

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2015/16



ZAKLJUČNO POROČILO CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1122
Naslov projekta	Lesni potenciali za perspektivne gozdno-lesne verige v Sloveniji
Vodja projekta	17034 Nike Krajnc
Naziv težišča v okviru CRP	2.06.01 Lesni potenciali za perspektivne gozdno-lesne verige v Sloveniji
Obseg raziskovalnih ur	2206
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	10.2011 - 09.2014
Nosilna raziskovalna organizacija	404 Gozdarski inštitut Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo 4.01.01 Gozd - gozdarstvo
Družbeno-ekonomski cilj	06. Industrijska proizvodnja in tehnologija
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	4 Kmetijske vede 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

2. Sofinancerji

	Sofinancerji	
1.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

V času ko se gozdno lesni sektor srečuje z resnimi razvojnimi izzivi so umeščanje novih obratov, dimenzioniranje kapacitet, varnost dobave ter izbor ustreznih tehnologij pomembni elementi podjetniških odločitev, ki lahko prispevajo k ponovnemu zagonu sektorja.

Poznavanje stanja virov lesne surovine iz gozdov, glede na drevesno vrsto, dimenzije in kakovost, je ključna informacija za perspektivni razvoj primarne predelave lesa.

Splošni cilj predlaganega projekta je bil optimiranje povezav med surovinsko bazo in končnim izdelkom/storitvijo ter s tem posredno povečanje dodane vrednosti lesa iz slovenskih gozdov. Poleg prepoznavanja in umeščanja perspektivnih proizvodnih/oskrbovalnih verig v slovenskem poslovnem okolju smo želeli posebno pozornost nameniti tudi razvoju različnih orodji, ki bi pripomogle k optimizaciji proizvodnih verig.

S projektom smo želeli spodbuditi razvoj proizvodnih verig v gozdno lesnem sektorju s predpostavko trajnostne rabe gozdnih resursov, ki zagotavlja varno dobavo zelenih gozdno lesnih sortimentov in se zaključuje v sodobnih in učinkovitih obratih. Delovni sklopi v projektu so podrejeni navedenemu cilju in si sledijo od analize dejanskih potencialov (spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa – DS 2), do inovativnih pristopov pri dobavi in trženju (DS 3) in analize sodobnih tehnologij primarne predelave (DS 4) do končne presoje in umeščanja izbranih gozdno lesnih proizvodnih verig (DS 5).

V okviru projekta smo pripravili pregled tokov okroglega lesa, naredili analize različnih orodji, ki os navolijo za optimizacije verig, razvili orodje za opis verig in oceno stroškov (WCM). Pregledali smo inovativne izdelke iz lesa ter razvili metodologiji umeščanja verig v prostor. Poudarek je bil tudi na analizi lastnikov gozdov.

ANG

In times when the Slovenian forest-wood sector is facing with serious developmental challenges, proper business/entrepreneurial decisions about spatial placement / positioning of new facilities, determination of capacities, supply security and the selection of proper technologies can contribute to revitalisation of the sector. Detailed knowledge about the state of raw wood material resources from Slovenian forests in terms of wood species, dimensions and wood quality is crucial for a perspective development of Slovenian primary wood processing industry.

General goal of the proposed project was to optimize links / connections between the raw material base and the final product / service to indirectly increase the added value of wood from Slovenian forests. Beside the identification of perspective forest-wood production / supply chains in the Slovenian business environment, our goal was also to develop different tools for optimization of production chains.

The aim of the project was to enhance the development of production chains in the forest-wood sector considering the sustainable use of forest resources and thus enabling safe supply of required forest-wood assortments to modern and efficient wood processing plants. The project's Work Packages (WP) follow these objectives from analysis of the actual potentials (monitoring and prediction of quantities and quality structure of wood – WP 2) to innovative approaches as far as supply and marketing is concerned (WP 3) and analysis of modern technologies in primary processing (WP 4) to the final analysis of perspective foresttimber production chains (WP 5).

Within the project, an overview of round wood flow was prepared, analysis of different tools available for optimization of production / supply chains was carried out, and a tool for visualisation of the supply chains and cost calculation (WCM) was developed. An overview of innovative wood products was prepared and methodology was developed for spatial placement / positioning of production chains. Analysis of forest owners was

also carried out.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu²

Med najpomembnejše rezultate projekta uvrščamo:

1. Posodobljene baze podatkov o tokovih lesa in proizvodnji primarnih lesnih izdelkov, ki se odraža v publikaciji: »Tokovi lesa v Sloveniji)
2. Analiza dejanskih potencialov lesa za izbrane perspektivne proizvodnje verige
3. Analizo vpliva tenzijskega lesa v proizvodnji bukovega furnirja
4. Razvoj in objava spletne aplikacije »WoodChainManager«, ki omogoča enostavno analizo
5. Metodologija za optimizacijo spravila lesa po tleh ter
6. Modelno umeščanje proizvodnih verig v prostor – na primeru žagarskega obrata in energetskega obrata.

Ker os rezultati zelo raznoliki in predstavljajo več zaokroženih in samostojnih enot jih predstavljajo ločeno po delovnih sklopih .

DS1 Koordinacija in diseminacija: V okviru koordinacije projekta smo oblikovali delovno skupino, ki se je sestala na 7 delovnih sestankih. Izdelana je bila celostna podoba ter internetna stran projekta <http://perles.gozdis.si/> , ki je namenjena strokovni in laični javnosti. V celotnem obdobju trajanja projekta smo objavili 4 Biltene, ki smo jih poimenovali: “Iz znanosti za prakso v gozdni tehniki”. V času trajanja projekta je bilo objavljenih 6 znanstvenih, 29 strokovnih in 8 poljudnih člankov ali prispevkov. Natisnjena je publikacija, ki nazorno prikazuje tokove okroglega lesa v Sloveniji (za leto 2013). Ob zaključku projekta smo organizirali mednarodno delavnico na kateri je bilo 100 udeležencev iz različnih podjetji in institucij vzdolž proizvodnih verig v Sloveniji.

DS2: Glavni cilj sklopa je **analiza tokov za okrogli les in primarne lesne proizvode**. Glavne aktivnosti v delovnem sklopu smo bile vse tri leta usmerjene k zbiranju podatkov o tokovih okroglega lesa. Redno so se spremljali podatki o zunanji trgovini z lesom. Analizirala se je sortimentna struktura poseka in poraba lesa v posameznih delih primarne predelave. Tako so bili zbrani natančnejša podatki o proizvodnji furnirja in lesnih plošč ter celuloze. Za potrebe umeščanja obratov v prostor (DS5) je bila izdelana metodologija za oceno dejanskih tržnih potencialov. Za potrebe rednih letnih mednarodnih poročil so bili analizirani različni pretvorbni faktorji. V okviru tega delovnega sklopa pa je bila izdelana tudi manjša študija o problemu tenzijskega lesa pri izdelavi bukovega furnirja, kjer smo aktivno sodelovali z podjetjem Javor Pivka. Rezultati so predstavljeni v naslednjih dokumentih:

1. Metodologija za izračun ocen potencialov lesa
2. Proizvodnja in poraba furnirja
3. Tenzijski les v proizvodnji bukovega furnirja
4. Metodološko poenotenje priprave podatkov za mednarodno poročanje o proizvodnji okroglega lesa (GLS)
5. Predlog spremljanja količin in strukture gozdnih lesnih sortimentov

DS3: Glavni cilj sklopa je **iskanje inovativnih in učinkovitih pristopov pri zagotavljanju trajne in varne dobave ter pri trženju gozdnih lesnih sortimentov**. Za izbrana področja/člene gozdno-lesne verige smo analizirali novitete ter preverili njihovo učinkovitost v slovenskih razmerah. Izbor področij ni bil naključen. Upoštevali smo tako trenutne razmere v Sloveniji, aktualne raziskovalne teme v tekočih EU projektih in tudi

kompetence članov projektne skupine ter ob prijavi projekta opredelili naslednjih šest aktualnih tem, ki so bile predmet našega raziskovanja:

- a. Raba lokalnih materialov pri gradnji prometnic
- b. Avtomatizacija zajema in izrabe podatkov o GLS
- c. Implementacija VDR pri pridobivanju lesa v poslovna okolja
- d. Pomen večjih lastnikov gozdov za GL verige
- e. Uporaba produktov LIDARja v gozdni tehniki
- f. Spletne in mobilne aplikacije za trženje GLS

V okviru projekta smo razvili spletno aplikacijo, ki mogoča oceno stroškov za izbrano tehnološko verigo. Prva faza razvoja spletne aplikacije z vizualizacijo gozdno-lesnih proizvodnih verig s spremljajočimi kalkulacijami tako predstavlja osnovo za izračun stroškov v gozdno lesnih verigah. Izbrana metodologija kalkulacij stroškov za posamezne stroje je enostavna, pregledna in odraža stanje dejansko nastalih stroškov v proizvodnem delu gozdno lesne verige. S kalkulacijo stroškov je uporabniku dana možnost izbire standardnih parametrov (podatkov) za posamezne stroje, ali pa vnos njegovih lastnih podatkov.

DS4:V okviru delovnega sklopa **Inovativne tehnologije primarne predelave lesa** so bili testirani kompozitni konstrukcijski elementi. Razviti kompozitni konstrukcijski elementi iz bukovega luščenega furnirja so se izkazali za zelo perspektivne, saj nudijo boljše razmerje med nosilnostjo in maso nosilca kot obstoječi nosilci. Z ustrezno kombinacijo dimenzij in usmeritvijo tkiva furnirskih listov, je možno razviti celo vrsto splošnih in ali pa strogo namenskih konstrukcijskih elementov. V projektu razviti ravninski ploščni kompozitni element, linijski nosilec ter votli kompozit predstavljajo vsekakor celostno ponudbo kompozitnih elementov iz bukovega luščenega furnirja. Tako lahko ravninski ploščni kompozit uporabimo kot stenski ali pa stropni element, nosilec I oblike kot nosilni element ter votel element kot steber, ki je lahko obremenjen na tlak ali pa na nateg.

