjevanje dokumentacije o kakovosti, ocenjevanje proizvodne kontrole, vpis odklonov in ukrepi, opravljeni ob odklonih.

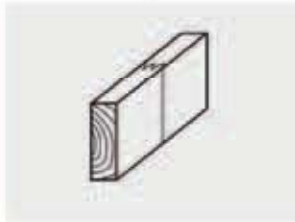
Naj poudarimo, da so zahteve standarda EN 14081 osnova razvrščanja za vse druge izdelke iz konstrukcijskega lesa (slika 2), kar pomeni, da je treba upoštevati zahteve omenjenega standarda pri razvrščanju vsega lesa, ki se bo uporabil kot konstrukcijski les .



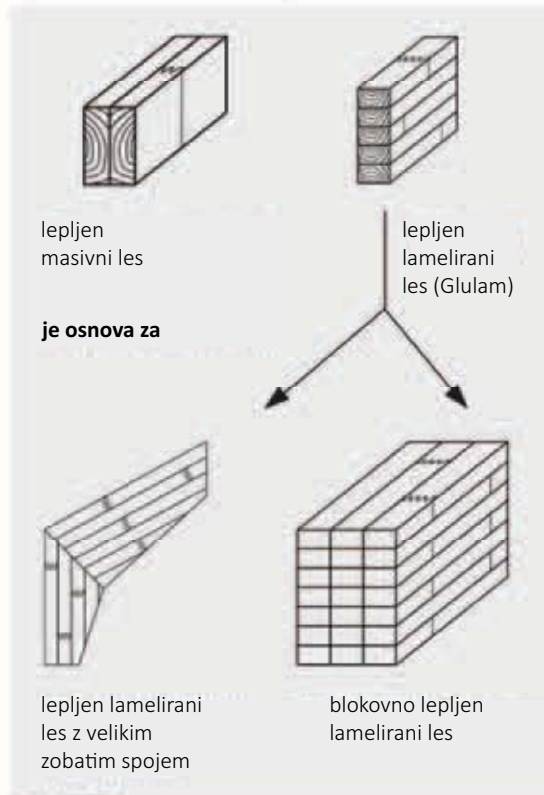
Standard EN 14081 „Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti“



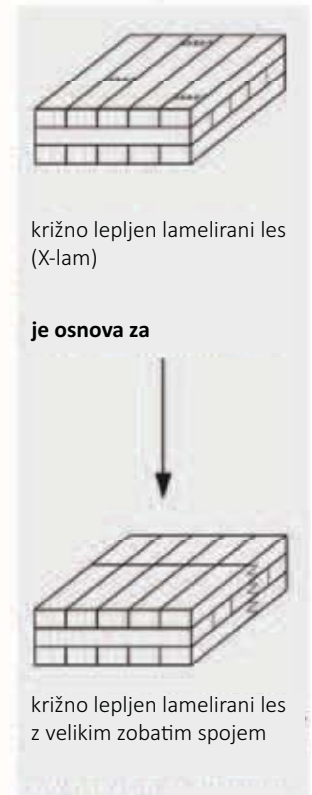
je osnova za



konstrukcijsko zobato spojen masivni les (EN 15497)



EN 14080



WI 124.128

Slika 2: Evropski standardi za nekatere izdelke iz konstrukcijskega lesa

Standard EN 14081 „Razvrščanje konstrukcijskega lesa pravokotnega prečnega prereza po trdnosti“ pomeni osnovo za konstrukcijski zobato spojeni masivni les (EN 15497), za lepljeni lamelirani les in lepljeni masivni les (EN 14080), križno lepljeni lamelirani les in druge lesene kompozitne proizvode, ki se uporabljajo v konstrukcijah.

Razvrščanje konstrukcijskega lesa iglavcev z metodami vizualnega in/ali strojnega razvrščanja, ki se učinkovito uporablja v večini držav zahodno- in srednjeevropske regije, je v jugovzhodni Evropi še vedno nezadostno. Problem so po eni strani neurejena standardizacija in neskladje nacionalnih standardov s standardi Evropske unije, kot tudi stroški vzpostavitve pogojev za uvedbo tovrstnega certificiranja pri malih in srednjih podjetjih. Za uvajanje strojnega razvrščanja pa trenutno tudi še ni ustreznih nastavitev strojev. Na področju razvrščanja lesa listavcev po trdnosti pa je treba tudi v Evropi še marsikaj postoriti.

Viri:

- ① *Nando (New Approach Notified and Designated Organisations) Information System.*  
Dostopno na naslovu: <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando>
- ① *CEN/TC 124 - Timber structures.* Dostopno na naslovu: <http://standards.cen.eu>
- ① *CEN/TC 175 –Round and sawn timber.* Dostopno na naslovu: <http://standards.cen.eu>
- ① *Negro F, Cremonini C, Zanuttini R: 2013; CE marking of Structural Timber: the European Standardization Framework and its Effects on Italian Manufacturers, Drvna industrija, Vol.64 No. 1, str.55-62.* Dostopno na naslovu: <http://www.oalib.com;>  
<http://hrcak.srce.hr>
- ① *EN 16351, Timber structures – Cross laminated timber –Requirements (draft).* Dostopno na naslovu: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)

# Izboljšanje kakovosti (učinkovitosti) procesa žaganja

## Stroškovna učinkovitost in učinkovitejša raba energije na področju lesnopredelovalne dejavnosti

Peter SATTLER

Sattler Energie Consulting GmbH, Gmunden, Austria / e-mail: office@energie-consulting.at

### 1. Uvod

Poleg hude konkurence na trgu, ki stroškovno močno pritiska na podjetja, se morajo podjetja spoprijeti tudi z določenimi prednostnimi nalogami, kot so denimo cilji EU 2020 ter Zakon o energetske učinkovitosti, ki je bil v Avstriji sprejet leta 2014 za doseg te ciljev. Zato se morajo žagarski obrati zdaj bolj kot kdaj prej spopadati z vprašanji, kot so poraba energije, emisije in stroški energije.

#### 1.1 Sektorski profil (Sektorsko poročilo 13/14)

Z nekaj tisoč podjetji, ki zagotavljajo delovna mesta skoraj 10.000 ljudem, je žagarska industrija pomemben in uspešen industrijski sektor v Avstriji.

Kljub temu, da je velika večina malih in srednje velikih podjetij, opravlja 10 vodilnih podjetij 50 % celotne proizvodnje, 40 največjih podjetij pa celo 85 %.

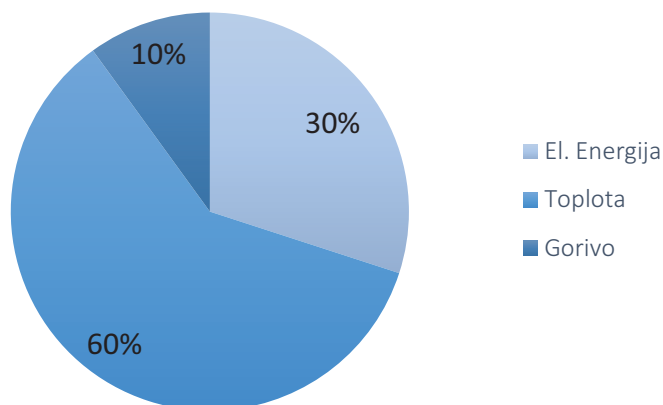
Leta 2013 je proizvodnja žaganega lesa dosegala okoli 9 milijonov m<sup>3</sup>, prav toliko kot leto poprej. Avstrijska žagarska industrija je beležila porast donosa s pribl. 1,9 milijarde EUR (2012) na pribl. 2 milijardi EUR (2013). Leta 2013 je bilo v Avstriji razžaganih pribl. 15 milijonov kubičnih metrov hlodovine, pri čemer je bilo uvoženih okrog okoli 5,3 milijona kubičnih metrov.

Družba Holzcluster Steiermark zastopa 23 žagarskih obratov na avstrijskem Štajerskem. V teh podjetjih je skupaj zaposlenih 28.606 ljudi (2011), skupna kapaciteta znaša 8.697.000 m<sup>3</sup> lesa iglavcev, ustvarijo pa 1.616 milijona EUR prometa.

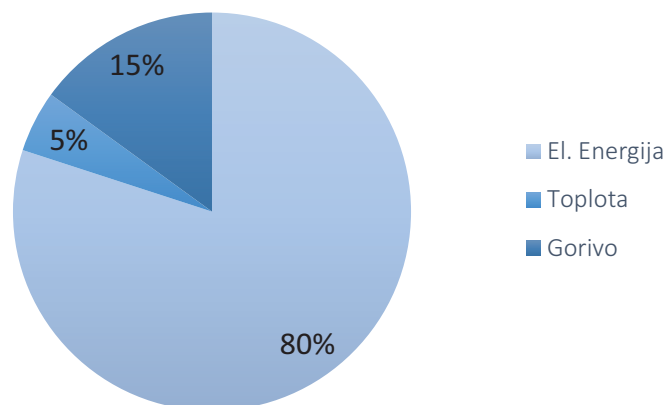
#### 1.2 Energetske razmere v sektorju

Tipični žagarski obrat sestavljajo žaga in periferne enote, naprave za sušenje lesa ter transportna sredstva, potrebna pri predelavi lesa. Energetska bilanca in celotni stroški so sledeči:

a) poraba energije



b) stroški energije



Slika 1: Energetska bilanca (a) in celotni stroški (b) tipičnega žagarskega obrata (Vir: Branchenfolder WKO)

Velika razlika med energetske bilanco in celotnimi stroški izhaja iz dejstva, da se gorivo vrednoti kot odpadke, medtem ko je električna energija dokaj drag vir energije.

Delež goriva se lahko občutno spreminja glede na to, ali oskrbo s surovinami in odpremo končnih izdelkov opravlja neposredno podjetje samo ali drug prevoznik.

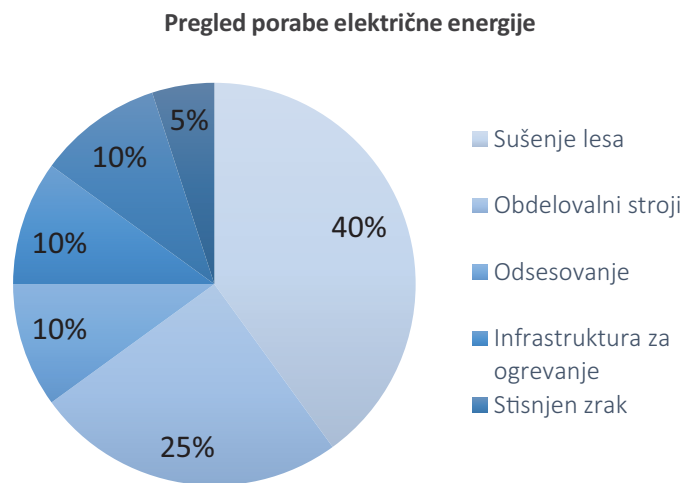
Emisije CO<sub>2</sub> se izračunajo tako, da porabo energije [kWh] pomnožimo s faktorjem emisij [kg/kWh] v kalkulatorju emisij Zveznega urada za okolje (nem. Umweltbundesamt, angl. Federal Environment Agency, op. prev.)

