



E-NOVICE CRP Gozdno-lesna veriga

ŠTEVILKA 3

November 2023

Uredništvo:

Jožica Gričar, odgovorna urednica

✉ jozica.gricar@gozdis.si

Miha Humar, urednik

✉ miha.humar@bf.uni-lj.si

Kontakt:

Prof. dr. Miha Humar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška
fakulteta, Oddelek za lesarstvo
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana
☎ +386 1 3203 010
✉ miha.humar@bf.uni-lj.si

E-novičnik izhaja v elektronski obliki.
Objava na spletni strani:

<https://www.bf.uni-lj.si/si/raziskave/raziskovalni-projekti/2021030217294785/improving-the-competitiveness-of-the-slo-venian-forestwood-chain-in-the-context-of-climate-change-and-the-transition-to-a-lowcarbon-society>

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Jamnikarjeva 101, Ljubljana;
Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica,
Večna pot 2, 1000 Ljubljana

ISSN 2784-7756

Publikacija je nastala v okviru ciljnega raziskovalnega projekta V4-2017 „Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda v nizko-ogljeno družbo“. Za vsebino tega e-novičnika, ki ni nujno, da izraža mnenje financirjev, v celoti odgovarjajo avtorji.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

Uvodnik

V zadnji številki CRPa Gozdno-lesna veriga predstavljamo ključne ugotovitve, ki smo jih v času trajanja projekta pridobili v posameznih delovnih skupinah (DS). Rezultati projekta so bili predstavljeni na zaključni konferenci, ki je bila 20. oktobra na Gozdarskem inštitutu Slovenije. V prihajajočih številkah revije Gozdarski vestnik bomo objavili še nekaj prispevkov iz vsebin tega CRP projekta. V okviru DS 2 (Relevantne lastnosti lesa) so prikazani rezultati meritev gostot in mehanskih lastnosti lesa za izbrane drevesne vrste. Izmerjene lastnosti slovenskega lesa so primerjane z referenčnimi povprečnimi vrednostmi iz evropske enciklopedije lastnosti lesa. V drugem prispevku so prikazani rezultati vpliva rastišča na odpornost smrekovega lesa. Slovenska smrekovina je bila primerjana s smrekovino iz Švice in Avstrije. V sklopu DS 3 (Biorafinerijski potencial izbranih lesnih vrst) so predstavljene analize izbranih bioaktivnih lastnosti ekstraktivov lesa bele jelke. V študiji so dokazali, da lahko npr. sečne ostanke ali ostanke lesno predelovalnih obratov obravnavamo kot potencialno surovino za pridobivanje polifenolov. V okviru DS 4 (Novi materiali za nove verige vrednosti) je bila izvedena raziskava, kjer so avtorji ugotavljali možnost uporabe vlažne skorje za izdelavo biokompozita, pri čemer so kot lepilo uporabili lepilo na taninski osnovi. V sklopu DS 5 (Koordinacija, diseminacija, promocija) je predstavljen nov pridobljen projekt s strani projektne skupine, ki je delovala na CRPu Gozdno lesna veriga. Gre za temeljni raziskovalni projekt z naslovom: Rastni potencial in lastnosti lesa izbranih drevesnih vrst različnih provenienc: možnosti zaščite z modifikacijo in izzivi pri odzivanju na podnebne spremembe. V okviru tega sklopa sta na koncu predstavljeni še dve uspešno izvedeni delavnici, in sicer ena o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa ter druga na temo krožnosti v lesni industriji – strategije, cilji, orodja, primeri iz prakse. Znanja in informacije, ki jih s pridom pridobivajo slovenska lesarska podjetja, bodo pripomogla k prehodu v nizko-ogljeno družbo ter blaženju podnebnih sprememb.