DS:5 V okviru sklopa **Umeščanja perspektivnih verig v prostor** smo naredili pregled različnih proizvodnih verig ter med njimi izbrali najprimernejše oziroma najbolj perspektivni verigi. Pripravljena je bila dodatna analiza lastnikov gozdov ter njihove razprostranjenosti oziroma porazdelitve po upravnih enotah in občinah. Na podlagi različnih podatkovnih baz smo razvili dve metodološko sicer podobni metodologiji za umeščanje proizvodnih verig v prostor.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Rezultati projekta predstavljajo širok spekter uporabnih podatkov in metod od pregleda nad rabami in tokovi lesa, analiz gozdarskih tehnologij in inovativnih pristopov dobave in trženja okroglega lesa do pregleda tehnoloških modelov in izbora perspektivnih gozdnih lesnih verig. V okviru projekta smo:

- Pripravili pregled uporabnosti LIDARskih snemanj
- Pripravili prvo metodologijo za optimizacijo traktorskega spravila, saj predstavlja le ta večji del stroškov gozdne proizvodnje
- Pripravili smo pregled pomena uporabe lokalnih virov pri gradnji in vzdrževanju prometnic,
- Pripravili pregled in poročilo o razvoju novih lesnih izdelkov iz lesa slabše kakovosti – plastni kompozitni elementi, ki lahko predstavljajo v nadaljnjem razvoju pomemben element pri rabi lesa listavcev
- Pripravili smo ddatne analize lastnikov gozov, njihove razdrobljenosti po lokalnih skupnostih oziroma njihevega združevanja v gospodinjstva. Analizi sta pokazali nujnost nadaljnega raziskovanja na tem poročju.

- Razvili smo metodo umeščanja izbranih lesnopredelovalnih obratov v prostor
- Razvili smo model za umeščanje energetskih obratov v prostor
- Rezultate smo predstavili na zaključni delavnici z 100 udeleženci.

Ocenjujemo, da smo s projektom dosegli zastavljene cilje in da predstavljajo vse študije in objavljeni rezultati novo zalogo znanja, ki jo lahko koristno uporabijo tako raziskovalci kot tudi podjetja, bodoči investitorji kot tudi odločevalci v lokalnih skupnostih ali na ministrstvih.

S projektom smo realizirale vse naloge iz programa dela, ki je bil pripravljen na začetku projekta.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁴

Tekom izvajanja projekta smo sledili programu projekta. Večjih vsebinskih odstopanj ni bilo, spremenila se je le dinamika izvajanja nekaterih nalog v posameznih delovnih sklopih.

V času trajanja se je projektna skupina spremenila in sicer predvsem zaradi smrti dveh vodilnih raziskovalcev (dr. Mirko medved in prof.dr. Bojan Bučar). Izgubi smo nadomestili z novimi člani projektne skupine poleg tega smo v projektno skupino vključili tudi nekatere mlajše raziskovalce. .

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	3888550	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Pregled uporabe zračnega laserskega skeniranja površja v gozdarstvu
		ANG	Airborne laser scanning in forestry : a review
	Opis	SLO	Zračno lasersko skeniranje površja ALS (ang. Airborne Laser Scanning) je metoda daljinskega zaznavanja podatkov, ki se uporablja v različnih prostorskih vedah, večja se tudi njena uporaba v gozdarstvu. Podatki zračnega laserskega skeniranja površja se v gozdarstvu uporabljajo za vrednotenje neposredno merljivih sestojnih parametrov (npr. višina drevja) ter posredno izpeljanih kazalcev (npr. lesna zaloga). Veča se uporaba podatkov zračnega laserskega skeniranja površja pri analizi sprememb v času. Časovne študije v gozdarstvu pomenijo več: npr časovna študija dela z motorno žago. Navajamo osnove laserskega skeniranja površja. V prispevku so navedene nekatere možnosti uporabe zračnega laserskega skeniranja površja glede na prostorsko raven (npr. krajina, gozdni sestoj, posamezno drevo). Vsi navedeni primeri se nanašajo na območje dinarskih jelovo-bukovih gozdov Omphalodo-Fagetum s. lat., GGE Leskova dolina.
		ANG	Airborne Laser Scanning is a remote sensing method that is being used in different spatial sciences. It is becoming more and more interesting also in Forestry. In forestry ALS can be used for valuation of directly measurable stand parameters (e.g. tree height) and for indirectly executed stand characteristics (e.g. growing stock). Increasing trend can be noticed in applications of ALS data in time series studies. This article describes basics of ALS data processing. Different spatial scales of ALS data processing are presented (e.g. landscape, forest stand, and single tree). All the presented examples refer to the area of dinaric silver fir % European beech forests Omphalodo-Fagetum s.lat., FMU Leskova dolina.
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2014; Letn. 72, št. 5/6; str. 235-248; Avtorji / Authors: Kobal Milan, Triplat Matevž, Krajnc Nike	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
2.	COBISS ID	3383974	Vir: COBISS.SI

	Naslov	SLO	Poraba industrijskega okroglega lesa v Sloveniji
		ANG	Industrial roundwood consumption in Slovenia
	Opis	SLO	V prispevku so predstavljeni in kritično ovrednoteni trendi proizvodnje, porabe in zunanjetrgovinskih tokov okroglega lesa, in sicer s poudarkom na industrijskem okroglem lesu. V gozdno-lesni proizvodni verigi sta bila v letu 2011 dosežena dva rekorda: največji posek in največji izvoz nepredelanega okroglega lesa. Smeri proizvodnje in porabe industrijskega okroglega lesa sta divergentni, posledica česar je povečevanje izvoza. Slovenija drsi v smer, da lahko postane surovinski bazen za lesnopredelovalne obrate v tujini.
		ANG	The article presents and critically evaluates trends of roundwood production, consumption, and external trade flows with emphasis on industrial roundwood. Two records were achieved in the forest-wood production chain in the year 2011: the largest harvest and the largest export of the unprocessed roundwood. The trends of roundwood production and roundwood consumption diverge and this results in increasing export. Slovenia drifts in the direction where it can become a raw material pool for wood processing plants abroad.
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2012; Letn. 70, št. 4; str. 179-182; Avtorji / Authors: Piškur Mitja	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
3.	COBISS ID	3888294	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Ocena lesne zaloge sestojev iz podatkov zračnega laserskega skeniranja površja
		ANG	Growing stock estimation based on airborne laser scanning data. Gozdarski vestnik
	Opis	SLO	Poleg površine je lesna zaloga najpogosteje ocenjevan podatek o gozdovih. Prvi podatki o lesnih zalogah so temeljili na osnovi okularnih ocen, sledile so polne premerbe, dandanes je v rabi statistično vzorčenje. V tujini se je že dodobra uveljavilo ocenjevanje lesne zaloge iz podatkov laserskega skeniranja površja oziroma lidarskih podatkov. V tem prispevku je predstavljena možnost take ocene lesne zaloge na primeru raznomernih dinarskih jelovo-bukovih gozdov. Podobno kot v primerljivih raziskavah je tudi ta raziskava potrdila možnost rabe omenjene tehnologije. Z upoštevanjem povprečne višine dreves in sestojnega sklepa na ploskvi pojasnimo 82 % variabilnosti lesne zaloge, koren srednje kvadratne napake RMSE znaša 55,2 m ³ /ha oz. 8,6 %.
		ANG	In addition to forest area, growing stock is one of the most often measured data about forests. The first data on growing stock in forests were based on the basis of ocular estimates. Nowadays statistical sampling is used. In the foreign countries, evaluation of growing stock based on airborne laser scanning and lidar data is already well established. In this paper, the possibility of such estimates of growing stock in case of uneven aged Dinaric silver fir-European beech forests is presented. Similarly as in comparable studies on the evaluation of the growing stock based on laser scanning data, we confirmed this possibility also in this study. Considering the average tree height and canopy transparency on the plot level in the model, we explained 82% of the variability of growing stock, root mean square error RMSE is 55.2 m ³ /ha or 8.6%.
Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2014; Letn. 72, št. 5/6; str. 249-262; Avtorji / Authors: Kobal Milan		
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
4.	COBISS ID	članek v objavi	Vir: vpis v poročilo

	Naslov	<i>SLO</i>	Orodje za oceno ekonomske in okoljske ustreznosti proizvodnih verig v srednji Evropi in Mediteranu
		<i>ANG</i>	Decision-making tool for cost effective and environmentally friendly wood mobilisation in SEE and Mediterranean
	Opis	<i>SLO</i>	Z uvajanjem novih tehnologij sta se spremenila produktivnost in tudi ekonomska učinkovitost, s tem pa so se spremenili tudi vplivi na gozdne ekosisteme. V trenutnih ekonomskih razmeraj je konkurenčnost velikokrat pomembnejša kot možni negativni vplivi na okolje. V članku predstavljamo novo orodje za praktično odločanje pri izbiri najbolj primerne tehnologije za pridobivanje okroglega lesa, pri kateri so upoštevane tako lastnosti terena kot tudi trenutni delovni pogoji.
		<i>ANG</i>	With the changes brought to forest management technologies, the productivity and economy of forest production have changed a great deal. Together with them, the negative impacts of these technologies on forests have changed as well. Due to the current economic situation, competitiveness on the technology and labour markets can be secured only by neglecting some of environmental aspects. The article presents an operative tool for practical decision-making in the selection of most suitable technology for round wood production, which considers the general terrain conditions to the greatest possible extent as well as expected working conditions (humidity, infrastructure) on worksites.
	Objavljeno v	South-east European forestry - Članek je v recenziskem postopku	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
5.	COBISS ID	1989001	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Variabilnost rezalne sile, kot posledica izmenjave cepilnega in tlačnega loma lesnega tkiva
		<i>ANG</i>	Cutting force variability as a consequence of exchangeable cleavage fracture and compressive breakdown of wood tissue
	Opis	<i>SLO</i>	Raziskali smo pogoje pri nastajanju odrezka ali loma pri ortogonalnem premočrtnem odrezovanju bukovega lesa (<i>Fagus silvatica</i>) v smeri 90° za odrezek tipa I. Sila, potrebna za ortogonalno odrezovanje lesa je izrazito variabilna, kar je posledica menjave različnih smeri loma materiala. Proces nastajanja odreka je nezvezen, zaradi prekinjajočega cepljenja materiala pred rezilnim orodjem. Odrezovanje je potekalo na 10 mm debelem vzorcu, s cepilnim kotom med 31° in 42 ° ter debelino odrezka med 0,1 do 0,3 mm. Dolžina segmenta odrezka se je z debelino odrezka večala. Variabilnost dolžine in debeline odrezka smo modelirali z metodo končnih elementov. Za vsak primer smo izračunali upogibno ali tlačno napetost v odrezku ter faktor intenzitete napetosti na konici razpoke. Dolžino segmenta odrezka je mogoče izračunati z upoštevanjem pogojev pri nastanku razpoke, ko je faktor intenzitete napetosti KI na konici razpoke enak kritičnemu faktorju intenzitete napetosti KIC , in ko je upogibna ali tlačna trdnosti σ_x v odrezku manjša od trdnosti σ_u . Opazili smo, da se izračunane in opažene vrednosti dobro ujemajo. Dolžino segmenta odrezka je mogoče znatno spremeniti že z majhno spremembo upogibne trdnosti in kritičnega faktorja intenzitete. Takšno občutljivost je mogoče potrditi z nihanjem dolžine izmerjenega segmenta odrezka za do 400%.
		<i>ANG</i>	In the present study, the conditions of chip propagation or fracture in orthogonal oblique cutting of beech wood (<i>Fagus silvatica</i>) in the 90° direction for a type-I chip has been investigated. The force required for orthogonal wood cutting is pronouncedly variable, which is the consequence of exchangeable different ways of material breakdown. The chip formation process is discontinuous because of interrupted splitting of the material in front of the cutting tool. A 10-mm-thick specimen was cut at a rake angle of 31° and 42° with chip thicknesses ranging from 0.1 to 0.3 mm. The chip