<http://www5.umweltbundesamt.at/emas/co2mon/co2mon.htm>

## 2. Procesi – energetske tokovi

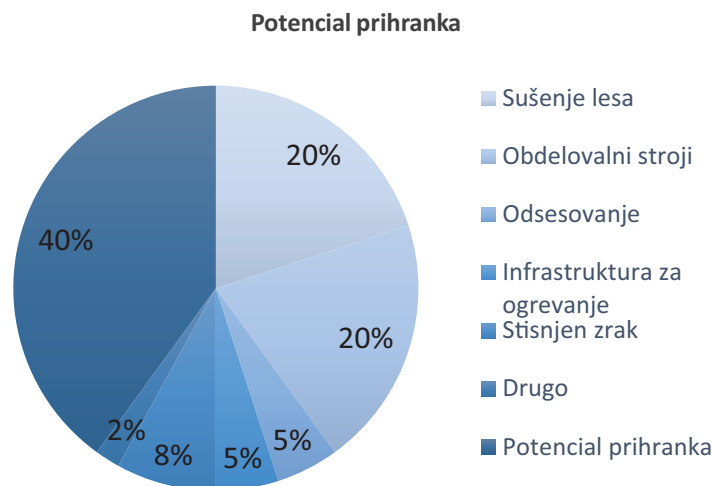
Celotna energetska bilanca kaže, da električna energija obsega 80 % vseh stroškov. Zato je naslednji korak natančna analiza porabe električne energije žagarskega obrata.

Daleč največji delež izdatkov za električno energijo nastane med sušenjem lesa (krožne črpalke in ventilatorji) – kar 40 %. Glede na nameščeno opremo sledijo obdelovalni stroji s približno 25 %. Odsesovalni sistemi, ogrevalne naprave in drugi porabniki električne energije (razsvetljava, pisarne...) porabijo nadaljnjih 10 %. Okoli 5 % se porabi za stisnjeni zrak (pnevmatske sisteme).



**slika 2:** Pregled porabe električne energije

Glede na obstoječe razmere v vsakem posameznem žagarskem obratu pa je vendarle mogoče ustvariti prihranke na večini področij porabe električne energije, zlasti v infrastrukturi. Po ocenah znaša potencial prihranka med 30 in 50 %. Kar zadeva obdelovalne stroje, je številka dosti manjša (od 10 do 20 %). Strukturni diagram prikazuje celotni potencial prihranka do 40 %.



**Slika 3:** Potencial prihranka električne energije v žagarskem obratu

Naslednje poglavje, tj. energetska učinkovitost, daje podroben opis ukrepov, ki jih je treba sprejeti za doseganje določenega potenciala prihranka.

### 3. Ukrepi za energetska učinkovitost

Energetska učinkovitost pomeni ohraniti enak dobiček in stopnjo produktivnosti ob manjši porabi energije. Gre za smotrnejšo porabo dobavljene energije.

#### Sušenje lesa

V drugi fazi procesa sušenja lesa (vsebnost vlage v lesu pod 25 %) je mogoče zmanjšati število obratov ventilatorja v sušilnih komorah, ne da bi poslabšali kakovost ali podaljšali čas, potreben za proces sušenja. Če se število obratov zmanjša za polovico (frekvenčni pretvornik), se poraba energije ventilatorja zniža za faktor 8.

Zmanjšanje števila obratov v posamezni sušilni komori (nazivna moč ventilatorja 10 kW) za več kot polovico časa sušenja lahko ustvari 50-odstotne prihranke električne energije od potrebnih 80.000 kWh/leto (8000 EUR). To pomeni, da se bodo stroški namestitve regulacije povrnili v pičlem letu.

#### Infrastruktura za ogrevanje

Porabo električne energije za ogrevanje obrata in sušenje lesa lahko izračunamo na podlagi porabe energije, potrebne ob koncu tedna. Deli naprave (črpalke) naj obratujejo le takrat, ko je ogrevanje dejansko potrebno.

Stisnjeni zrak (pnevmatika)

Omrežni pozitivni pritisk 6 barov je primeren za večino uporabnikov stisnjenega zraka. Velike naprave pomenijo daleč največjo priložnost za dobičkonosne energetske prihranke. Osrednjega pomena je redno odpravljanje morebitnega uhajanja – večinoma na strani največjih uporabnikov električne energije.



## Ventilacija

Če so količine zraka prilagojene dejansko potrebnim količinam, lahko prihranimo do 70 % električne energije. Dodatni stroški nove energetske učinkovite naprave niso bistveno višji od običajne standardne opreme in se povrnejo v nekaj mesecih.

Večja pozornost je potrebna pri opremi, kjer nazivna moč ventilatorja presega 7,5 kW, čas delovanja pa znaša več kot 500 ur na leto.

## Obdelovalni stroji

Dober obdelovalni stroj ima nižjo porabo energije med cikli prostega teka, potrebuje minimalno odsesavanje in ne potrebuje dodatne infrastrukture, kot so denimo naprave za stisnjeni zrak.

Ko kupujemo večje stroje, ki bodo obratovali več kot 200 ur letno, je treba upoštevati energetske učinkovitost.

### 3.1 Drugi ukrepi

#### Izkoriščanje zmogljivosti

Mnogo lesnoobdelovalnih strojev pridela precejšnje izgube zaradi prostega teka. Zato mora takšna oprema obratovati s polno zmogljivostjo (stopnjo polnjenja). Počasen proces razžaganja (pod 4 m/min) pomeni, da zmogljivost stroja ni optimalno izkoriščena. Visoka stopnja izkoriščanja znižuje porabo energije in povečuje produktivnost.

#### Skrajšanje obratovalnega časa

Stroje naj bi tudi v krajših premorih izključili. Pravilo pravi, da se v smislu energetskih prihrankov obrestuje izključevanje stroja za vsak premor, ki traja petkrat toliko, kolikor znaša obratovanje s polno zmogljivostjo.

#### Jalova energija

Takoj ko stroški jalove energije presežejo 100 EUR mesečno, je treba razmisliti o nakupu naprave za kompenzacijo jalove energije.

#### Ostanki lesnega materiala – Surovine in obnovljivi viri energije

Med procesom predelave se v obliki žagarskih ostankov (odpadkov) sprosti približno tretjina surovine, ki jo lahko kasneje porabimo.

V primeru nadaljnje predelave materiala pride večinoma v poštev prodaja „odpadnih produktov“ oziroma ostankov. To je mogoče izvesti v obliki žagovine, briketov ali peletov.

Najpogosteje se ostanki uporabijo za energetske predelavo znotraj žagarskega obrata, tj. proizvodnja toplote za sušenje lesa. V primeru velikih količin ostankov lahko s toploto oskrbujemo bližnje obrate ali gospodinjstva (lokalno ogrevalno omrežje). Uporaba lastnih naprav za proizvodnjo električne energije v obratu, to je kombinirana proizvodnja toplote in elektrike, je v optimalnih razmerah stroškovno učinkovita. A četudi lahko odpadni les postane varčno gorivo, je treba pred izdelavo tovrstne naprave napraviti podrobno študijo o izvedljivosti in dobičkonosnosti.

## 4. Primer dobre prakse

### **K. u. P. Kern KG Sawmills**

Arzberg 5, 8253 Waldbach  
Telefon: +43 3336/44 61-0  
office@kern-waldbach.at  
www.kern-waldbach.at

Žagarski obrat podjetja K.u.P. Kern KG je tradicionalno družinsko podjetje na enem najbolj gozdnatih predelov avstrijske Štajerske. Proizvodnja podjetja poteka v Waldbachu (okraj Hartberg). Podjetje uporablja najsodobnejšo tehnologijo za proizvodnjo številnih proizvodov iz okroglega lesa z najmanj 40 centimetrskim premerom.

### **Kompresorska enota**

Na voljo sta dva kompresorja, ki zagotavljata zadosten dovod stisnjenega zraka. Glavni kompresor, ki obratuje nepretrgoma, je nameščen v prostoru z visoko osnovno temperaturo. Treba je uporabljati ventilator, torej transportirati odpadno toploto. Posledica prahu, ki se venomer proizvaja, so nenehno umazani zračni filtri. Takšni zunanji vplivi povzročajo dodatno porabo energije za proizvodnjo stisnjenega zraka. Porabo je mogoče trajno zmanjšati tako, da znižamo tlak na zahtevano obratovalno raven tlaka, in sicer z odpravo izgub zaradi uhajanja, kot tudi premestitvijo kompresorske enote na drugo mesto. Premestitev kompresorske enote na drugo mesto je v postopku realizacije. Na tem področju je mogoče prihraniti okoli 35.000 kWh.

### **Motorji, tračni in valjni transporterji**

Večina motorjev in transporterjev v žagi Kern obratuje nepretrgoma. Pomembne prihranke je na določenih področjih mogoče ustvariti s ciljnim skrajšanjem obratovalnega časa.

Potencial prihranka omenjenih tračnih (valjčnih) transporterjev znaša med 60 in 95 % trenutnih potreb po električni energiji. To bo prihranilo okoli 37.000 kWh. Nadaljnja prednost je, da bo krajši obratovalni čas pozitivno vplival na trpežnost in stroške vzdrževanja tračnih in valjčnih transporterjev.

### **Razsvetljava**

Sistemi za razsvetljava so večinoma vključeni med celotnim delovnim dnem. Ker je v določenih delovnih prostorih (delavnicah) na voljo optimalna količina dnevne svetlobe, bi lahko umetno razsvetljava ugasnili, kadar je dovolj dnevne svetlobe. S tem bi zmanjšali porabo električne energije, potrebne za razsvetljava, za okoli 30 %. Nadaljnje prihranke bi lahko ustvarili s prehodom na energetske varčno razsvetljava in z uvedbo sistemov za nadzor svetlobe. Z zamenjavo tehnologije razsvetljave bi se prihranek povečal na okoli 60 %, tako da bi lahko odtlej na tem področju prihranili okoli 50.000 kWh.

### **Sušilne komore**

Krožne črpalke za osem sušilnic obratujejo ves čas, celo leto. Z menjavo krmilnih naprav bi bilo mogoče črpalke med aprilom in oktobrom, ko se jih ne potrebuje izključiti, s čimer bi prihranili do 35 % obratovalnega časa (okoli 20.000 kWh).