Jožica Gričar, Miha Humar





V tej številki

Rezultati meritev fizikalnih in mehanskih lastnosti izbranih drevesnih vrst	3
Luka Krajnc, Jožica Gričar	
Vpliv rastišča na odpornost smrekovine	4
Miha Humar, Boštjan Lesar, Jaka Levanič, Kristijan Krt	
Analiza izbranih bioaktivnih lastnosti ekstraktivov lesa bele jelke (<i>Abies alba</i> Mill.)	5
Viljem Vek, Ida Poljanšek, Miha Humar in Primož Oven	
Izdelava plošč z uporabo vlažne skorje	6
Sergej Medved, Urban Tajher	
Uspešno izvedena delavnica o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa	8
Boštjan Lesar	
Krožnost v lesni industriji – strategije, cilji, orodja, primeri iz prakse	9
Erika Valentinčič	
Projektna skupina pridobila nov raziskovalni projekt GROWTH	10
Miha Humar	
Zaključna konferenca CRP-a Gozdno-lesna veriga	11
Jožica Gričar	

Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne
verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda
v nizko-ogljeno družbo

Rezultati meritev fizikalnih in mehanskih lastnosti izbranih drevesnih vrst

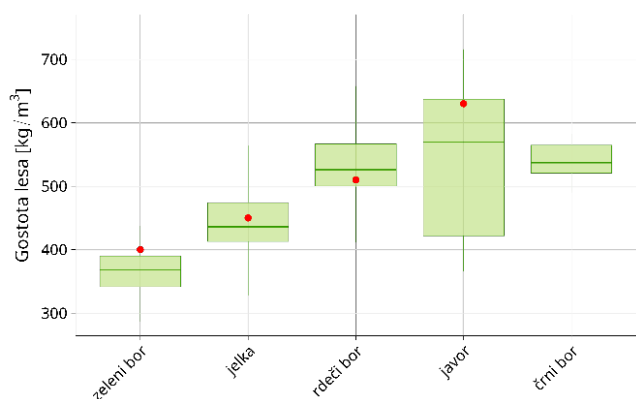
Luka Krajnc, Jožica Gričar

Gozdarski inštitut Slovenije

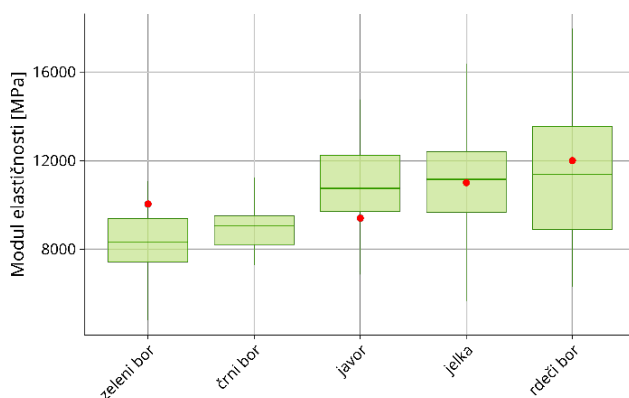
V raziskavi smo opravili analize mehanskih in fizikalnih lastnosti lesa naslednjim drevesnim vrstam: javor, jelka, zeleni bor, rdeči bor in črni bor. Meritve fizikalnih in mehanskih lastnosti majhnih čistih preizkušancev so prikazane na spodnjih slikah. Preizkušanci so bili pripravljene iz zračno suhih desk, le-te pa so bile nažagane iz kolutov individualnih dreves. Zeleni pravokotniki prikazujejo izmerjene lastnosti slovenskega lesa, z rdečo piko na grafih pa je označena referenčna povprečna vrednost iz evropske enciklopedije lastnosti lesa (Wagenführ in Wagenführ, 2022). Čeprav izmerjene lastnosti lesa slovenskih dreves po vrednostih ne odstopajo od referenčnih, so razlike še vedno prisotne. Pri določenih vrstah (npr. javor) so lastnosti lesa domačega izvora izrazito boljši od evropskega povprečja. Takšna in podobna odstopanja lastnosti lesa se bodo v prihodnosti zaradi podnebne segrevanja,

ki bo vplival na dinamiko in dolžino debelinske rasti, verjetno le še stopnjevala. Zato so raziskave domače surovine ključnega pomena za srednjeročno prihodnost, če želimo les kot material najbolj optimalno izkoristiti.