	ANG	segment length increased with the chip thickness. A chip of varying length and thickness was modelled using the finite element method. For each case, the bending or compressive stress in the chip and the stress intensity factor at the crack tip was calculated. The segment length of the chip can be calculated by taking into account the condition that a crack propagates when the stress intensity factor K_I at the crack tip equals the critical stress intensity factor K_{IC} , and the bending or compressive stress σ_x in the chip is smaller than the strength σ_u . Good agreement between the calculated and the measured values was observed. The chip segment length can change considerably already with small changes in the bending strength and critical stress intensity factor. This large sensitivity is also confirmed by the fluctuation of the measured chip segment lengths by as much as 400%.
Objavljeno v		Springer; Wood Science and Technology; 2012; Vol. 46, issue 5; str. 965-977; Impact Factor: 1.884; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.87; A ¹ : 1; WoS: KA, PJ; Avtorji / Authors: Merhar Miran, Bučar Bojan
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek	
1.	COBISS ID	4019622 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Modelno umeščanje energetskega obrata v prostor
		ANG Methodology for placement biomass plant into selected area
	Opis	SLO Glavna ideja pri razvoju modela za podporo odločanju pri ravnanju z lesom slabše kakovosti za energetske namene je racionalno umeščanje novih investicij v prostor. Nova metodologija umeščanja tehnologij v prostor na podlagi izračunavanja stroškov povezanih s transportom surovine je izjemno koristno orodje za različne interesne skupine. Posebno pozornost smo zato posvetili geografskim informacijskim sistemom (GIS), ki nudijo koristna odločevalna orodja (angleško »Decision-support tool«) za načrtovanje optimalnih rešitev.
		ANG The main idea during development of the decision support model for management of low quality wood (for energy purposes) was rational spatial planning of new investments. The developed methodology for spatial implementation of technologies based on calculation of raw material transport cost is beneficial for several stakeholders. Special attention was therefore paid to geographical information systems (GIS) which offer helpful decision-support tools for planning of optimal solutions.
	Šifra	F.14 Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov
	Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije; 2014; 23 str.; Avtorji / Authors: Triplat Matevž, Krajnc Nike, Piškur Mitja
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija
2.	COBISS ID	4033702 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Metodologija za izračun ocen potencialov lesa
		ANG Methodology for estimation of wood potentials
		Poznavanje možnih in dejanskih količin lesne surovine iz gozdov, glede na drevesno vrsto, dimenzije in kakovost, je pomembna informacija za prspektivni razvoj lesnopredelovalne industrije, tako pri umeščanju novih

	Opis	SLO	obratov ali optimizaciji obstoječih, kot pri dimenzioniranju kapacitet, varnosti dobave ter izboru ustreznih tehnologij. Informacije o potencialih lesa kot vhodne surovine so tudi pomembne za nove investitorje pri načrtovanju optimalne in perspektivne industrijske predelave lesa, ki bi povečala vrednost domačemu lesu ter bi ohranjala oziroma povečala zelena delovna mesta.
		ANG	Understanding real and planned potentials of wood available for wood industry is an important information's for further development of wood industry. This data are important for further development of existing industries, for new projects and for planners when planning new plants. Data are important also for security of wood supply.
	Šifra	F.01 Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije; 2014; 21 str.; Avtorji / Authors: Ščap Špela, Triplat Matevž, Piškur Mitja	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
3.	COBISS ID	4033958	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Analiza tehnoloških verig
		ANG	Analysis of wood production chains
Opis	SLO	Eden izmed ciljev projekta PERLES je tudi opis različnih proizvodnih verig ter izbor optimalnih oziroma perspektivnih proizvodnih verig. Po izboru ustreznih proizvodnih verig sledi logično umeščanje verig v prostor glede na določene parametre oziroma omejitve. V študiji predstavljamo najpogostejše tehnologije sečnje, spravila in transporta okroglega lesa. V kratkem sta predstavljene tudi tehnologije proizvodnje žaganega lesa iglavce ter najbolj pogosto uporabljena tehnologija sočasne proizvodnje elektrike in toplote. To sta namreč tehnologije predelave, ki smo jih izbrali za modelno umeščanje v prostor.	
	ANG	One of the goals of the PER-LES project was also the description and selection of most perceptive production chains. After the selection of most relevant production chains a logical spatial implementation based on predefined parameters and limitations was performed. In the study, the most relevant felling and transport technologies of round wood are presented. Also the technologies of sawn wood production are presented for softwood species and the most commonly used technologies for cogeneration of heat and electricity.	
	Šifra	F.01 Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije; 2014; 27 str.; Avtorji / Authors: Krajnc Nike, Rogelja Todora, Klun Jaka, Ščap Špela, Triplat Matevž, Jemec Tina, Prislan Peter	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
4.	COBISS ID	4019366	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Vizualizacija proizvodnih procesov in ocena stroškov v gozdno-lesnih verigah
		ANG	Vizualisation of production processes and cost estimation in wood production chains
Opis	SLO	Za preliminarno oceno stroškov in vizualizacijo proizvodnih verig smo v sklopu projekta PER-LES razvili spletno orodje za vizualizacijo gozdarskih proizvodnih verig s spremljajočimi kalkulacijami, ki nastanejo v poslovnem procesu. Spletno orodje smo poimenovali »WoodChainManager« in je prosto dostopno vsem uporabnikom na spletnem naslovu http://wcm.gozdis.si/ .	
		For preliminary costs estimation and visualization of production chains a	

		ANG	web tool was developed within PER-LES. The tool »WoodChainManager« offers visualization of forest production chains and calculates costs arising during the entire process and is freely available at http://wcm.gozdis.si/ .
	Šifra	F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov
	Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije; 2014; 23 str.; Avtorji / Authors: Triplat Matevž, Dolenshek Marjan	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
5.	COBISS ID	264813056	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Iz znanosti za prakso v gozdni tehniki - ISSN 2335-2795
		ANG	From science to practice in forest technique - ISSN 2335-2795
	Opis	SLO	Bilten iz "Znanosti za prakso v gozdni tehniki" je začel izhajati v drugi polovici trajanja projekta, izdali smo štiri številke. Glavni namen biltena je bilo obveščanje strokovne javnosti o posameznih aktualnih temah in rezultatih projekta. Vsaka številka biltena je bila natiskana v 500 izvodih in objavljena na internetni strani projekta (http://per-les.gozdis.si) in internetni strani inštituta.
		ANG	First issue of newsletter "From science to practice in forest technique" was published after first project period. The main objective of this newsletter was to disseminate the main project results and to present relevant information about modern technologies in the field. Newsletter was printed in 500 copies and is available also on project web page (http://per-les.gozdis.si).
	Šifra	C.07	Drugo uredništvo
	Objavljeno v	ISSN 2335-2795	
	Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo	

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine²

Ob zaključku projekta smo organizirali mednarodno delavnico na kateri je bilo 100 udeležencev iz različnih podjetij in inštitucij vzdolž proizvodnih verig v Sloveniji. Na delavnici so kolegi iz Avstrije in Hrvaške predstavili stanje v gozdno lesnem sektorju v teh sosednjih državah. Glavni cilj delavnice pa je bila predstavitev končnih rezultatov projekta. Poleg rezultatov projekta pa so na delavnici svoje poglede na stanje gozdno lesne verige predstavili tudi predstavniki večjih gozdno lesnih podjetij (GG Slovenj Gradec, Količevo-Karton, Združenje žagarjev, Tajfun, ..). V projektu smo veliko pozornosti namenili poredovanju znanj in rezultatov strokovni javnosti in končnim uporabnikom vzdolž proizvodnih verig. Tako je bilo v okviru projekta objavljenih 29 strokovnih in 8 poljudnih člankov ali prispevkov. Projekt oziroma rezultati projekta so bili predstavljeni na različnih dogodkih. Z dvema predstavitevama smo sodelovali na osrednjem dogodku posvečenemu gozdno lesnim verigam na sejmu GREEN v Gornji Radgoni (april 2014).

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

V okviru projekta PER-LES so bile razvite nove metodologije in sicer:

1. Metodologija umeščanja proizvodnih in energetskih obratov v prostor, ki predstavlja orodje namenjeno potencialnim investitorjem oziroma odločevalcem pri izbiri najbolj perspektivnih projektov.
2. Preizkušena je bila metoda ocenjevanja lesnih zalog s pomočjo LIDAR podatkov, ki lahko poemni poenostavitev ocen lesnih zalog.