# ŽAGARSKI OBRATI V SLOVENIJI

Peter PRISLAN, Dominika GORNIK BUČAR, Mitja PIŠKUR

Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

P.Prislan

e-mail: peter.prislan@gozdis.si, peter.prislan@bf.uni-lj.si

M.Piškur

e-mail: mitja.piskur@gozdis.si

D. Gornik Bučar

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, DS Mehanske obdelovalne tehnologije, Ljubljana

e-mail: dominika.gornik@bf.uni-lj.si

## 1. Razpoložljive zaloge gozdnih sortimentov v Sloveniji

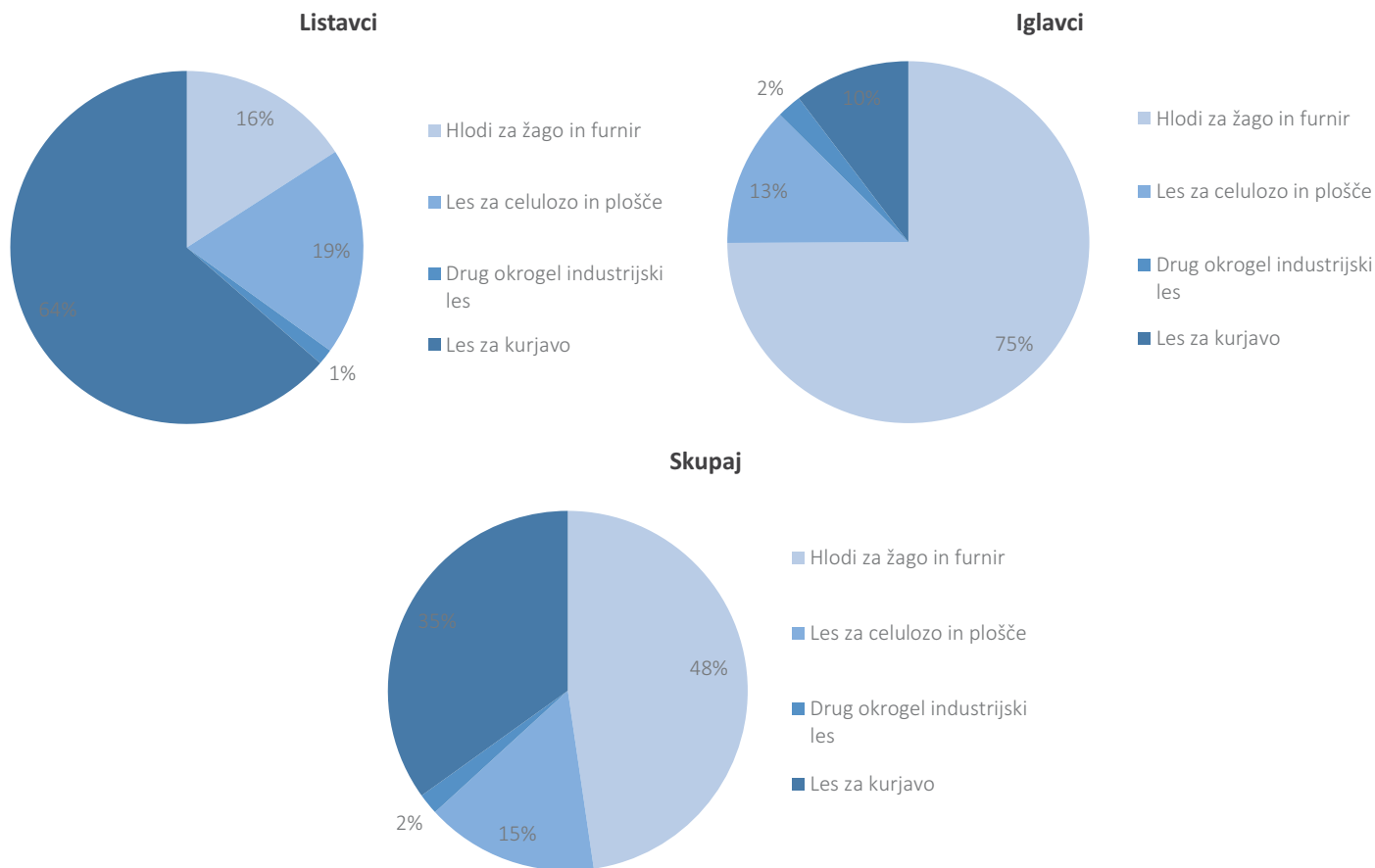
V letu 2012 je po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije lesna zaloga v slovenskih gozdovih znašala 337.816.717 m<sup>3</sup> ali 285 m<sup>3</sup>/ha (slika 1), od tega okoli 46 % iglavcev in 54 % listavcev. Letni prirastek je znašal 8.419.974 m<sup>3</sup> ali 7,10 m<sup>3</sup>/ha. V preteklih letih je evidentirani letni posek dosegal med 3,4 in 3,9 mio m<sup>3</sup>, in sicer 55 % iglavcev in 45 % listavcev. V letu 2012 je celoten posek v slovenskih gozdovih znašal 3.910.807 m<sup>3</sup> oziroma 2.152.467 m<sup>3</sup> iglavcev in 1.758.340 m<sup>3</sup> listavcev (Vir: ZGS).



**Slika 1:** Lesna zaloge v Sloveniji med letoma 1995 in 2012

(Vir: SURS)

Proizvodnja gozdno-lesnih sortimentov je v letu 2012 dosegla 3,4 milijona m<sup>3</sup>, podobno kot leta 2011, in za kar približno 16 % več kot v letu 2010. Proizvodnja iglavcev je leta 2012 znašala 1,85 milijon m<sup>3</sup> (54 %), listavcev pa 1,58 milijona m<sup>3</sup> (46 %). Med gozdno lesnimi sortimenti so največji delež sestavljali žagarska in furnirske hlodovina (48 %), sledila sta les za energetske namene (35 %) ter les za celulozo in plošče (15 %), najmanjši je bil delež drugega okroglega lesa za industrijske namene. Struktura sortimentov se je med iglavci in listavci precej razlikovala, medtem ko je pri iglavcih največji delež sestavljala žagarska in furnirska hlodovina (75 %), pri listavcih pa je prevladoval les za kurjavo (64 %) (slika 2).



**Slika 2:** Proizvodnja gozdno lesnih sortimentov v letu 2012  
(Vir: SURS)

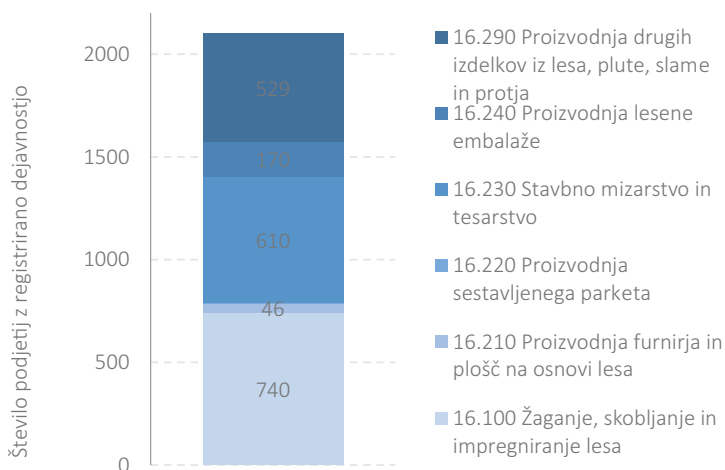
V letu 2012 je bilo izvoženih 1,32 milijona m<sup>3</sup> okroglega lesa, uvoženih pa le 460.384 m<sup>3</sup>. V letu 2013 se je izvoz okroglega lesa povečal za 17,1 %, izvoz pa za 24,6 %. V povprečju je bil izvoz skoraj trikrat večji kot uvoz. V primeru žagarske in furnirske hlodovine so bile razlike med izvozom in uvozom še večje; v letu 2013 je bilo izvoženih 708.592 m<sup>3</sup> hlodovine, uvoženih pa le 50.039 m<sup>3</sup>. Slika 3 ponazarja zunajtrgovinsko bilanco (izvoz minus uvoz) okroglega lesa med letoma 2002 in 2012. Od leta 2010 je zunajtrgovinski presežek industrijskega okroglega lesa ter hlodovine za razžagovanje in izdelavo furnirja znatno narastel. Nekoliko bolj je bil uravnotežen izvoz in uvoz lesa za celulozo in plošče; do leta 2006 je bil uvoz nekoliko večji kot izvoz, po tem letu pa se je razmerje obrnilo.



**Slika 3:** Zunajtrgovinska bilanca sortimentov okroglega lesa med letoma 2002 in 2012 (Vir: SURS)

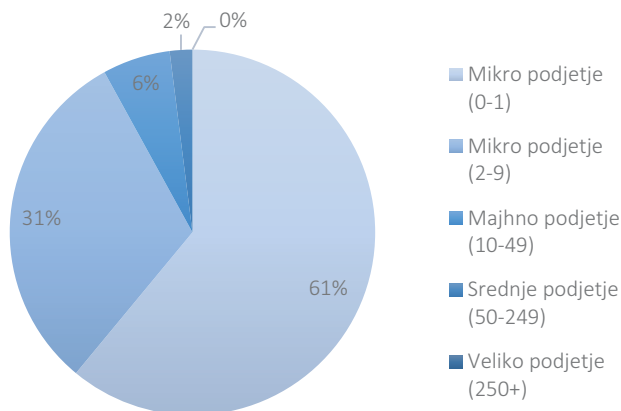
## 2. Žagarski sektor v Sloveniji

Glede na podatke Javne Agencije RS za Javnopravne evidence in storitve (AJPES) je kot glavno dejavnost »C16- obdelava in predelava lesa, proizvodnja izdelkov iz lesa, ...« leta 2013 imelo registriranih 2101 podjetij (samostojnih podjetnikov, podjetij z omejeno odgovornostjo, delniških družb ter nosilcev dopolnilne dejavnosti), od tega 740 podjetij (oziroma 35 %) z registrirano dejavnostjo C16.100 (žaganje, skobljanje in impregniranje lesa). Kot sekundarno dejavnost C16 pa je imelo registriranih kar 2452 podjetij. Podatki Statističnega urada Slovenije (SURS) se nekoliko razlikujejo, najverjetneje zaradi različnega metodološkega pristopa; po teh podatkih je bilo število podjetij z registrirano dejavnostjo C16 med letoma 2008 in 2012 bolj ali manj konstantno in je nihalo med 1741 in 1692.



**Slika 4:** Število podjetij z registrirano dejavnostjo »C16- obdelava in predelava lesa, proizvodnja izdelkov iz lesa, plute, slame in protja, razen pohištva« v letu 2013 (Vir: AJPES)

Znotraj dejavnost C16 so v letu 2012 prevladovala mikro podjetja z do enim zaposlenim ter mikro podjetja z dva do devet zaposlenimi z 61- oz 31-odstotnim deležem. 6 % je bilo majhnih podjetij (z 10 do 49 zaposlenimi in) ter 2 % srednjih podjetij (50 do 249 zaposlenih). V okviru te dejavnosti pa je bilo leta 2012 registrirano le eno veliko podjetje z več kot 250 zaposlenimi. Med leti se deleži spreminjajo predvsem na račun mikro podjetij.



**Slika 5:** Delež podjetij z registrirano dejavnostjo C16 glede na velikost podjetja oz. število zaposlenih

## 2.1 Pretekle analize stanja slovenske žagarske industrije

Pred gospodarsko krizo leta 2007 je Marko Perme v okviru diplomske naloge na Oddelku za lesarstvo Biotehniške Fakultete napravil analizo stanja v slovenski žagarski industriji. Preučevali so predvsem količino predelanega lesa, tehnološko opremljenost obratov ter ciljna tržišča. V anketi je sodelovalo 81 podjetij, ki se ukvarjajo z žagarsko dejavnostjo. Ugotovili so, da skupna kapaciteta sodelujočih obratov dosega 810.030 m<sup>3</sup> in da se tehnološka opremljenost v primerjavi s preteklimi leti izboljšuje. Ugotovili so tudi, da je v takratnem obdobju kar 40 % žagarskih obratov prodajalo svoje proizvode v tujino (Perme, 2007).

Piškur (2012) poroča, da je bilo v obdobju 2006 do 2008 v Sloveniji registriranih okoli 700 poslovnih subjektov, ki so dejansko razžagovali hlodovino. Ocenjuje, da je bilo v tem obdobju letno razrezanega okoli 1,6 milijona m<sup>3</sup> hlodovine; prevladoval je predvsem razrez hlodovine listavcev (75 %). Po velikosti pa so v tem obdobju prevladovali obrati z manj kot deset zaposlenimi (nad tri četrtnine vseh obratov). Poroča, da se je leta 2012 proizvodnja žaganega lesa glede na leto 2007 znižala za okoli 40 %.