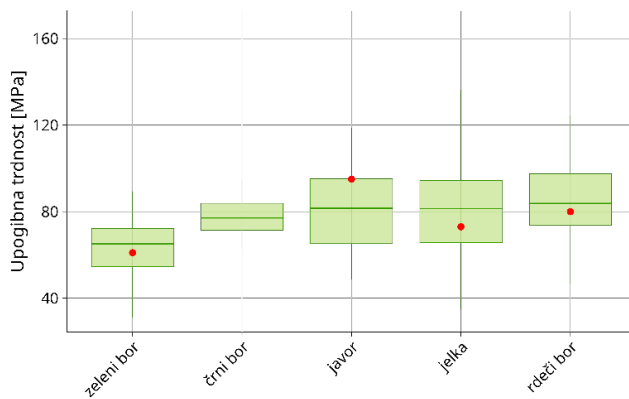
Wagenführ, R., & Wagenführ, A. (2022). Holzatlas (7., überarbeitete und ergänzte Aufl., str. 924). Hanser. ■



Gostota zračno suhega lesa izmerjenih majhnih čistih preizkušancev.



Modul elastičnosti izmerjenih majhnih čistih preizkušancev.



Upogibna trdnost izmerjenih majhnih čistih preizkušancev.

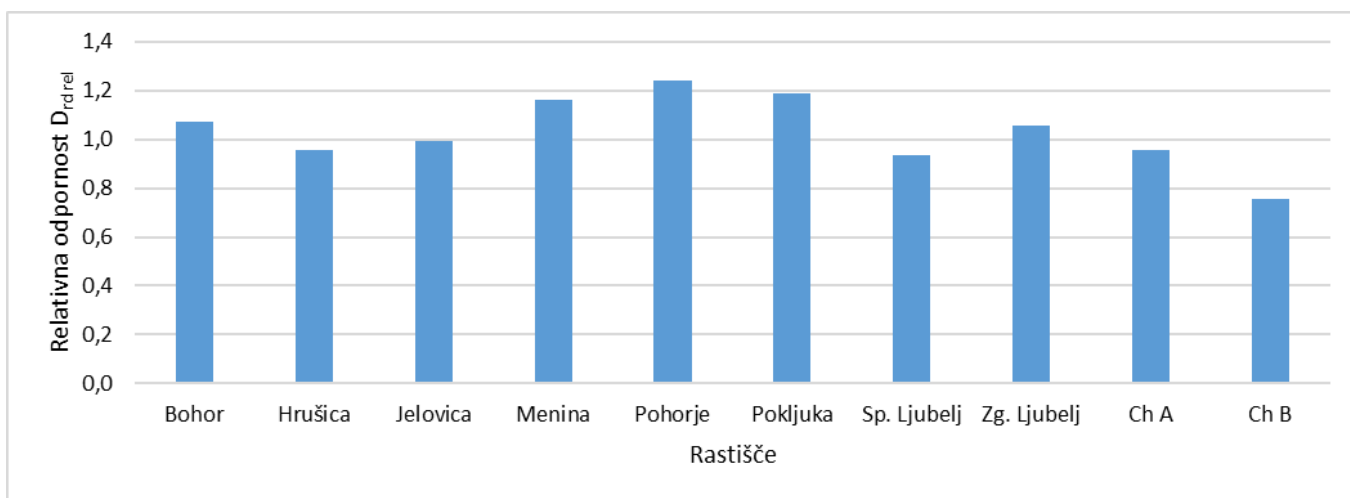
Vpliv rastišča na odpornost smrekovine

Miha Humar, Boštjan Lesar, Jaka Levanič, Kristijan Krt

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Eden od namenov projekta je bil določiti, kakšen vpliv ima rastišče na odpornost smrekovega lesa iz različnih rastišč. Slovensko smrekovino smo primerjali tudi s smrekovino iz Švice in Avstrije. Ta del poizkusa smo izvedli v okviru projekta Obzorje - OneForest. V raziskavo je vključen les 40 dreves iz 10 rastišč. Lesu smo določili relativno življenjsko dobo v skladu z metodologijo Meyer-Veltrup. Na podlagi odpornosti na navlaževanje in odpornosti na glivni razkroj izračunamo relativno življenjsko dobo. Razkroj na povprečnem smrekovem lesu se pojavi po referenčnem obdobju, ki ga