3. Razvita je bila metodologija za oceno dejanskih in teoretičnih potencialov lesa določene kakovosti. Metodologija je uporabna za oceno potencialov v določeni regiji ali za oceno potencialov za določeno načrtovano proizvodnjo (naprimer žagarski obrat ali kogeneracijo).

ANG

Within the PER-LES project new methodologies were developed:

1. Methodology for (spatial) implementation of new production facilities and energy plants. The developed tool should help future investors and decision makers during the selection of perspective projects.
2. Methodology for evaluation of raw wood material resources (wood stock) with the help of LIDAR data was tested.
3. A methodology was developed for estimation of actual and theoretical potentials of wood of different quality. The methodology is useful for estimation of potential in specific regions and for production planning (e.g sawmills or cogeneration plants) respectively.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Najpomembnejši rezultati projekta, ki imajo širši pomen za razvoj gozdno-lesne ga sektorja so:

1. Interentno orodje za vizualizacijo proizvodni verig in izračun neposrednih stroškov strojev imenovano: WoodChainmanager (<http://wcm.gozdis.si/>)
2. Prikaz tokov okroglega lesa na letni ravni. Izdelana metodologija spremljanja in grafičnega prikaza toka okroglega lesa vzdolž proizvodni verig je bila uporabljena pri pripravi publikacije: Tokovi okroglega lesa za leto 2013, ki je bila tudi natiskan in je objavljena na domači strani projekta: <http://per-les.gozdis.si/>
3. Izdelana je metodologija za spremljanje tokov lesa v Sloveniji, ki je pomembna za poročanja tudi namednarodni ravni (UN/ECE, FAO,)
4. Biltena "Iz znanosti za prakso v gozdni tehniki" v katerem smo objavljali novice in rezultate projekta. Zaradi zelo pozitivnega odziva pri končnih uporabnikih bo bilten izhajal tudi po zaključku projekta.
5. Analizirane so bile sodobne tehnologije predelave lesa, kjer je bil poseben poudarek na analizi možnosti proizvodnje večplastnih lesnih kompozitov.
6. Predstavljena je bila zasnova metodologije za praktično optimizacijo spravila lesa, ki predstavlja optimizacijo spravila lesa po tleh (animalno spravilo, traktorsko spravilo, izvoz lesa z zgibnim polprikoličarjem, ...).

ANG

Most important results of the project with wider significance for the development of the forest-based sector:

1. Internet tool for visualization of production chains and calculation of direct costs WoodChainmanager (<http://wcm.gozdis.si/>).
2. Round wood flow diagram prepared based on yearly data. The prepared methodology of monitoring and graphical visualization of round-wood flow along the production chain was used for publication "Round-wood flow in 2013" published at the project web page <http://per-les.gozdis.si/>. The publication was also printed in form of brochure.
3. Methodology was developed for monitoring timber (round-wood) flow in Slovenia, which is important for reporting at the international level (UN/ECE, FAO,)
4. In the bulletin "From science to practice in the forest technicians" news and results related to the project were published. Due to very positive response of the end users, the bulletin will be published also after the end of project.
5. Modern wood processing technologies were analysed, with special emphasis on possibilities of multilayer wood composites production.
6. We also present the developed methodology for practical optimization of wood skidding (annual round wood skidding, skidding with tractor, transport with forwarder).

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
 pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹¹

Podjetja, ki želijo širiti svoje dejavnosti in jih zanimajo ustrezne lokacije,
Lokalne skupnosti (združenje občin), ki razmišlja o razvoju gozdno lesnih verig v lokalnem okolju.
Bodoči investitorji, ki potrebujejo informacije za izvedbo investicije (viri lesa, lokacije, ...)
Podjetja, ki za oceno stroškov uporabljajo WoodChainManager (orodje razvito v tem projektu)

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
 pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹²

rezultate projekta bomo nagradili in jih razvijali naprej v okviru mednarodnih projektov. Prvi konkretni primer je nadaljnji razvoj orodja za oceno stroškov v verigah (WoodChainManager) v čezmejnem projektu A/SLO
Metodologijo umeščanja obratov v prostor smo preizkusili tudi v okviru projekta PROFORBIOMED (MED Program).

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹³

Skupni projekt A/SLO - SmartLogChain
Projekt PROFORBIOMED (MED projekt)
Prijave novih mednarodnih projektov v programih INTERREG (Alpine Space in CEE)
V letu 2014 smo sodelovali pri prijavi 2 mednarodnih projektov na razpisih Horizont 2020.

12. Izjemni dosežek v letu 2014¹⁴

12.1. Izjemni znanstveni dosežek

12.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

zastopnik oz. pooblaščen oseba

vodja raziskovalnega projekta:

raziskovalne organizacije:

in

Gozdarski inštitut Slovenije

Nike Krajnc

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana	16.3.2015
-----------	-----------

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2015/16

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu.

Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/> [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2015 v1.00

3D-74-93-FE-2E-E7-9B-AD-E4-6E-D4-94-02-BB-7E-7B-4C-19-ED-89



Lesni potenciali za perspektivne gozdno - lesne verige v Sloveniji

Ciljni raziskovalni program »ZAGOTOVIMO SI HRANO ZA JUTRI«

Naslov projekta: Lesni potenciali za perspektivne gozdno-lesne verige v Sloveniji

Šifra projekta: V4-1122

Nosilna raziskovalna organizacija: Gozdarski inštitut Slovenije

Sodelujoče raziskovalne organizacije:

Biotehniška fakulteta - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire,

Biotehniška fakulteta – Oddelek za lesarstvo,

Ime in priimek vodje projekta: dr. Nike Krajnc

Vsebinski spremljevalec: Tomaž Remic

Ljubljana, November 2014

KAZALO

1	POVZETEK PROJEKTA	3
2	GLAVNI CILJI IN NAMEN PROJEKTA.....	4
3	STRUKTURA PROJEKTA.....	5
4	NAJPOMEMBNEJŠI REZULTATI IN NJIHOVA UPORABNOST	5
5	REZULTATI PO POSAMEZNIH DELOVNIH SKLOPIH.....	6
5.1	Koordinacija projekta in diseminacija rezultatov.....	6
5.1.1	Cilji sklopa	6
5.1.2	<i>Glavni rezultati in dosežki</i>	6
5.2	Spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa.....	8
5.2.1	Cilji sklopa	8
5.2.2	<i>Glavni rezultati in dosežki</i>	9
5.3	Inovativni pristopi pri dobavi in trženju gozdnih lesnih sortimentov	11
5.3.1	Cilji sklopa	11
5.3.2	<i>Glavni rezultati in dosežki</i>	11
5.4	Inovativne tehnologije primarne predelave lesa	14
5.4.1	Cilji sklopa	14
5.4.2	<i>Glavni rezultati in dosežki</i>	14
5.5	Umeščanje perspektivnih gozdno-lesnih verig v Sloveniji	15
5.5.1	Cilji sklopa	15
5.5.2	<i>Glavni rezultati in dosežki</i>	15
6	PREGLED PREDVIDENIH REZULTATOV PROJEKTA.....	17
7	SEZNAM PRILOG.....	19

1 POVZETEK PROJEKTA

V času ko se gozdno lesni sektor srečuje z resnimi razvojnimi izzivi so umeščanje novih obratov, dimenzioniranje kapacitet, varnost dobave ter izbor ustreznih tehnologij pomembni elementi podjetniških odločitev, ki lahko prispevajo k ponovnemu zagonu sektorja. Poznavanje stanja virov lesne surovine iz gozdov, glede na drevesno vrsto, dimenzije in kakovost, je ključna informacija za perspektivni razvoj primarne predelave lesa.

Splošni cilj predlaganega projekta je bil optimiranje povezav med surovinsko bazo in končnim izdelkom/storitvijo ter s tem posredno povečanje dodane vrednosti lesa iz slovenskih gozdov. Poleg prepoznavanja in umeščanja perspektivnih proizvodnih/oskrbovalnih verig v slovenskem poslovnem okolju smo želeli posebno pozornost nameniti tudi razvoju različnih orodji, ki bi pripomogle k optimizaciji proizvodnih verig.

S projektom smo želeli spodbuditi razvoj proizvodnih verig v gozdno lesnem sektorju s predpostavko trajnostne rabe gozdnih resursov, ki zagotavlja varno dobavo želenih gozdno lesnih sortimentov in se zaključuje v sodobnih in učinkovitih obratih. Delovni sklopi v projektu so podrejeni navedenemu cilju in si sledijo od analize dejanskih potencialov (spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa – DS 2), do inovativnih pristopov pri dobavi in trženju (DS 3) in analize sodobnih tehnologij primarne predelave (DS 4) do končne presoje in umeščanja izbranih gozdno- lesnih proizvodnih verig (DS 5).

V okviru projekta smo pripravili pregled tokov okroglega lesa, naredili analize različnih orodji, ki os navolijo za optimizacije verig, razvili orodje za opis verig in oceno stroškov (WCM). Pregledali smo inovativne izdelke iz lesa ter razvili metodologiji umeščanja verig v prostor. Poudarek je bil tudi na analizi lastnikov gozdov.

Rezultati projekta imajo širšo uporabno vrednost, predvsem za podjetja v gozdno- lesni proizvodni verigi in za ukrepe ministrstev (MKGP, MG, MOP) v gozdno- lesnem proizvodnem sektorju. Rezultati projekta predstavljajo širok spekter uporabnih podatkov in metod od pregleda nad rabami in tokovi lesa, analiz gozdarskih tehnologij in inovativnih pristopov dobave in trženja okroglega lesa do pregleda tehnoloških modelov in izbora perspektivnih gozdnih- lesnih verig. V okviru projekta smo:

- ✓
- ✓ Pripravili pregled uporabnosti LIDARskih snemanj
- ✓ Pripravili prvo metodologijo za optimizacijo traktorskega spravila, saj predstavlja le ta večji del stroškov gozdne proizvodnje
- ✓ Pripravili smo pregled pomena uporabe lokalnih virov pri gradnji in vzdrževanju prometnic,
- ✓ Pripravili pregled in poročilo o razvoju novih lesnih izdelkov iz lesa slabše kakovosti – plastni kompozitni elementi, ki lahko predstavljajo v nadaljnjem razvoju pomemben element pri rabi lesa listavcev
- ✓ Pripravili smo ddatne analize lastnikov gozov, njihove razdrobljenosti po lokalnih skupnostih oziroma njihevega združevanja v gospodinjstva. Analizi sta pokazali nujnost nadaljnjega raziskovanja na tem poročju.