Zaradi zmanjšanja obsega proizvodnje pa so se v zadnjih letih struktura, opremljenost in velikost najverjetneje znatno spremenile.

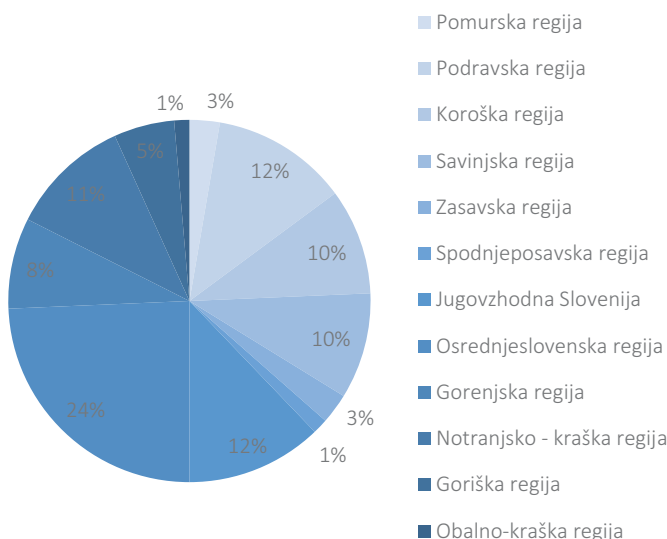
## 3. Anketa “Žagarski obrati v Sloveniji 2013”

Z namenom ugotavljanja aktualnega stanja v slovenski žagarski industriji, s poudarkom na ugotavljanju tehnološke opremljenosti, smo leta 2013 opravili raziskavo zmogljivosti in tehnološke opremljenosti žagarskih obratov v Sloveniji. V ta namen smo pripravili vprašalnik, sestavljen iz štirih tematskih sklopov:

- ⊙ splošni podatki o žagarskem obratu (lokacija, razpoložljive kapacitete, število zaposlenih, površina obrata...);
- ⊙ surovina in opremljenost obrata (delež in količina obdelane hlodovine, surovinsko zaledje, opremljenost hlodišča, žagalnice....);
- ⊙ proizvodi in tržišče (količina proizvedenega žaganega lesa, vrsta proizvodov, morebitna nadaljnja predelava, ravnanje z lesnimi ostanki, ciljni trg, distribucijske poti...);
- ⊙ nedavne pomembnejše investicije.

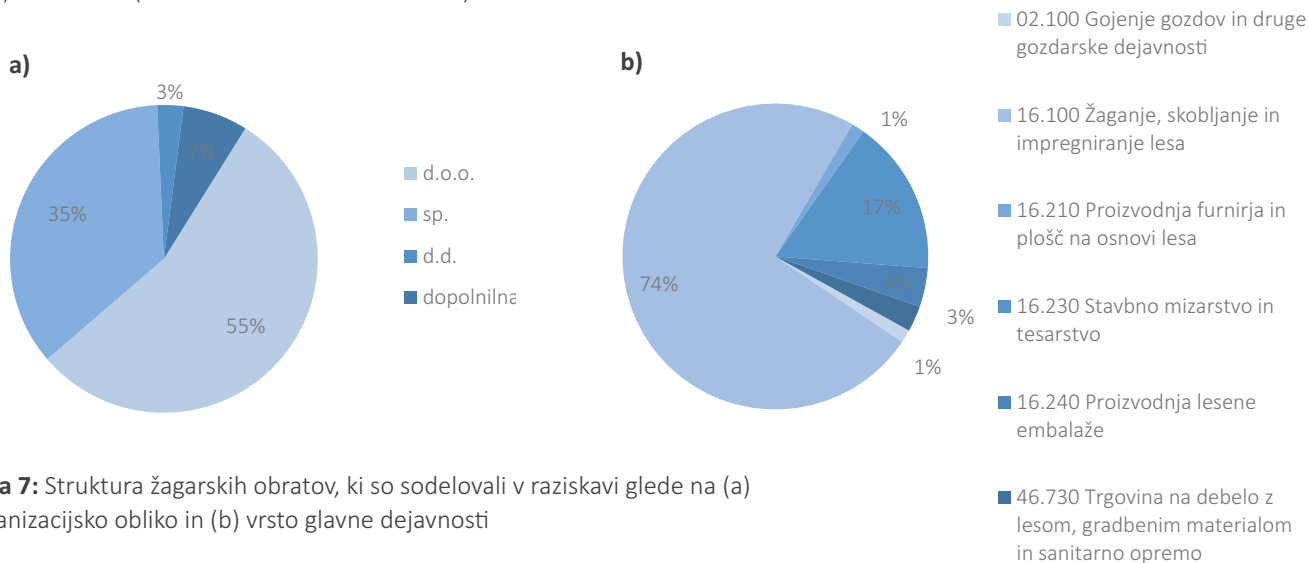
Na podlagi podatkov o podjetjih z registrirano dejavnostjo C16, ki smo jih pridobili pri AJPEs-u, smo pripravili seznam 880 podjetij (samostojnih podjetnikov, podjetij z omejeno odgovornostjo, delniških družb ter nosilcev dopolnilne dejavnosti), kamor smo prek elektronske pošte posredovali dopis ter spletno povezavo na anketni vprašalnik. Vprašalnik je dostopen na spletni povezavi <https://www.1ka.si/a/32927&preview=on>.

Delno ali popolno izpolnjeni vprašalnik je posredovalo 74 podjetij iz vseh 12 statističnih regij Slovenije. V raziskavi je sodelovalo največ podjetij (24 %) iz Osrednjeslovenske statistične regije, s podobnim deležem (11 do 12 %) so se udeležila podjetja iz jugovzhodne Slovenije ter Podravske in Notranjsko-kraške regije. Iz Obalno-kraške in Spodnje-posavske regije je sodelovalo najmanj podjetij.



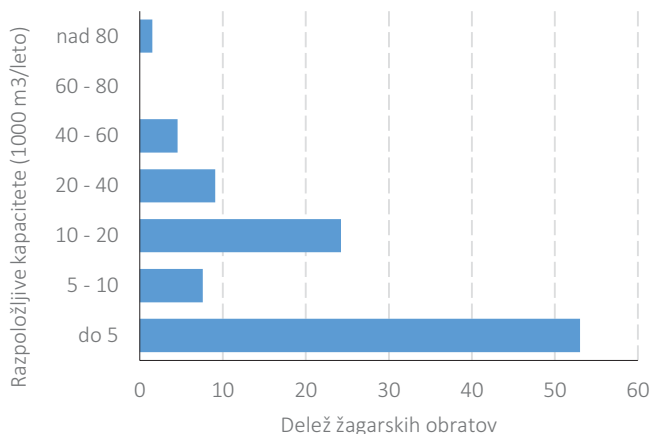
**Slika 6:** Delež žagarskih obratov po statističnih regijah, ki so sodelovali v raziskavi

Glede na organizacijsko obliko so prevladovali družbe z omejeno odgovornostjo (55 %) ter samostojni podjetniki. Glede na vrsto glavne dejavnosti je v anketi sodelovalo največ podjetij z registrirano glavno dejavnostjo 16.100 (žaganje, skobljanje in impregniranje lesa) ter 16.230 (stavbno mizarstvo in tesarstvo).



**Slika 7:** Struktura žagarskih obratov, ki so sodelovali v raziskavi glede na (a) organizacijsko obliko in (b) vrsto glavne dejavnosti

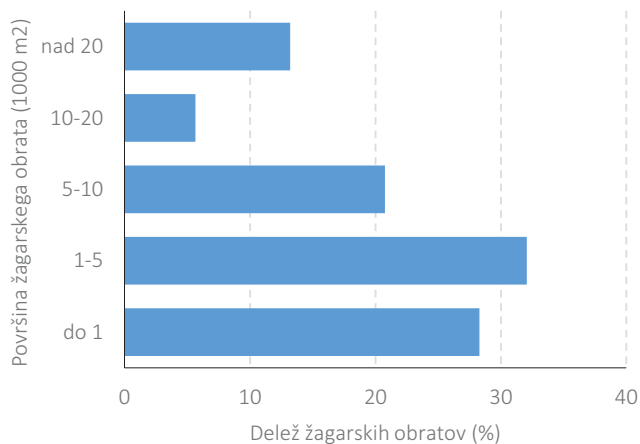
Okoli 53 % anketirancev je navedlo, da je njihova letna kapaciteta njihovega žagarskega obrata manjša od 5.000 m<sup>3</sup>, 24 % pa med 10.000 do 20.000 m<sup>3</sup>. Ker niso vsi sodelujoči v anketi navedli natančnega podatka o kapacitetah, ampak zgolj interval, ocenjujemo, da je bila skupna letna kapaciteta v anketi sodelujočih obratov 650.500 m<sup>3</sup> letno.



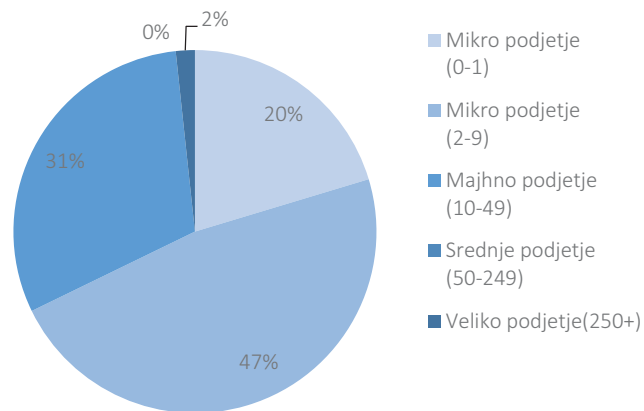
**Slika 8:** Razpoložljive kapacitete žagarskih obratov, sodelujočih v raziskavi

Skupna površina žagarskih obratov, vključenih v raziskavo, znaša 845.380 m<sup>2</sup>. Največji delež žagarskih obratov (32 %) ima površino med 1000 in 5000 m<sup>2</sup>, sledijo žagarski obrati s površino, manjšo od 1000 m<sup>2</sup> (28 %). Glede na število zaposlenih je v anketnem vprašalniku sodelovalo okoli 47 % mikro podjetij (z 2 do 9 zaposlenimi), 31 % majhnih podjetij (z 10 do 49 zaposlenimi), 20 % mikro podjetij z do enim zaposlenim. V raziskavi pa je sodelovalo tudi veliko podjetje (z več kot 250 zaposlenimi).