označujemo s številko 1. V Ljubljanski kotlini to pomeni, da se razkroj na smrekovem lesu pojavi po prvem ali drugem letu izpostavitve na prostem. Pri lesu, ki ga označimo s faktorjem drd rel 1,4, to pomeni, da se bo za razkroj potrebno 40 % več časa, pri lesu, ki pa ga označimo s faktorjem 0,8, pa to pomeni, da se razkroj pojavi 20% časa hitreje. Med slovenskimi rastišči, se je najbolj izkazala smrekovina iz Pohorja, najmanj pa je odporen les smreke iz Hrušice in Sp. Ljubelja. V nadaljevanju bomo še podrobneje ovrednotili te rezultate. ■



Prikaz indikatorja K_{wa} , ki označuje odpornost na navlaževanje v odvisnosti od tkiva in rastišča (Foto: M. Humar).

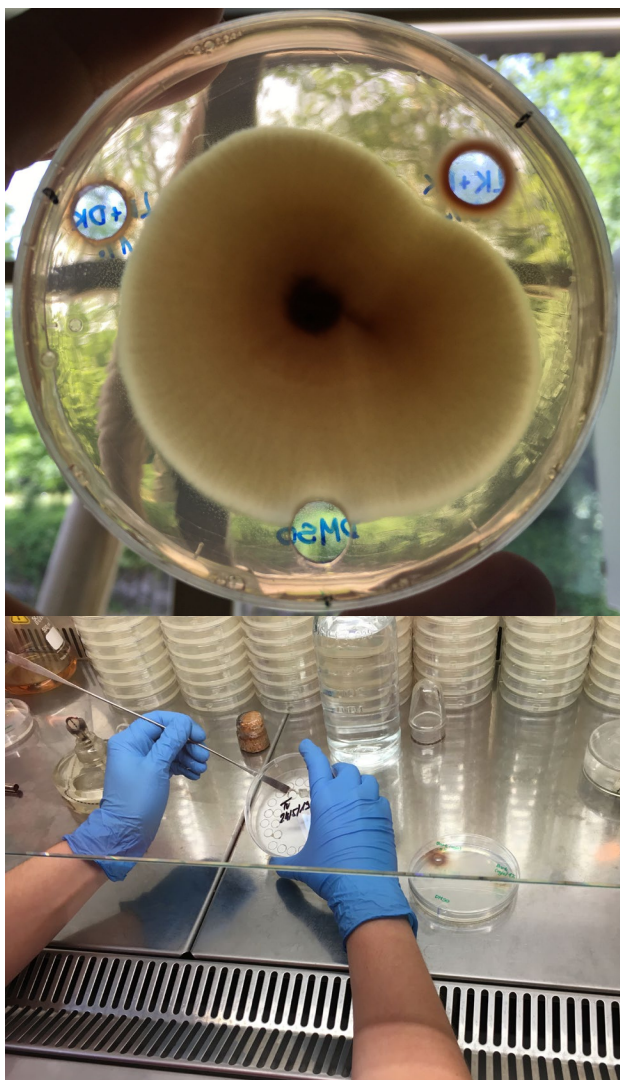
Analiza izbranih bioaktivnih lastnosti ekstraktivov lesa bele jelke (*Abies alba* Mill.)