- ✓ Razvili smo metodo umeščanja izbranih lesnopredelovalnih obratov v prostor
- ✓ Razvili smo model za umeščanje energetskih obratov v prostor
- ✓ Rezultate smo predstavili na zaključni delavnici z 100 udeleženci.

Ocenjujemo, da smo s projektom dosegli zastavljene cilje in da predstavljajo vse študije in objavljeni rezultati novo zalogo znanja, ki jo lahko koristno uporabijo tako raziskovalci kot tudi podjetja, bodoči investitorji kot tudi odločevalci v lokalnih skupnostih ali na ministrstvih.

2 GLAVNI CILJI IN NAMEN PROJEKTA

S projektom smo želeli spodbuditi razvoj optimalnih proizvodnih verig v gozdno lesnem sektorju s predpostavko trajnostne rabe gozdnih resursov, ki zagotavlja varno dobavo zelenih gozdno lesnih sortimentov in se zaključuje v sodobnih in učinkovitih obratih. V tak razvoj perspektivnih gozdno- lesnih verig želimo aktivno vključiti lastnike gozdov ter gospodarske družbe. Delovni sklopi v projektu so podrejeni navedenemu cilju in si sledijo od analize dejanskih potencialov (spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa – DS 2), do inovativnih pristopov pri dobavi in trženju (DS 3) in analize sodobnih tehnologij primarne predelave (DS 4) do končne presoje perspektivnih gozdno- lesnih proizvodnih verig (DS 5).

Rezultati projekta bodo imeli širšo uporabno vrednost, predvsem za podjetja v gozdno- lesni proizvodni verigi in za ukrepe ministrstev (MKGP, MG, MOP) v gozdno- lesnem proizvodnem sektorju. Rezultati projekta predstavljajo širok spekter uporabnih podatkov in metod od pregleda nad rabami in tokovi lesa, analiz gozdarskih tehnologij in inovativnih pristopov dobave in trženja okroglega lesa do pregleda ter razvoja sodobnih tehnologij predelave in umeščanja perspektivnih gozdnih- lesnih verig v prostor.

Podrobni cilji projekta so:

- a) Ocena kakovostne strukture gozdne proizvodnje
- b) Sistem spremljanja in napovedovanja količin in kakovostne strukture lesa ter njegove porabe.
- c) Presoja inovativnih pristopov pri dobavi in trženju gozdnih lesnih sortimentov
- d) Opredelitev sodobnih tehnoloških oblik primarne predelave lesa
- e) Podpora pri umeščanju izbranih perspektivnih gozdno- lesnih verig v prostor.

3 STRUKTURA PROJEKTA

Delovni sklopi si sledijo od analize dejanskih potencialov (spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa – DS 2), do inovativnih pristopov pri dobavi in trženju (DS 3) in analize sodobnih tehnologij primarne predelave (DS 4) do končne analize perspektivnih gozdno- lesnih proizvodnih verig (DS 5).

Delovni sklopi projekta so:

DS 1: Koordinacija projekta in diseminacija rezultatov (vodja sklopa: dr. Nike Krajnc)

DS 2: Spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa (vodja sklopa: mag. Mitja Piškur)

DS 3: Inovativni pristopi pri dobavi in trženju gozdnih lesnih sortimentov (vodja sklopa: mag. Robert Robek)

DS 4: Tehnološke in organizacijske oblike primarne predelave lesa (vodja sklopa: prof. Dominika Gornik Bučar)

DS 5: Umeščanje perspektivnih gozdno- lesnih verig v Sloveniji (vodja sklopa: dr. Nike Krajnc)

4 NAJPOMEMBNEJŠI REZULTATI IN NJIHOVA UPORABNOST

Med najpomembnejše rezultate projekta uvrščamo:

1. Posodobljene baze podatkov o tokovih lesa in proizvodnji primarnih lesnih izdelkov, ki se odraža v publikaciji: »Tokovi lesa v Sloveniji)
2. Analiza dejanskih potencialov lesa za izbrane perspektivne proizvodnje verige
3. Furnir (Jožica)
4. Razvoj in objava spletne aplikacije »WoodChainManager«, ki omogoča enostavno analizo

5 REZULTATI PO POSAMEZNIH DELOVNIH SKLOPIH

Ker os rezultati zelo raznoliki in predstavljajo več zaokroženih in samostojnih enot jih predstavljajo ločeno po delovnih sklopih in znotraj sklopov tudi ločeno po posameznih vsebinah.

5.1 Koordinacija projekta in diseminacija rezultatov

5.1.1 Cilji sklopa

Glavni cilj sklopa je bila koordinacija dela projektne skupine, organizacija rednih delovnih sestankov ter redno poročanje o opravljenem delu. Pomemben cilj je bil tudi predstavitev in promocija rezultatov širši in strokovni javnosti.

5.1.2 Glavni rezultati in dosežki

V okviru koordinacije projekta smo oblikovali delovno skupino, ki se je sestala na 7 delovnih sestankih (zapisniki sestankov so v Prilogi 1). Na sestankih smo pregledali tekoče naloge in rezultate ter jih predstavili vsebinskemu spremljevalcu projekta.

Izdelana je bila celostna podoba ter internetna stran projekta <http://perles.gozdis.si/> , ki je namenjena strokovni in laični javnosti



Slika 1 Logo projekta



Slika 2 Internetna stran projekta

Projekt je bil predstavljen v Zborniku »RAZVOJNI DAN GOZDNO – LESNEGA SEKTORJA« sejem AMBIENT (Oktober 2011, 2012 in 2013). (Predstavitev projekta iz leta 2013 je v Prilogi 2)

V celotnem obdobju trajanja projekta smo objavili 4 Biltene, ki smo jih poimenovali: "Iz znanosti za prakso v gozdni tehniki". Bilteni so bili natisnani v 250 izvodih (ISSN št. 2335-2795) in v elektronski obliki posredovani zainteresiranim. V elektronski obliki so bili objavljeni tudi na domači strani projekta in domači strani Gozdarskega inštituta Slovenije. (Objavljeni bilteni so v Prilogi 3)

Ob zaključku projekta smo organizirali mednarodno delavnico na kateri je bilo 100 udeležencev iz različnih podjetij in inštitucij vzdolž proizvodnih verig v Sloveniji. Na delavnici so kolegi iz Avstrije in Hrvaške predstavili stanje v gozdno lesnem sektorju v teh sosednjih državah. Glavni cilj delavnice pa je bila predstavitev končnih rezultatov projekta. Seznam udeležencev, vabilo, poročilo in druga gradiva iz delavnice so v Prilogi 4.



Slika 3 Udeleženci na posvetu 30.9.2014

V času trajanja projekta je bilo objavljenih 6 znanstvenih, 29 strokovnih in 8 poljudnih člankov ali prispevkov. Projekt oziroma rezultati projekta so bili predstavljeni na različnih dogodkih. Z dvema predstavitvama smo sodelovali na osrednjem dogodku posvečenemu gozdno lesnim verigam na sejmu GREEN v Gornji Radgoni (april 2014). Seznam objav se v prilogi 5.

Pripravljena je publikacija, ki nazorno prikazuje tokove okroglega lesa v Sloveniji (za leto 2012/2013). Publikacija je natisnjena v 500 izvodih.

5.2 Spremljanje in napovedovanje količin in kakovostne strukture lesa

5.2.1 Cilji sklopa

Glavni cilj sklopa je analiza tokov za okrogli les in primarne lesne proizvode. Spremljanje in napovedovanje porabe, proizvodnje in zunanjetrgovinskih tokov je narejeno ločeno po skupinah glede na namen rabe za okrogli les in za skupine primarnih lesnih proizvodov v skladu z delitvijo UNECE/FAO (žagan les, furnir, vezane plošče, iverne plošče, vlaknene plošče, celuloza).

5.2.2 Glavni rezultati in dosežki

Glavne aktivnosti v delovnem sklopu smo bile vse tri leta usmerjene k zbiranju podatkov o tokovih okroglega lesa. Redno so se spremljali podatki o zunanji trgovini z lesom. Analizirala se je sortimentna struktura poseka in poraba lesa v posameznih delih primarne predelave. Tako so bili zbrani natančnejša podatki o proizvodnji furnirja in lesnih plošč ter celuloze.

Za potrebe umeščanja obratov v prostor (DS5) je bila izdelana metodologija za oceno dejanskih tržnih potencialov.

Za potrebe rednih letnih mednarodnih poročil so bili analizirani različni pretvorbeni faktorji.

V okviru tega delovnega sklopa pa je bila izdelana tudi manjša študija o problemu tenzijskega lesa pri izdelavi bukovega furnirja, kjer smo aktivno sodelovali z podjetjem Javor Pivka.

Končni predlog celovitega spremljanja strukture GLS na ravni Slovenije je določen in že upošteva potreb iz R 2.6.. Na podlagi pregleda poročil o gozdovih iz Švice in Nemčije ter strukture in podatkov nacionalnih gozdnih inventur v teh dveh državah je bolj ali manj jasno, da je optimalno določanje strukture GLS izvedljivo le po namenu rabe. Tak način je skladen z zahtevami mednarodnih poročanj (UNECE, Eurostat) in Ekonomskih računih v gozdarstvu (ERG). Ta način zahteva robusten, transparenten in dovolj zanesljiv sistem analize podatkov iz:

- statističnih raziskovanj SURS (Popis kmetijstva in vzorčni popisi kmetijstva, GOZD-MEHAN, Odkup lesa, SI-STAT baza zunanje trgovine, Podatki o industrijski proizvodnji, Podatki o energetske rabi lesa);
- komplementarnih analiz baz podatkov Eurostata in UN-COMTRADE baze);
- podatkov o gozdni proizvodnji v koncesijskih gozdovih SKZG;
- podatkov o evidentiranem poseku ZGS;
- dodatnimi podatkovnimi viri periodičnih raziskav (Ankete v gospodinjstvih, ki imajo v lasti gozd po statistično korektni in preverjeni metodologiji – primer raziskave GIS/IPSOS);
- letne raziskave GIS neposredno pri industriji;
- drugo.