**a)**



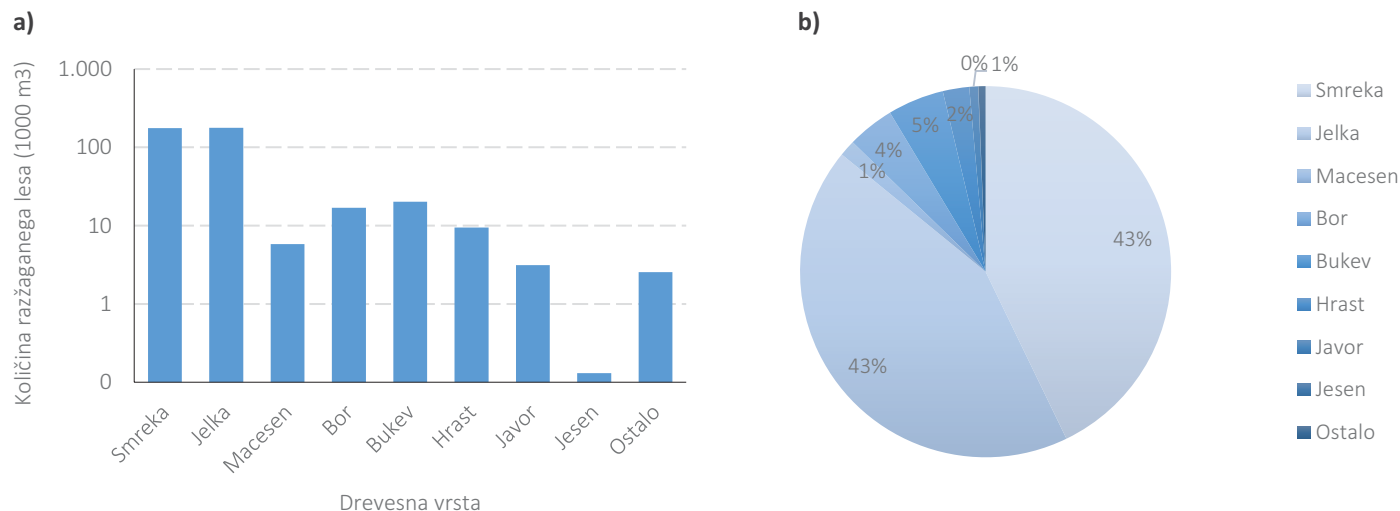
**b)**



**Slika 9:** Velikost žagarskih obratov (a) glede na površino in (b) število zaposlenih

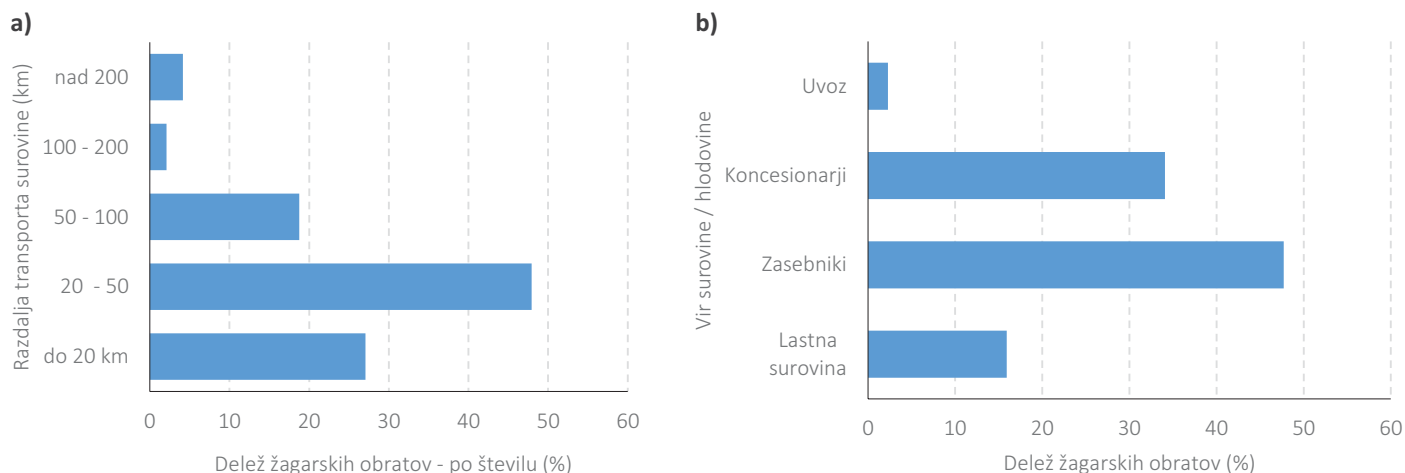


Rezultati ankete so pokazali, da se več kot tri četrtine sodelujočih žagarskih obratov ukvarja predvsem z razžaganjem iglavcev (80 %). Delež obratov, ki letno razžaga več kot 80 % listavcev, je razmeroma majhen (10 %). Med razžagano hlodovino iglavcev prevladujeta smreka in jelka z največjim deležem, med hlodovino listavcev pa bukev in hrast (slika 10).



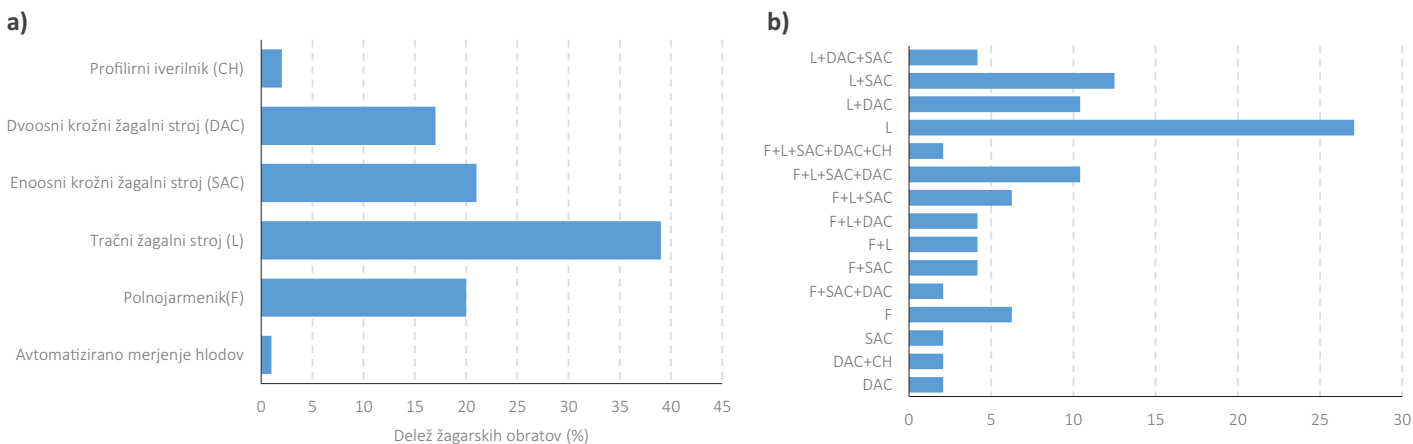
**Slika 10:** (a) Količina (m3) in (b) delež razžagane hlodovine po drevesnih vrstah v žagarskih obratih, sodelujočih v anketi

Okoli 48 % anketirancev je odgovorilo, da surovino dobavljajo iz surovinskih virov na razdalji med 20 do 50 km, oziroma 27 % na razdalji do 20 km od žagarskega obrata. 84 % anketirancev je odgovorilo, da surovino dobavljajo od zasebnikov, 34 % od koncesionarjev, razmeroma velik delež obratov (16 %) pa razžaguje tudi lastno surovino. Okoli 2 % anketirancev je odgovorilo, da surovino tudi uvažajo.



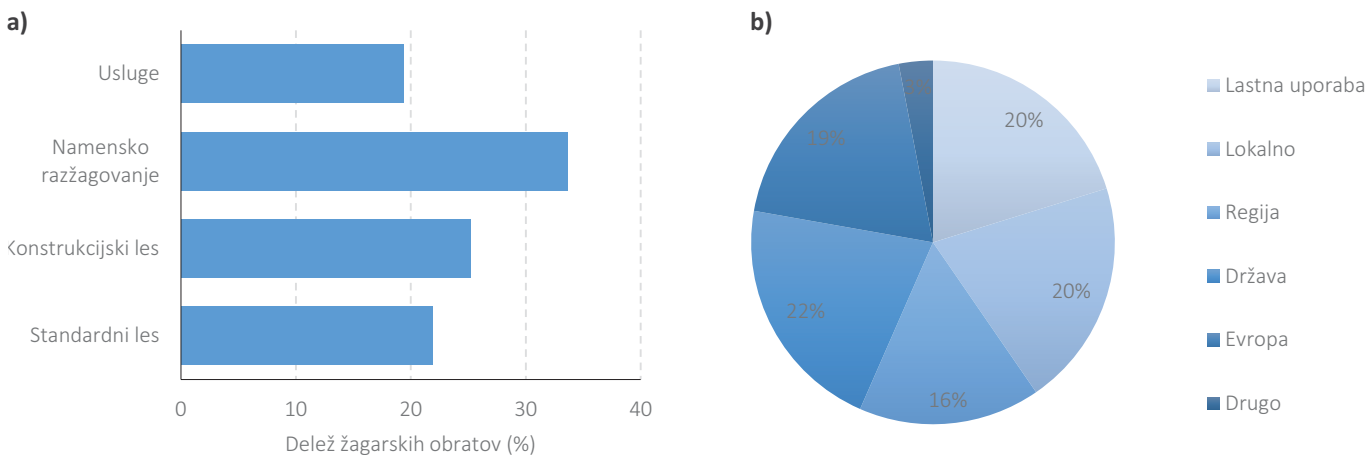
**Slika 11:** Surovinsko zaledje žagarskih obratov; (a) razdalja transporta surovine in (b) izvor surovine

Najpogostejši stroj za razžaganje hlodovine je tračni žagalni stroj, saj je v rabi v skoraj 40 % žagarskih obratov, sledi pa mu polnojarmenik (20 % obratov). Najbolj pogosta je kombinacija tračnega žagalnega stroja in enoosnega krožnega žagalnega stroja, sledi pa ji kombinacija polnojarmenika, tračnega žagalnega stroja ter dvoosnega in/ali enoosnega krožnega žagalnega stroja. Avtomatsko merjenje hlodovine je v Sloveniji za zdaj še redkost.



**Slika 12:** Opremljenost žagarskih obratov (a) in najpogostejše kombinacije strojev v žagarskih obratih (b), ki so sodelovali v anketi

Kar 34 % anketirancev je odgovorilo, da namensko razžagujejo hlodovino, 25 % oziroma 22 % da proizvajajo konstrukcijski in standardni les, približno 19 % pa da opravljajo tudi druge žagarske storitve (usluge). Glede na število prejetih odgovorov je relativno velik delež proizvodov namenjen nadaljnji lastni uporabi, primerljivi pa so deleži prodaje v lokalnem in regionalnem okolju ter na nivoju države in Evrope (slika 13).



**Slika 13:** Prevladujoča vrsta proizvodov v sodelujočih žagarskih obratih (a) ter tržišča njihovih žagarskih proizvodov (b)

Po podatkih anketiranih žagarskih obratov se je v preteklih letih investiralo predvsem v posodobitev tehnologije (posodobitev proizvodne linije, strojev in naprav) pa tudi v postavitev novih objektov.

## 4. Zaključek

V raziskavi je sodelovalo 74 podjetij, kar je v primerjavi s številom podjetij, ki imajo dejavnost SKD 16.100 registrirano kot glavno ali stransko, razmeroma majhen vzorec. Kljub temu je mogoče na podlagi pridobljenih podatkov podati nekaj zaključkov o stanju žagarske panoge v Sloveniji. Poudarek ankete je bil predvsem ugotoviti tehnološko opremljenost obratov ter vrsto proizvodov, na podlagi česar je mogoče sklepati o stanju in morebitni prihodnji usmerjenosti žagarske industrije v Sloveniji. Skupna letna kapaciteta obratov, ki so sodelovali v raziskavi, dosega okoli 650.000 m<sup>3</sup>. Več kot 50 % odstotkov anketirancev pa je odgovorilo, da so njihove razpoložljive letne kapacitete manjše od 5000 m<sup>3</sup>. To pomeni, da v Sloveniji prevladujejo predvsem manjši žagarski obrati.