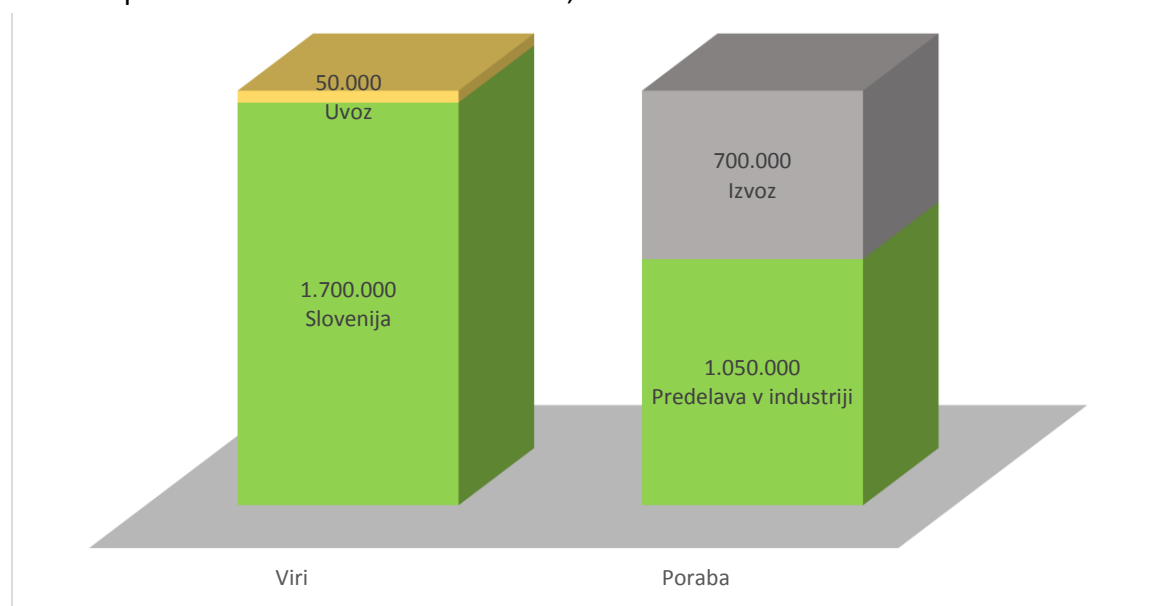
Na podlagi analize podatkovnih virov in raziskav predlagamo ločeno določanje strukture GLS za državne gozdove in ostale gozdove. Zaradi specifične lastniške strukture gozdov ima v Sloveniji pomemben delež v rabi lesa domača raba, ki jo lahko ocenjujemo na podlagi novih rezultatov o številu gospodinjstev, ki imajo v lasti gozd (GIS) preko posploševanja iz popisa KG ter z dodatnimi raziskavami (telefonsko anketiranje), odvisno od zahtev po natančnosti rezultatov.

Predlagamo izdelavo treh prikazov oziroma tabel o strukturi GLS. Prva bi bila izdelana kot je navada v praksi, kar omogoča primerljivost s podatki iz preteklosti, kljub nejasnim opredelitvam, kaj so navedeni m³. Druga bi bila s pomočjo pretvorbenih faktorjev izdelana na enotni in mednarodno primerljivi osnovi preko tržnega volumna GLS brez skorje in brez nadmer. Tretja je izvedena iz druge in podaja količine s skorjo in v pravih dolžinah. Predlog, dileme in podrobnosti problematike količin so opisane v delovnem gradivu "Primerjava ustreznosti prsnega premera d_{1,3} in "neto" volumna drevesa kot vhodov za določanje normativa za sečnjo z motorno žago"

(Piškur M. 23. 7. 2013; gradivo posredovano skupini za pripravo normativov). Predlagamo enoten prikaz, ki temelji na volumnu sortimentov brez skorje in nadmere.

Končni predlog o načinu spremljanja kakovostne strukture GLS upošteva:

- struktura je izdelana na podlagi rabe lesa in sledi mednarodni delitvi UNECE/FAO/Eurostat/ITTO zaradi tega je tudi mednarodno primerljiva in uporabna pri poročanju;
- po analizah Mantau-a je praktično v vseh evropskih državah prisoten razkorak v uradnih količinah proizvodnje glede na bilančno kontrolo iz tokov lesa, kar se je pokazalo tudi za Slovenijo;
- optimalno razmerje med natančnostjo in točnostjo rezultatov glede na stroške zbiranja podatkov ter pričakovano uporabo teh podatkov: glede na zahtevano natančnost in točnost ter razpoložljiva sredstva se način spremljanja strukture lahko bodisi poenostavi bodisi razveja v večje podrobnosti;
- določanje kakovostne strukture na stoječem drevju na stalnih vzorčnih ploskvah ni uporabno za izdelavo strukture GLS;



Slika 4 Uravnoteženost med viri in porabo za hlodovino (v m³; referenčno leto 2013)

Rezultati so predstavljeni v naslednjih dokumentih:

1. Metodologija za izračun ocen potencialov lesa (Priloga 6)
2. Proizvodnja in poraba furnirja (Priloga 7)
3. Tenzijski les v proizvodnji bukovega furnirja (Priloga 8)
4. Metodološko poenotenje priprave podatkov za mednarodno poročanje o proizvodnji okroglega lesa (GLS)
5. Predlog spremljanja količin in strukture gozdnih lesnih sortimentov

5.3 Inovativni pristopi pri dobavi in trženju gozdnih lesnih sortimentov

5.3.1 Cilji sklopa

Glavni cilj sklopa je iskanje inovativnih in učinkovitih pristopov pri zagotavljanju trajne in varne dobave ter pri trženju gozdnih lesnih sortimentov

5.3.2 Glavni rezultati in dosežki

Inovacije in nove tehnologije so eden od bistvenih dejavnikov pri optimiranju procesnih in poslovnih povezav med surovinsko bazo in končnimi izdelki. To velja načelno za vsako branžo, zato upravičeno pričakujemo, da drži tudi na področju gozdno-lesnih verig.

Z osamosvojitvijo in reorganizacijo gozdarstva v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, so se v Sloveniji pričele uvajati nove tehnologije pridobivanja lesa, priča smo informatizaciji gozdne proizvodnje, potekajo programi financiranja in sofinanciranja vlaganj v gozdove in programi za posodabljanje gozdarske mehanizacije, na področju trženja gozdno-lesnih sortimentov si licitacije lesa in povezovanje ponudnikov v zadnjem času utirajo pot v naš prostor. Inovativnim pristopom in novim tehnologijam so načelno na široko odprta vrata, zanje so slovenska podjetja namenjajo velika sredstva. Po drugi strani pa obseg poseka, donosnost in okoljska sprejemljivost gozdne proizvodnje ne kažejo bistvenih kakovostnih premikov na bolje. Ni jasno, katere novitete so resna in trajna podpora povečanju gospodarske vrednosti naših gozdov in kaj le modna muha ali zapravljen priložnost. V delovnem sklopu 3 (DS3) smo tezo o nujni in brezpogojni absorpciji novitet postavili pod vprašaj.

Za izbrana področja/člene gozdno-lesne verige smo se odločili novitete spoznati ter preveriti njihovo učinkovitost v slovenskih razmerah. Izbor področij ni bil naključen. Upoštevali smo tako trenutne razmere v Sloveniji, aktualne raziskovalne teme v tekočih EU projektih in tudi kompetence članov projektne skupine ter ob prijavi projekta opredelili naslednjih šest aktualnih tem, ki so bile predmet našega raziskovanja:

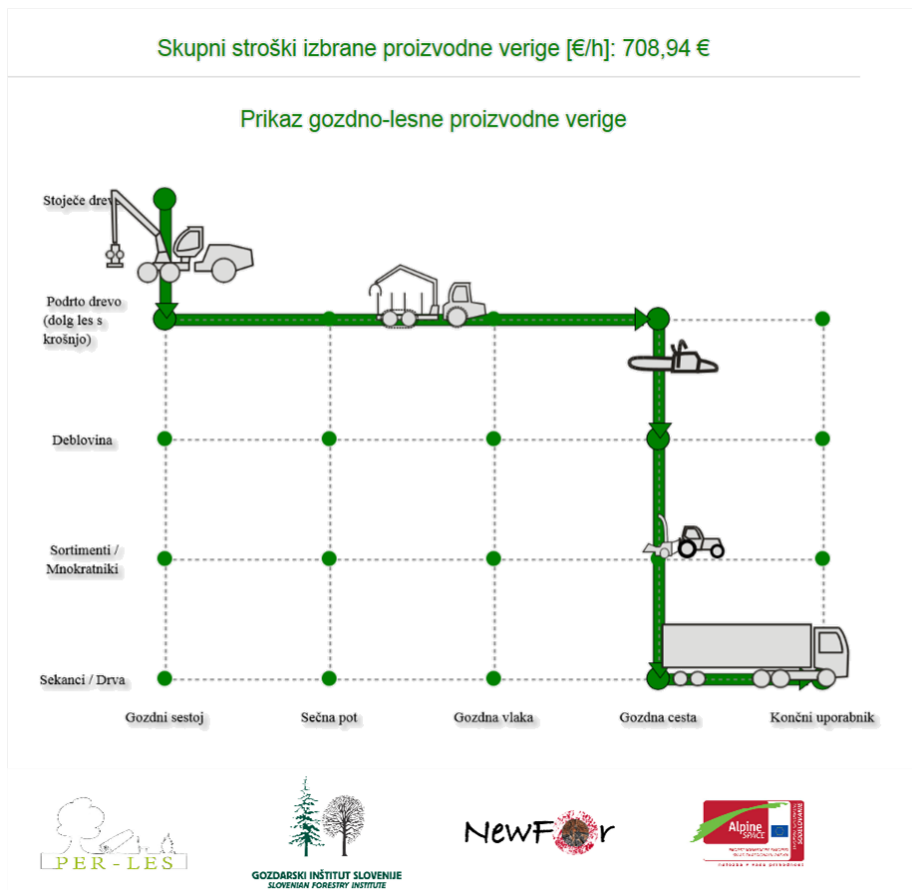
- a) Raba lokalnih materialov pri gradnji prometnic
- b) Avtomatizacija zajema in izrabe podatkov o GLS
- c) Implementacija VDR pri pridobivanju lesa v poslovna okolja
- d) Pomen večjih lastnikov gozdov za GL verige
- e) Uporaba produktov LIDARja v gozdni tehniki
- f) Spletne in mobilne aplikacije za trženje GLS

Na vsakem od izbranih področij se trenutno v Sloveniji srečujemo z novostmi, bodisi organizacijskimi, bodisi tehnološkimi, ki odpirajo pri vsakdanjem delu nova in nova vprašanja, vsako pa ima vsaj posreden vpliv tudi na skupne stroške in konkurenčnost naših lesenih izdelkov ali lesnih kuriv.

Dobro znano je, da je gradnja gozdnih prometnic v sosednjih državah v povprečju za 30 % cenejša od primerljive gradnje pri nas in to predvsem na račun uporabe lokalnih materialov ali v primeru malo obremenjenih stranskih cest celo izključne uporabe materiala izkopa. Ali si lahko take prihranke privoščimo tudi mi? Z uvedbo označevanja hlodov v državnih gozdovih, večanjem deleža strojne sečnje pri nas in opremljanjem izvajalcev del z elektronskimi premerkami so dani pogoji za elektronsko izmenjavo podatkov med poslovno povezanimi subjekti v gozdno-lesni verigi. Zakaj pri nas do izmenjav prihaja redkeje kot v tujini, če pa že ji največkrat ne sledi ustrezna analitika? Tudi strojna sečnja v Sloveniji ni več tujec, vprašanje pa je ali so izdelana in izdana vodila dobrega ravnanja (VDR) ne le potreben ampak tudi zadosten pogoj za njeno rabo pri nas? Na področju združevanja lastnikov gozdov v zadnjih letih beležimo renesanso delovanja agrarnih skupnosti in lokalnih skupnosti, ki so novi, tržno relevantni regionalni dobavitelji hlodovine, tehničnega lesa in lesne biomase. Ali res opravljajo to vlogo in kaj je potrebno storiti, da bo do tega prišlo?

Na področju zbiranja reliefnih in sestojnih podatkov s pomočjo letalskih ali terestičnih laserskih skenerjev (t.i. LIDARJA) gozdarstvo (s tem pa tudi celotna gozdno –lesna veriga) dobiva novo tehnologijo za racionalno zbiranje podatkov, vprašanje je kdaj bo postala novi standard tudi v realni gozdni proizvodnji ter kakšna je cena za to? Ob poplavi pametnih telefonov in tabličnih računalnikov, s pripadajočimi aplikacijami za zajem in obdelavo gozdnih lesenih sortimentov se zdi, da je globalna trgovina z GLS prava malenkost, a razmere v podjetjih tega ne potrjujejo.

V okviru projekta smo razvili spletno aplikacijo, ki mogoča oceno stroškov za izbrano tehnološko verigo. Prva faza razvoja spletne aplikacije z vizualizacijo gozdno-lesnih proizvodnih verig s spremljajočimi kalkulacijami tako predstavlja osnovo za izračun stroškov v gozdno lesnih verigah. Izbrana metodologija kalkulacij stroškov za posamezne stroje je enostavna, pregledna in odraža stanje dejansko nastalih stroškov v proizvodnem delu gozdno lesne verige. S kalkulacijo stroškov je uporabniku dana možnost izbire standardnih parametrov (podatkov) za posamezne stroje, ali pa vnos njegovih lastnih podatkov.



Slika Primer prikaza proizvodne verige v WCM

Odgovorov na vsa zgoraj zastvaljena vprašanja nismo iskali kar počez, pač pa smo delo tega sklopa razdelili na šest podsklopov znotraj katerih je potekala analiza in presoja posamezne novosti. Glavni rezultati projekta so podani v večih ločnih dokumentih in sicer:

1. Raba lokalnih materialov pri gradnji prometnic- (Priloga 11)
2. Implementacija VDR pri pridobivanju lesa v poslovnem okolju- (Priloga 12)
3. Pomen večjih lastnikov gozdov za GL verige- (Priloga 13)
4. Uporaba produktov LIDARja v gozdni tehniki- (Priloga 14)
5. Metodologija za optimizacijo spravila lesa po tleh (Priloga 15)
6. Spletna aplikacija za kalkulacijo stroškov v tehnoloških verigah (Priloga 16)

5.4 Inovativne tehnologije primarne predelave lesa

5.4.1 Cilji sklopa

Glavni cilj sklopa je raziskati in po možnosti do uporabnosti razviti tehnologijo, ki bo omogočila prostorsko reintegracijo surovine v novo nastalo kompozitno formo, ter tehnologijo oblikovnega krojenja samih kompozitnih elementov.

5.4.2 Glavni rezultati in dosežki

V konstrukcijske namene se zaradi nizke prostorninske mase trenutno uporablja pretežno les iglavcev. Najbolj razširjeni so nosilci prečnega pravokotnega preseka, kjer pa razmerje nosilnosti in mase nosilca ni optimalno, saj je sredinski del okoli nevtralne osi slabo izkoriščen. Razviti kompozitni konstrukcijski elementi iz bukovega luščenega furnirja so se izkazali za zelo perspektivne, saj nudijo boljše razmerje med nosilnostjo in maso nosilca kot obstoječi nosilci. Z ustrezno kombinacijo dimenzij in usmeritvijo tkiva furnirskih listov, je možno razviti celo vrsto splošnih in ali pa strogo namenskih konstrukcijskih elementov. V projektu razviti ravninski ploščni kompozitni element, linijski nosilec ter votli kompozit predstavljajo vsekakor celostno ponudbo kompozitnih elementov iz bukovega luščenega furnirja. Tako lahko ravninski ploščni kompozit uporabimo kot stenski ali pa stropni element, nosilec I oblike kot nosilni element ter votel element kot steber, ki je lahko obremenjen na tlak ali pa na nateg. Pri tem je potrebno poudariti tudi estetsko uporabnost izdelanih kompozitov, saj se za zunanji, oziroma vidni ovoj lahko uporabi furnir poljubne drevesne vrste.

Razviti kompozitni konstrukcijski elementi predstavljajo ogromno možnosti za uporabo v praksi. Praktično je možno zgraditi leseno konstrukcijo zgolj z uporabo razvitih elementov. Cevni votli kompozit v kombinaciji s kompozitnim nosilcem je možno uporabiti za izdelavo celotne skeletne konstrukcije, ki bi imela vsekakor manjšo maso oz. ugodnejše razmerje med nosilnostjo in maso od obstoječih konstrukcijskih elementov in masivnega lesa iglavcev. Razviti ploščni kompozit pa se lahko uporabi za izdelavo sten in stropov.



Slika 5 Primer cevnega kompozita

Tehnologija za izdelavo kompozitnih konstrukcijskih elementov je razvita za uporabo v laboratorijskih pogojih oz. omogoča izdelavo prototipa in je lahko osnova za razvoj tehnologije, ki bi omogočala industrijsko proizvodnjo.

Predstavljen računalniško obdelovalni manipulativni center je možno uporabiti tudi pri avtomatizirani izdelavi predstavljenih lesenih kompozitnih nosilcev.

Razvit prototipni sistem za manipulacijo pa lahko v kombinaciji z vakuumskim prijmalom v celoti pokrije potrebe po manipulacijah v procesu avtomatizirane izdelave lesenih kompozitnih nosilcev.

Podrobnejši rezultati ter metode dela so opisani v Prilogi 17.

5.5 Umeščanje perspektivnih gozdno-lesnih verig v Sloveniji

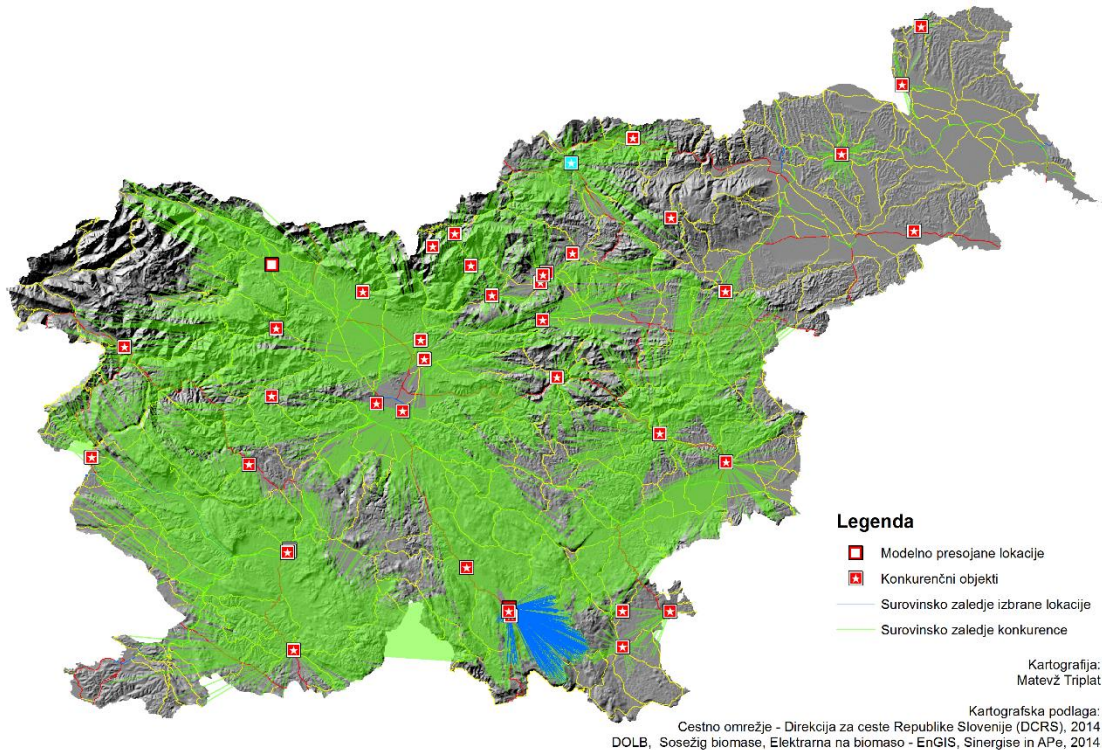
5.5.1 Cilji sklopa

Glavni cilj sklopa razviti metodo za umeščanje izbranih proizvodni verig v prostor.