Glede na vrsto razžagane hlodovine prevladujejo iglavci, predvsem smreka in jelka, ki se je v slovenskih žagarskih obratih razžaga največ. Kljub dejstvu, da je v Slovenskih gozdovih delež smreke in bukve primerljiv, je le okoli 20 % obratov, ki so navedli, da imajo tehnologijo prilagojeno predvsem razžaganju listavcev. Večina anketirancev se z hlodovino za razžaganje oskrbuje na razdalji bodisi do 20 km bodisi 20 do 50 km od obrata. Prevladuje pa predvsem hlodovina iz zasebnih gozdov ter koncesionarjev oz. gozdarskih podjetij. Skoraj 34 % anketirancev, ki je podalo odgovor o vrsti prevladujočega proizvoda, je navedlo, da okrogel les razžagujejo namensko oz. po naročilu, z zelo podobnimi deleži pa sledijo proizvodnja standardnega žaganega lesa, konstrukcijskega lesa ter druge usluge. Več kot 50 % proizvodov se porabi v regiji, bodisi lokalno ali pa za lastno nadaljnjo uporabo (npr. izdelava parketa).

Glede na preračune GIS je koeficient predelave in proizvodnje za hlodovino iglavcev med najnižjimi med evropskimi državami in je v letu 2012 znašal 0,62; to pomeni, da na 100 m<sup>3</sup> hlodov iz gozdov v Sloveniji predelamo le 62 m<sup>3</sup>. Za primerjavo v sosednji Avstriji koeficient predelave in proizvodnje znaša 1,4. Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije (SURS) pa je razmerje med izvozom in uvozom hlodovine precej neugodno. Leta 2013 je zunaj trgovinski presežek hlodovine iglavcev znašal 560.000 m<sup>3</sup>. Koeficient med izvozom in uvozom za hlodovino iglavcev je v letu 2012 dosegal okoli 100, v letu 2013 pa med 50 in 60, kar pomeni, da na 100 m<sup>3</sup> uvoza Slovenija izvozi od 5000 do 10000 m<sup>3</sup>. V Nemčiji na 100 m<sup>3</sup> uvoza izvozijo 38 m<sup>3</sup>. Omenjeni podatki pričajo o izrednem potencialu slovenskih gozdov, ki pa je za zdaj neizkoriščen (Piškur, 2014).

Problem, ki ga do neke mere poudarja tudi pričujoča raziskava, a je že znan kar nekaj časa, leži v strukturi/razdrobljenosti žagarskih obratov, ki po tehnološki opremljenosti in kapacitetah niso konkurenčni avstrijskim. Zaradi stanja na domačem trgu – manjši obseg proizvodnje v pohištveni industriji in gradbeništvu, ki se zrcali tudi v žagarskemu sektorju – pa se večina surovine (hlodovine) izvozi.

Pričujoči katalog naj bi pripomogel k večji prepoznavnosti slovenskih žagarskih obratov ne le v Sloveniji, temveč v celotni JV regiji. Namenjen je tako žagarskim obratom za večjo medsebojno prepoznavnost kot morebitnim strankam doma in po Evropi in naj bi ter nekako pripomogel k večjemu obsegu proizvodnje, posledično pa tudi k večji konkurenčnosti ter inovativnosti podjetij. Na drugi strani pa bi katalog lahko bil v pomoč pri pripravi strategij in usmerjanju politik.

V prihodnje bi bilo smotrno spremljati strukturo žagarskih obratov (kapacitete, opremljenost, tehnologijo) v rednih intervalih, bodisi v obliki anket ali po sistemu benčmarkinga (kjer se podjetja med sabo primerjajo) z namenom še dodatno spodbuditi konkurenčnost. Katalog naj bi se redno dopolnjeval, zato k sodelovanju še vedno vabimo vse podjetja, ki se ukvarjajo z žagarsko dejavnostjo.

Viri:

PERME, Marko. *Analiza stanja slovenske žagarske industrije : diplomsko delo - visokošolski strokovni študij*. Ljubljana, 2009.

PIŠKUR, Mitja, PRISLAN, Peter. *Stanje in trendi v gozdno lesnem sektorju: Predstavljeno v okviru sejma Green v Gornji Radgoni, [posvet Gradimo z naravo, 4. aprila 2014], 2014.*

PIŠKUR, Mitja. *Proizvodnja in poraba žaganega lesa v Evropi. Lesarski utrip, ISSN 1318-7732, 2012, letn. 18, št. 4/5, str. 42, ilustr.*

PIŠKUR, Mitja. *Proizvodnja žaganega lesa v Sloveniji. Lesarski utrip, ISSN 1318-7732, 2012, letn. 18, št. 4/5, str. 44, ilustr.*

## 5. Seznam žagarskih obratov v Sloveniji

### Gorenjska

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
MORAL JANEŽ ŠUBIC S.P.	Spodnja Sorica 4 4229 Sorica, ŽELEZNIKI	T: 041 832 851; E: janez.subic1@siol.net
MOBI ŽAGA, razrez lesa na terenu in oblikovanje lesa, Mitja Narobe S.P.	Razgledna pot 8A, 4270 Jesenice, JESENICE	T: 041 711 015; E: mitja_narobe@hotmail.com
LUKA SKUBER - nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji	Zgornje Jezersko 77 4206 Zgornje Jezersko, JEZERSKO	T: 040 605 948; E: luka.skuber@siol.net
SAGLES, predelava in prodaja lesa, d.o.o.	Smoleva 2 4228 Železniki, ŽELEZNIKI	T: 04 514 61 25; E: info@sagles.com
Kapaciteta: od 5.000 do 10.000 m <sup>3</sup>		
HABJAN & HABJAN, podjetje za proizvodnjo, trgovino in storitve, d.o.o.	Sv. Lenart 37 4227 Selca, ŠKOFJA LOKA	T: 04 5103 220; E: ales.habjan@siol.net; I: www.habjan.si
Kapaciteta: od 20.000 do 40.000 m <sup>3</sup>		
DRNOVŠEK, lesno predelovalno podjetje, d.o.o.	Bukov Vrh 10 4223 Poljane nad Škofjo Loko, GORENJA VAS-POLJANE	T: 04 510 74 90; E: drnovsek.doo@gmail.com

### Goriška

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
HRAST LOKAVEC, mizarstvo in trgovina, d.o.o.	Lokavec 93 5270 Ajdovščina, AJDOVŠČINA	T: 041 756 722; E: info@mizarstvo-hrast.si I: www.mizarstvo-hrast.si
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m <sup>3</sup>		
MIZAR VOLČJA DRAGA, proizvodnja stavbnega pohištva, d.o.o.	Volčja Draga 42 5293 Volčja Draga, RENČE-VOGRSKO	T: 05 330 49 65; E: info@mizar.net I: www.mizar.si
ŽAGA OHOJAK MILOŠ OHOJAK S.P.	Ulica Sergeja Mašera 2B 5222 Kobarid, KOBARID	T: 05 389 13 50; E: ohojak@siol.net I: www.ohojak.si
Kapaciteta: od 20.000 do 40.000 m <sup>3</sup>		
ŽAGA SIMON RUPNIK S.P.	Dole 20 5280 Idrija, IDRİJA	T: 05 37 47 195; E: zaga.rupnik@siol.net

## Jugovzhodna Slovenija

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
ŽAGA BELA VODA, družba za proizvodnjo, trgovino in storitve, d.o.o.	Travnik 121 1318 Loški Potok, LOŠKI POTOK	T: 01 836 75 78; E: zaga.belavoda@siol.net
JUBLES, predelava, obdelava lesa in prevozi, d.o.o.	Ručetna vas 22 8340 Črnomelj, ČRNOMELJ	T: 041 698 838 E: jubles22@gmail.com
TESARSTVO IN KROVSTVO Damjan BAJC s.p.	Zidani Most 3A 8210 Trebnje, TREBNJE	T: 041 817 001 E: tesarstvo.bajc@siol.net
ŽAGARSTVO ZAGORC, STANKA ZAGORC s.p.	Šmalčja vas 32 8310 Šentjernej, ŠENTJERNEJ	T: 040 822 930 E: stanka.zagorc@gmail.com
TRGOBOMIJAL, trgovina, gostinstvo in gradbeništvo Črnomelj, d.o.o.	Ručetna vas 22 8340 Črnomelj, ČRNOMELJ	T: 07 356 75 20 E: trgobomijal@siol.net
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m <sup>3</sup>		
ŽAGARSTVO IN LESNA GALANTERIJA, JOŽE ILC S.P.	Goriča vas 11 1310 Ribnica, RIBNICA	T: 031 877 549 E: zaga.ilc@t-2.net I: www.zagarstvo-ilc.si
PROLES, proizvodnja in trgovina z lesom in lesnimi izdelki Novo mesto, d.o.o.	Stranska vas 60 8000 Novo mesto, NOVO MESTO	T: 041 619 135 E: info@proles.si I: www.proles.si
AMLES, predelava lesa in prodaja lesnih izdelkov, d.o.o.	Trata XIV 25 1330 Kočevje, KOČEVJE	T: 01 89 53 261 E: info@amles.si
Kapaciteta: od 20.000 do 40.000 m <sup>3</sup>		
ŽAGA- ZORA, proizvodnja in trgovina, d.o.o.	Belokranjska cesta 40 8340 Črnomelj, ČRNOMELJ	T: 041 717 157 E: zaga.zora@siol.net
GOZDNO GOSPODARSTVO NOVO MESTO d.d.	Gubčeva ulica 15 8000 Novo mesto, NOVO MESTO	T: 07 33 21 328 E: gg-nm.uprava@siol.net I: www.ggnm.si
Kapaciteta: od 40.000 do 60.000 m <sup>3</sup>		
SNEŽNIK, podjetje za proizvodnjo in storitve, d.d.	Kočevska Reka 1B 1338 Kočevska Reka, KOČEVJE	T: 01 893 07 00 E: info@sneznik.si I: www.sneznik.si
Ni podatka o kapacitetah		
SI- CORE, trgovina, d.o.o.	Travnik 18 1318 Loški Potok, LOŠKI POTOK	T: 041 678 260 E: woodcore@gmail.com

## Koroška

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m3		
ODKUP, PREDELAVA IN PRODAJA LESA MIRAN ŽVIKART S.P.	Sv. Danijel 53 2371 Trbonje, DRAVOGRAD	T: 041 611 204 E: zvikart.m@siol.net
PREDELAVA LESA, mizarstvo in žagarstvo, Tine Vrhnjak, s.p.	Sv. Primož nad Muto 67 2366 Muta, MUTA	T: 031 475 360 E: predelava.lesa@gmail.com
HOFBSH, proizvodnja in trgovina, d.o.o.	Gornji Dolič 83 2382 Mislinja, MISLINJA	T: 041 344 897 E: roman.kotnik@hofbsh.com I: www.hofbsh.com
Kapaciteta: od 5.000 do 10.000 m3		
TEHPLAN d.o.o., predelava lesa, gradbeništvo in trgovina	Gornji Dolič 56 2382 Mislinja, MISLINJA	T: 02 88 57 170 E: tehplan@siol.net I: www.tehplan.si
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m3		
POHORJE LES, ROBERT ČAS S.P.	Podvelka 43 2363 Podvelka, PODVELKA	T: 041 361 152 E: pohorjeles@siol.net
JAVUŠNIK, lesno predelovalno in trgovsko podjetje, export-import, d.o.o.	Sv. Vid 24 2367 Vuzenica, VUZENICA	T: 041 450 096 E: bojan.strmsnik@gmail.com I: www.javusnik.si
Kapaciteta: od 40.000 do 60.000 m3		
GOZDNO GOSPODARSTVO SLOVENJ GRADEC d.d.	Vorančev trg 1 2380 Slovenj Gradec, SLOVENJ GRADEC	T: 02 88 43 332 E: gozd.slg@gg-sg.si I: www.gg-sg.si