5.5.2 Glavni rezultati in dosežki

V okviru petega sklopa smo naredili pregled različnih proizvodnih verig ter med njimi izbrali najprimernejše oziroma najbolj perspektivni verigi. Pripravljena je bila dodatna analiza lastnikov gozdov ter njihove razprostranjenosti oziroma porazdelitve po upravnih enotah in občinah. Na

podlagi različnih podatkovnih bar ter slojev smo razvili dve metodološko sicer podobni metodologiji za umeščanje proizvodnih verig v prostor. Metodologiji sta uporabljeni za umeščanje izbranega žagarskega obrata ter Sistema za sočasno proizvodnjo elektrike in toplote v prostor. Razviti metodologiji sta glavni rezultat projekta. Namenjeni sta tako potencialnem investitorjem, lokalnim skupnostim kot tudi odločevalcem na ministrstvih ali v drugih javnih ustanovah, ki ocenjujejo oziroma vrednotijo različne iniciative.



Slika 6 Modelno surovinsko zaledje izbrane lokacije nove kogeneracije.

Podrobnejši rezultati so predstavljeni v:

1. Analiza tehnoloških verig (Priloga 18)
2. Problematika zasebnih lastnikov gozdov (Priloga 19)
3. Modelno umeščanje proizvodnih verig v prostor – na primeru žagarskega obrata (Priloga 20)
4. Modelno umeščanja energetskega obrata v prostor (Priloga 21).

6 PREGLED PREDVIDENIH REZULTATOV PROJEKTA

V nadaljevanju podajamo pregled rezultatov kot je bilo to predvideno v sprejetem programu projekta leta 2011.

Št.	DS	Naslov	Tip rezultata	Ocena doseganja rezultatov
R 1.1	1	Vmesna poročila	I	Oddanih je bilo 7 poročil na MKGP in redna polletna poročila v e-Obrazce
R 1.2	1	Zaključno poročilo	I	Zaključno poročilo je bilo oddano 60 po zaključku projekta. Poročilo je sestavljeno iz tehničnega poročila in javno dostopnih dokumentov, ki so objavljeni na internetni strani projekta
R 1.3	1	Projektne sestanki na katere bo vabljen vsebinski spremljevalec projekta	I	Projektna skupina se je sestala na 6 sestankih. Med projektnimi sestanki je potekala komunikacija preko maila in telefona.
R 1.4	1	Objava spletnega biltena	J_Internet	Izdane so bile 4 številke biltena - "Iz znanosti za prakso v gozdni tehniki". Bilteni so bili natisnani v 250 izvodih (ISSN št. 2335-2795)
R 1.5	1	Zaključna mednarodna delavnica	J	Mednarodna delavnica je potekala 30.9.2014 v Ljubljani, udeležilo se jo je 99 udeležencev.
R 1.6	1	Predstavitev primerov dobre prakse	J_Internet	Obrazci za izbiro primerov dobrih praks so bili pripravljani, nekaj primerov je bilo izbranih vendar pa v nadaljevanju niso bili objavljeni.
R 1.7	1	Izdaja strokovne publikacije o projekciji proizvodnje, porabe in zunanje trgovinskih tokov za Slovenijo	J	Predlog publikacije, ki vizualizira tokove lesa v Sloveniji v letu 2013 je izdelana, tako publikacijo bomo izdali vsako leto.
R 1.8	1	Objava člankov	J	6 znanstvenih, 29 strokovnih in 8 poljudnih člankov ali prispevkov
R 1.9	1	Internetna stran projekta	J_Internet	Internetna stran je objavljena in delujoča: http://perles.gozdis.si/
R 2.1	2	Analiza in izbor metod	I	
R 2.2	2	Zbiranje in analiza podatkov	I	Podatki so se zbirali na letni ravni in so uporabljeni v različnih poročilih in objavah
R 2.3	2	Kakovostna struktura GLS po namenu rabe lesa za Slovenijo (za leto 2010 in 2011)	J_Internet	Predlog zloženke, ki bi jo pripravili vsako leto je v prilogi 22
R 2.4	2	Izdelava predloga za spremljanje kakovostne strukture proizvodnje GLS	I	Poročilo: Metodološko poenotenje priprave podatkov za mednarodno poročanje o proizvodnji okroglega lesa (GLS)
R 2.5	2	Ovrednotenje vpliva strukture, sekundarnih sprememb in mehanskih poškodb na lastnosti in kakovost bukovine	I	Poročilo: Tenzijski les v proizvodnji bukovega furnirja
R 2.6	2	Izdelava modela za projekcije in scenarije	I	Poročilo: Predlog spremljanja količin in strukture gozdnih lesnih sortimentov

Št.	DS	Naslov	Tip rezultata	Ocena doseganja rezultatov
R 3.1	3	Raba lokalnih materialov pri gradnji prometnic	I	Poročilo: Raba lokalnih materialov pri gradnji prometnic v sloveniji
R 3.3	3	Implementacija VDR pri pridob. lesa v poslovna okolja	I	Poročilo: Implementacija VDR pri pridobivanju lesa v poslovna okolja
R 3.4	3	Pomen večjih lastnikov gozdov za GL verige	I	Poročilo: Testni primer analize lastniške strukture, kot možni pokazatelj primernosti umeščanja proizvodnih verig
R 3.5	3	Uporaba produktov LIDARja v gozdni tehniki	I	Poročilo: Pregled uporabe zračnega laserskega skeniranja površja v gozdarstvu
R 3.6	3	Spletne in mobilne aplikacije za trženje GLS	I	Poročili: Optimizacija spravila lesa po tleh Vizualizacija proizvodnih procesov in ocena stroškov v gozdno-lesnih verigah
R 4.1	4	Analiza in presoja sodobnih tehnologij primarne predelave	I	Poročilo: Inovativne tehnologije primarne predelave lesa
R 4.2	4	Razvoj metode gradacije in krojenja furnirskih oplat	I	
R 4.3	4	Analiza procesa večplastne kompozicije kompozita	I	
R 4.4	4	Razvoj ustrezne opreme za robotiziran obdelovalno manipulativni center	I	
R 4.5	4	Zasnova in izdelava potrebne tehnološke opreme za večplastno kompozicijo kompozitnih elementov	I	
R 4.6	4	Analiza lastnosti formiranih kompozitnih elementov	I	
R 5.1	5	Analiza proizvodnih verig glede na rezultate DS 2, DS 3, DS 4	J_internet	Poročilo: Analiza tehnološkim verig
R 5.2	5	Izbor dveh najbolj perspektivnih proizvodnih verig	I	
R 5.3	5	Umeščanje izbranih verig v prostor in podrobnejša študija šibkih členov	I	Poročili: Modelno umeščanje proizvodnih verig v prostor – na primeru žagarskega obrata Modelno umeščanja energetskega obrata v prostor

Oznake:

I- Interni dokument (del vmesnega poročila)

J Javni dokument (objavljeno v tiskani verziji)

J-internet Javni dokument objavljen zgolj na internetni strani projekta

7 SEZNAM PRILOG

- Priloga 1. Zapisniki projektnih sestankov
- Priloga 2. Predstavitev projekta v zborniku« razvojni dan gozdno lesnega sektorja», oktober 2013
- Priloga 3. Bilteni »Iz znanosti za prakso v gozdni tehniki«
- Priloga 4. Zaključna delavnica: program, poročilo, seznam udeležencev, gradiva iz delavnice, rezultati ankete
- Priloga 5. Seznam objav, ki so nastale v okviru projekta
- Priloga 6. Metodologija za izračun ocen potencialov lesa
- Priloga 7. Proizvodnja in poraba furnirja
- Priloga 8. Tenzijski les v proizvodnji bukovega furnirja
- Priloga 9. Metodološko poenotenje priprave podatkov za mednarodno poročanje o proizvodnji okroglega lesa (GLS)
- Priloga 10. Predlog spremljanja količin in strukture gozdnih lesnih sortimentov
- Priloga 11. Raba lokalnih materialov pri gradnji prometnic
- Priloga 12. Implementacija VDR pri pridobivanju lesa v poslovnem okolju
- Priloga 13. Pomen večjih lastnikov gozdov za GL verige-
- Priloga 14. Uporaba produktov LIDARja v gozdni tehniki
- Priloga 15. Metodologija za optimizacijo spravila lesa po tleh
- Priloga 16. Spletne in mobilne aplikacije za trženje GLS)
- Priloga 17. Inovativne tehnologije primarne predelave lesa
- Priloga 18. Analiza tehnoloških verig
- Priloga 19. Problematika zasebnih lastnikov gozdov
- Priloga 20. Modelno umeščanje proizvodnih verig v prostor – na primeru žagarskega obrata
- Priloga 21. Modelno umeščanja energetskega obrata v prostor
- Priloga 22. Predlog zloženke o tokovih okroglega lesa v Sloveniji
- Priloga 23. Predlog opisa primera dobre prakse, obrazec in opis

Poročilo so pripravili sodelavci:

Gozdarskega inštituta Slovenije:

Dr. Nike Krajnc (vodja projekta), mag. Mitja Piškur, mag. Robert Robek, Jaka Klun, Milan, Kobal, Tine premrl, Matevž Triplat, Špela Ščap, Tina Jemec, Todor Rogelja,

Biotehniške fakultete oddelek za Gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

dr. Janez Krč, dr. Špela Pezdevšek Malovrh,

Biotehniške fakultete oddelek za lesarstvo:

Doc. dr. Dominika Gornik Bučar, doc. dr. Miran Merhar, dr. Bojan Gospodarič,

V Ljubljana, 28.11.2014