## Spodnjeposavska

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m3		
ŽAGARSTVO PODPADEC, ROMAN PODPADEC S.P.	Križišče 1 8296 Krmelj, SEVNICA	T: 041 654 515 E: podpadec.roman@siol.net
ŽAGA IN OBDELAVA LESA ARH, IZTOK ARH S.P.	Nova pot 18 8273 Leskovec pri Krškem, KRŠKO	T: 07 62 09 059 E: iztok.arh@amis.net

## Osrednjeslovenska

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m3		
KRANTES, tesarstvo, krovstvo, žagarstvo, d.o.o.	Bukovica pri Vodicach 17B 1217 Vodice, VODICE	T: 01 832 38 45 E: krantes@siol.net
HLP- LES, družba za trgovino in obdelavo lesa, d.o.o.	Besnica 17 1000 Ljubljana, LJUBLJANA	T: 01 367 12 04 E: hlp.les@siol.net
MIZARSTVO ALEŠ ZELENEC S.P.	Hotedršica 61 1372 Hotedršica, LOGATEC	T: 031 548 210 E: andrej.zelenec@siol.net I: www.mizarstvo-zelenec.si
ŽAGARSTVO, BLAŽ TREVEN S.P.	Rovte 4 1373 Rovte, LOGATEC	T: 041 863 341 E: blaztreven@gmail.com
ANDREJ PIŠEK- nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji	Vrzedenc 15 1354 Horjul, HORJUL	T: 041 738 408 E: andrej.pisek1@siol.net
ŽAGARSTVO, MIRO ZALETELJ S.P.	Mleščeva 7A 1295 Ivančna Gorica, IVANČNA GORICA	T: 041 779 775 E: miro.zaletelj@gmail.com
MARKO TURK- nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji	Rovtarske Žibrše 39 1370 Logatec, LOGATEC	T: 070 825 933 E: povsk79@gmail.com
RAŽŽAGAVANJE LESA ANDREJ DIMNIK S.P.	Dobrunjska cesta 48 1261 Ljubljana- Dobrunje, LJUBLJANA	T: 031 272 175 E: dobrunc@gmail.com
Kapaciteta: od 5.000 do 10.000 m3		
NTJ, žagarstvo in trgovina z lesom, d.o.o.	Blekova vas 28A 1370 Logatec, LOGATEC	T: 040 187 530 E: tomaz.jerina@siol.net
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m3		
LESARSTVO-LAP, trgovina, inženiring, uvoz-izvoz, d.o.o.	Peske 13 1236 Trzin, TRZIN	T: 01 562 16 69 E: info@lesarstvo-lap.si I: www.lesarstvo-lap.si
ŽAGA POGORELC Igor Pogorelc s.p., žaganje, skobljanje in impregniranje lesa	Podtabor 10 1313 Struge, DOBREPOLJE	T: 01 787 05 10 E: pisarna@zaga-pogorelc.si I: www.zaga-pogorelc.si
ŽAGARSTVO IN MONTAŽA KOVINSKIH IN LESENIH IZDELKOV VINKO JAGODIC S.P.	Gregorčičeva ulica 2, Zgornje Jarše 1235 Radomlje, DOMŽALE	T: 041 751 600 E: info@mizarstvo-jagodic.si I: www.mizarstvo-jagodic.si
Kapaciteta: od 20.000 do 40.000 m3		
ALPIMEX, žagarstvo in izdelava lesene embalaže, d.o.o.	Ograde 20 1370 Logatec, LOGATEC	T: 041 740 313 E: alpimex@siol.net I: www.alpimex.si

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: od 20.000 do 40.000 m3		
WOOD TRADE, proizvodno in trgovsko podjetje, d.o.o.	Taborska cesta 36 1290 Grosuplje, GROSUPLJE	T: 01 786 22 41 E: woodtrade@siol.net
Kapaciteta: od 40.000 do 80.000 m3		
ELVIPO, proizvodnja in zastopstvo, d.o.o.	Strmica 23 1370 Logatec, LOGATEC	T: 01 750 98 10 E: zagarstvo-nagode@amis.net
Ni podatka o kapacitetah		
ŽAGARSTVO STANISLAV MERLAK S.P.	Rovte 105 1373 Rovte, LOGATEC	T: 01 750 10 07 E: slavko.merlak@siol.net
POLJANŠEK FRANCI S.P.- HRAST	Perovo 14 1241 Kamnik, KAMNIK	T: 041 727 841 E: franci.poljansek@siol.net
HOJA ŽAGA ROB d.o.o.	Rob 25 1314 Rob, VELIKE LAŠČE	T: 01 788 19 70 E: info@hoja-zaga-rob.si

## Notranjsko-kraška

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: od 5.000 do 10.000 m3		
TILA LE, proizvodnja in promet lesenih elementov, d.o.o.	Cesta pod Slivnico 26 1380 Cerknica, CERKNICA	T: 041 746 681 E: tila.le@siol.net I: www.tila.si
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m3		
MULES, podjetje za proizvodnjo in storitve d.o.o.,	Otok 6 1384 Grahovo, CERKNICA	T: 031 868 239 E: mules@siol.net
ŽAGARSTVO "VOLK" VOLK JANEZ S.P.	Bač 144A 6253 Knežak, ILIRSKA BISTRICA	T: 041 803 270 E: zagarstvo@siol.net
Kapaciteta: nad 80.000 m3		
GGP, Gozdno gospodarstvo Postojna, d.o.o.	Vojkova ulica 9 6230 Postojna, POSTOJNA	T: 05 72 11 102 E: joze.leksan@ggp.si I: www.ggp.si
Ni podatka o kapacitetah		
VALENKO d.o.o., proizvodnja in predelava lesa	Mala Pristava 16 6257 Pivka, PIVKA	T: 031 867 301 E: valenko@siol.net



## Obalno-kraška

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
MARKO MAHNE- nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji	Tatre 32 6243 Obrov, HRPELJE-KOZINA	T: 051 380 691 E: mmahne0@gmail.com

## Podravska

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
TRGOFORT, proizvodnja, trgovina in storitve, d.o.o.	Cesta k Tamu 65 2000 Maribor, MARIBOR	T: 02 460 03 30 E: gabrijela.fekonja@trgofort.si I: www.trgofort.si
GT GORSKO, družba za tesarstvo, storitve, trgovino in proizvodnjo, d.o.o.	Medribnik 27 2282 Cirkulane, CIRKULANE	T: 031 811 297 E: info@zaga.si I: www.zaga.si
ŽAGA VRBEK, Zvonko Vrbek s.p.	Prepuž 6 2316 Zgornja Ložnica, SLOVENSKA BISTRICA	T: 041 971 926 E: vrbekzvonko@gmail.com
DOMADENIK VINKO- nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji	Šestdobe 4 2313 Fram, RAČE-FRAM	T: 041 258 577 E: vinko.domadenik@gmail.com
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m <sup>3</sup>		
TIMBERIA, družba za proizvodnjo, trgovino in storitve, d.o.o.	Tovarniška cesta 51 2342 Ruše, RUŠE	T: 02 66 88 623 E: timberia@krs.net
PALEBOS, trgovina in storitve, d.o.o.	Miklavška cesta 53 2311 Hoče, HOČE-SLIVNICA	T: 041 441 812 E: zagabazar@hotmail.com
Ni podatka o kapacitetah		
ŽAGA KUKOVEC, PRIMARNA PREDELAVA LESA, Dominik Kukovec s.p.	Rogozniška cesta 33 2250 Ptuj, PTUJ	T: 041 484 217 E: dominik.kukovec@gmail.com
L.K.F., podjetje za predelavo lesa, trgovino in storitve, d.o.o.	Rogozniška cesta 33 2250 Ptuj, PTUJ	T: 02 78 76 940 E: lkf@siol.net I: www.lkf.si

## Pomurska

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
JOŽEF ŠÖMENEK- nosilec dopolnilne dejavnosti na kmetiji- žaganje lesa	Dolenci 20A 9204 Šalovci, ŠALOVCi	T: 041 374 907 E: somenek@amis.net
Ni podatka o kapacitetah		
DAJČ PRODUKT, žaga, oljarna, biomasa, Andreja Dajč, s.p.	Sotina 16B 9262 Rogašovci, ROGAŠOVCI	T: 02 55 71 600 E: dajc.produkt@gmail.com

## Savinjska

NAZIV	NASLOV	KONTAKT
Kapaciteta: do 5.000 m <sup>3</sup>		
MLADEN KIDRIČ S.P., orodjarstvo, izdelovanje in prodaja lesnih izdelkov	Prešernova ulica 3 3210 Slovenske Konjice, SLOVENSKE KONJICE	T: 051 352 748 E: nej.kidric@lega.si
ŽAGARSTVO MARKO RIBIČ s.p.	Hajnsko 8 3253 Pristava pri Mestinju, ŠMARJE PRI JELŠAH	T: 041 710 823 E: ribicmarko@siol.net I: www.zagarstvo-ribic.si
LESARSTVO SENICA BOJAN SENICA s.p.	Prapretno 1A 3225 Planina pri Sevnici, ŠENTJUR	T: 05 997 06 47 E: senica.bojan@gmail.com
MABLES, žaganje in druge storitve MATEJ BRAČKO s.p.	Primož pri Šentjurju 21A 3230 Šentjur, ŠENTJUR	T: 041 349 714 E: bracom@siol.net
Kapaciteta: od 5.000 do 10.000 m <sup>3</sup>		
MIZARSTVO POTOČNIK Potočnik Janez, dipl. ing.les., s.p.	Poljane 45A 3332 Rečica ob Savinji, REČICA OB SAVINJI	T: 03 838 80 72 E: mizarstvo.potocnik@siol.net I: www.mizarstvopotocnik.si
Kapaciteta: od 10.000 do 20.000 m <sup>3</sup>		
ŽAGA – TIPLES, trgovina in predelava lesa, d.o.o.	Zgornje Pobrežje 25 3332 Rečica ob Savinji, REČICA OB SAVINJI	T: 041 624 771 E: info@zaga-tiples.si I: www.zaga-tiples.si
Ni podatka o kapacitetah		
ZAZA, proizvodnja drv ALJAŽ HREN s.p.	Spodnje Preloge 11C 3210 Slovenske Konjice, SLOVENSKE KONJICE	T: 041 242 405 E: aljaz.hren.ah@gmail.com
PO-LES d.o.o., proizvodno trgovsko podjetje, Slovenske Konjice	Brdo 13A 3210 Slovenske Konjice, SLOVENSKE KONJICE	T: 03 759 34 10 E: poles.doo@siol.net I: www.po-les.si

## O avtorjih



**dr. Peter PRISLAN**



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Gozdarski inštitut Slovenije  
Ljubljana, Slovenija  
peter.prislan@gozdis.si / peter.prislan@bf.uni-lj.si  
[www.gozdis.si](http://www.gozdis.si)



**mag. Mitja PIŠKUR**



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Gozdarski inštitut Slovenije  
Ljubljana, Slovenija  
mitja.piskur@gozdis.si  
[www.gozdis.si](http://www.gozdis.si)

**Peter Prislan** je doktoriral s področja lesarstva na Univerzi v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Trenutno je raziskovalec na Gozdarskem inštitutu Slovenije na Oddelku za gozdno tehniko in ekonomiko. Njegova področja raziskovanja so biologija lesa, lesarstvo, proizvodnja biomase in zagotavljanje kakovosti lesa za kurjavo.

**Mitja Piškur** je magistriral s področja gozdarstva na Univerzi v Ljubljani, Biotehniški fakulteti. Trenutno je zaposlen na Gozdarskem inštitutu Slovenije na Oddelku za gozdno tehniko in ekonomiko. Njegova področja raziskovanja so proizvodnja, uvoz in izvoz lesa v Sloveniji; analiza tokov lesa; merjenje dimenzij in kakovost gozdnih lesnih sortimentov; normativi gozdnih del; skladiščenje ogljika v lesnih izdelkih (HWP).

**Gozdarski inštitut Slovenije** je edini nacionalni raziskovalni inštitut za gozdove v Sloveniji. J Kot vodilni inštitut na tem področju se posveča temeljnimi in aplikativnim raziskavam ter razvoju na področju gozdov, gozdnih krajin, gozdarstva, upravljanja divjadi in lovnih živali. GIS je uradni organ za odobritev osnovnega materiala in certificiranje gozdnega reprodukcijskega materiala ter za nadzor zdravja gozdov, škodljivcev in bolezn. GIS zagotavlja strokovno svetovanje in vodenje v okviru Javne gozdarske službe ter spremljanje stanja gozdov. Organizacijska struktura vključuje šest ključnih oddelkov (Gozdna ekologija, Gozdna fiziologija in genetika, Varstvo gozdov, Prirastoslovje in gojenje gozda, Gozdna tehnika in ekonomika, Načrtovanje in monitoring gozdov in krajine), ki zajemajo celoten spekter raziskovalnih dejavnosti na področju gozdov, pri čemer se poudarja globalen in okolju prijazen pristop, ki podpira večfunkcionalno gospodarjenje z gozdnim ekosistemom. Prepoznavnost GIS-a na regionalni ravni je zelo visoka, kar je razvidno iz njegovega sodelovanja s širokim naborom zainteresiranih strani (industrija, univerze, ministrstva), ter iz njegove odličnosti v evropskih projektih.



**Peter SATTLER**



direktor - Sattler Energie Consulting GmbH  
Gmunden, Austria  
office@energie-consulting.at  
[www.energie-consulting.at](http://www.energie-consulting.at)

**Peter Sattler** je ustanovitelj in direktor podjetja Sattler Energie Consulting, vodilne skupine strokovnjakov za energetiko v Avstriji, ki ponuja celostne koncepte za industrijo in velike uporabnike, neodvisnih od izdelkov. Tako znanje kot tudi dvajsetletne izkušnje prispevajo k edinstveni bazi znanja, ki je kos kakršnemu koli energetskega izzivu. Dolga leta je Peter Sattler tudi glavni akter na področju usposabljanja v zvezi z energetskimi vprašanji. Znanje o energetski učinkovitosti razširja z usposabljanjem zaposlenih (t. i. energetski kabarett Energie-Kabarett in delavnice TuDu!Workshops), z delavnicami - vključno z EUREM (Evropski energetski menedžer), najuspešnejšim usposabljanjem na področju energetskega upravljanja v Avstriji; poleg tega veliko predava. Leta 2013 je ustanovil Akademijo za energijo (nem. Akademie der Energie, angl. Energy Academy, op. prev.), kjer potekajo delavnice o najbolj perečih energetskih vprašanjih.



**dipl. ing. FH Erhard Pretterhofer**



Holzcluster Steiermark GmbH  
Gradec, Austria  
pretterhofer@holzcluster-steiermark.at  
[www.holzcluster-steiermark.at](http://www.holzcluster-steiermark.at)



**dipl. ing. Višnja Jurnjak**



Holzcluster Steiermark GmbH  
Gradec, Austria  
jurnjak@holzcluster-steiermark.at  
[www.holzcluster-steiermark.at](http://www.holzcluster-steiermark.at)

**Erhard Pretterhofer** Erdhard Pretterhofer je izvršni direktor podjetja Holzcluster Steiermark GmbH in Engineering Center Wood. Njegove glavne naloge v podjetju Holzcluster Steiermark GmbH so naslednje: podpora lesnemu sektorju s pospeševanjem inovacij, realizacija možnosti racionalizacije ter ukrepi na področju izboljšanja podobe in konkurenčnosti lesa kot gradbenega materiala na avstrijskem Štajerskem.

**Visnja Jurnjak** Visnja Jurnjak je projektni vodja za internacionalizacijo v Wood Cluster Styria (Lesarski grozd Štajerska). Skrbi za mednarodne dejavnosti na področju lesarskega in gozdarskega sektorja na avstrijskem Štajerskem ter se ukvarja s svetovanjem podjetjem pri mednarodnem poslovanju in prizadevanjih. Kot vodja projektov za jugovzhodno Evropo že več let dela za podjetji proHolz Styria in proHolz Austria ter spodbuja kakovostno in gospodarno uporabo lesa.

**Holzcluster Steiermark GmbH.** S članstvom, ki presega 150 podjetij v lesarskem in gozdarskem sektorju ter tudi drugih sorodnih sektorjih (npr. arhitekti, šole, univerze, organizacije na področju raziskav in razvoja, gradbena podjetja, ki se ukvarjajo z izgradnjo obratov, ter energetski sektor) je podjetje Holzcluster Steiermark eden največjih grozdov v Evropi. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 2001 ter se ukvarja z razvojem in uresničevanjem projektov v celotni verigi dodane vrednosti v gozdarskem sektorju – večino svojega dela osredotoča na les kot gradbeni material. Podjetje Holzcluster Steiermark omogoča mreženje med poslovnimi partnerji, znanostjo in politiko, spodbuja prizadevanja na mednarodni ravni, zlasti v jugovzhodni Evropi, ter zagotavlja storitve za podjetja v lesarskem in gozdarskem sektorju. Namen podjetja je nadalje razvijati svoje področje usposobljenosti kot izvršitelj zamisli in gonilnik inovacij.



**doc. dr. Dominika GORNİK BUČAR**

Univerza  
v Ljubljani  
Biotehniška fakulteta  
Oddelek za lesarstvo



Univerza v Ljubljani  
Biotehniška fakulteta,  
Oddelek za lesarstvo  
DS Mehanske obdelovalne  
tehnologije, Ljubljana  
dominika.gornik@bf.uni-lj.si  
[www.bf.uni-lj.si](http://www.bf.uni-lj.si) / [www.mehteh.si](http://www.mehteh.si)

**Dominika Gornik Bučar** je doktorirala s področja lesarskih znanosti. Zaposlena je kot visokošolska učiteljica na Univerzi v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo. Je vodja Katedre za mehanske obdelovalne tehnologije. Njeno znanstveno raziskovalno in strokovno delo zadeva predvsem primarne obdelavo lesa, mehanske obdelovalne tehnologije, obdelavo in izkoriščanje lesnih ostankov ter razvrščanje okroglega in žaganega lesa.

**Laboratorij za mehanske obdelovalne tehnologije** deluje v okviru katedre za mehanske obdelovalne tehnologije na oddelku na Univerzi v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo. Katedra je bila ustanovljena leta 1997 z namenom, da se vse relevantne dejavnosti na področju obdelovalnih tehnologij združijo v okviru ene katedre. Člani raziskovalne skupine sodelujejo pri temeljnih raziskovalnih projektih in tudi pri aplikativnih razvojno raziskovalnih industrijskih projektih. V preteklosti se je raziskovalna skupina osredotočala predvsem na reševanje tehnoloških problemov v lesni industriji. V zadnjem času se posveča reševanju tehnično tehnoloških in konstrukcijskih problemov, povezanih z razvojem obdelovalnih orodij in obdelovalnih strojev CNC. Kot osrednje razvojno raziskovalno področje laboratorija je mogoče navesti področje fleksibilne avtomatizacije oz. konkretno področje robotizacije mehanskih obdelovalnih postopkov.

## Osnovni podatki

**NASLOV PROJEKTA:** Združevanje znanja, inovacij in dizajna v lesarskem sektorju JV Evrope (ID:WOOD)/Clustering knowledge, Innovation and Design in the SEE WOOD Sector (ID:WOOD)

**KODA PROJEKTA:** SEE/D/0227/1.2/X

**PROGRAM FINANCIRANJA:** Transnacionalno teritorialno sodelovanje Jugovzhodna Evropa

**PREDNOSTNA OS:** Pospeševanje inovacij in podjetništva

**VODILNI PARTNER:** Gozdarski inštitut Slovenije

**PRORAČUN PROJEKTA:** 1 699 763 €

**DATUM ZAČETKA PROJEKTA:** 1. oktober 2012

**TRAJANJE PROJEKTA:** 27 mesecev

**CILJNE SKUPINE:** organizacije za pospodro podjetjem, MSP ter snovalci politik v lesarskem sektorju

**SPLETNA STRAN PROJEKTA:** [www.idwood.eu](http://www.idwood.eu)

## Vodilni partner

Gozdarski inštitut Slovenije, Slovenija / [www.gozdis.si](http://www.gozdis.si)

## Projektni partnerji

INFORMEST, Italija / [www.informest.it](http://www.informest.it)

Lesarski grozd, Slovenija / [www.lesarski-grozd.si](http://www.lesarski-grozd.si)

Technological Pole of Pordenone, Italija / [www.polo.pn.it](http://www.polo.pn.it)

Wood Cluster Styria, Avstrija / [www.holzcluster-steiermark.at](http://www.holzcluster-steiermark.at)

Regional Development Agency Centru, Romunija / [www.adrcentru.ro](http://www.adrcentru.ro)

Agency for Sustainable Development and Eurointegration –ECOREGIONS, Bolgarija / [www.asde-bg.org](http://www.asde-bg.org)

Zala County Foundation for Enterprise Promotion, Madžarska / [www.zmva.hu](http://www.zmva.hu)

Local Development Agency PINS, Hrvaška / [www.pins-skrad.hr](http://www.pins-skrad.hr)

Development Association NERDA, Bosna in Hercegovina / [www.nerda.ba](http://www.nerda.ba)

University of Belgrade, Faculty of Forestry, Srbija / [www.sfb.bg.ac.rs](http://www.sfb.bg.ac.rs)

## Strateški partnerji

Friuli Venezia Giulia Autonomous Region –RAFGV, Italija / [www.regione.fvg.it](http://www.regione.fvg.it)

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije, Slovenija / [www.mkgp.gov.si](http://www.mkgp.gov.si)

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije, Slovenija / [www.mgrt.gov.si](http://www.mgrt.gov.si)

Tuzla Canton, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, Bosna in Hercegovina / [www.vladatk.kim.ba](http://www.vladatk.kim.ba)



**UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF FORESTRY**

Stanje primarne lesnopredelovalne industrije  
v jugovzhodni Evropi



[www.idwood.eu](http://www.idwood.eu)  
Jointly for our common future

ISBN 9789616425803



9 789616 425803