Viljem Vek, Ida Poljanšek, Miha Humar in Primož Oven

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Les iglavcev dokazano vsebuje bioaktivne spojine, na splošno so to polifenoli z antioksidativnimi, antimikrobnimi in fungistatičnimi lastnostmi. Ti ekstraktivi izkazujejo velik potencial na področju prehranskih dopolnil in tudi na področju razvoja bio-osnovanih zaščitnih pripravkov. V prejšnjih prispevkih smo les bele jelke (*Abies alba* Mill.) predstavili kot potencialen vir polifenolov, lignanov, skupaj s protokoloma za ekstrakcijo ter identifikacijo in kvantitativno analizo (e-novice CRP Gozdno-lesna veriga, 2021, 2022). S tem prispevkom predstavljamo rezultate nadaljnjih analiz, ki so bile usmerjene v proučevanje potencialnih protiglivnih lastnosti hidrofilnih ekstraktivov bele jelke. Protiglivni učinek hidrofilnih ekstraktivov smo izmerili z in vitro difuzijskim testom na hranilnem gojišču. Hidrofilne ekstraktive jelke smo v prvem koraku pripravili kot različne koncertirane raztopine v dimetil sulfoksidu (DMSO). Pred izvedbo glivnih testov smo kemijsko identiteto in količino polifenolov v pripravkih preverili/potrdili s tekočinsko kromatografijo. Ekstraktive bele jelke in negativno kontrolo (DMSO) smo odpipetirali v testna mesta v hranilnem gojišču (krompirjev dekstrozni agar). Za difuzijski test smo uporabili sveže kulture pisane ploskocevke (*Trametes versicolor*), navadne tramovke (*Gloeophyllum trabeum*) in pahljačice (*Schizophyllum commune*) ter suspenzijo spor *Penicillium expynsum* in *Fusarium solani*. Inokuleme kultur oziroma suspenzije spor smo cepili na sredino gojišča. Petrijevke smo nato inkubirali v rastni komori pri 25°C in 75 % relativni zračni vlažnosti. Razvoj micelija smo spremljali toliko časa, da je micelij kulture v eni od testnih smeri prerasel do roba petrijevke. Protiglivni učinek smo izrazili kot procent inhibicije razvoja glivnega micelija v radialni smeri. Hidrofilni ekstraktivi bele jelke niso izrazito inhibirali razvoja testnih gliv. V primerjavi z glivami razkrojevalkami lesa pa so hidrofilni ekstraktivi v večji meri inhibirali rast plesni,

Penicillium expynsum in *Fusarium solani*. Z raziskovalnimi aktivnostmi na CRP-u Gozdno-lesna veriga smo jasno pokazali na to, da lahko npr. sečne ostanke ali ostanke lesno predelovalnih obratov obravnavamo kot potencialno surovino za pridobivanje polifenolov. ■



Inokulacija petrijevke je potekala v sterilnih pogojih v brezprašni komori v laboratoriju Katedre za lesne škodljivce, zaščito in modifikacijo lesa. Ekstraktivi lesa bele jelke (*Abies alba* Mill.) inhibirajo rast glivnega micelija. Rast micelija smo vrednotili v radialni smeri.

Izdelava plošč z uporabo vlažne skorje

Sergej Medved, Urban Tajher

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Lastnosti lesnih ploščnih kompozitov so v veliki meri odvisne od vlažnosti uporabljenih gradnikov. S ciljem doseganja čim večje stopnje oblepljenosti oz. pokritosti z lepilom se gradniki pred oblepljanjem sušijo na relativno nizko vsebnost vlage (pri iverih pod 4 %), kar pomeni tudi veliko porabljene energije. S ciljem zmanjšanja porabe energije za sušenje smo v predstavljeni raziskavi ugotavljali možnost uporabe vlažne skorje za izdelavo biokompozita, pri čemer smo kot lepilo uporabili lepilo na taninski osnovi.

Skorjo iglavcev, ki smo jo iverili v laboratorijskem iverilniku, smo z laboratorijskim sejalnikom ločili na tri velikostne skupine, in sicer skupina M, ki obsega delce, ki so podli skozi sito z odprtiniami velikimi 1 mm, skupina S so delci, ki so ostali na situ z odprtiniami velikimi 1 mm in padli skozi sito z odprtiniami 4 mm, in skupina V delci, ki so ostali na situ z odprtiniami velikimi 4 mm (slika 1).

Izdelovali smo enoslojne plošče nazivne debeline 8 mm. Lepilna mešanica je bila pripravljena iz tanina, kateremu smo dodali heksametilen tetramin v obliki vodne raztopine. S tako pripravljenim lepilo smo oblepili iveri skorje. Delež lepila je bil 20 %. Oblepljene iveri smo natresli v okvir z dimenzijami 320×320 mm². Temperatura stiskanja je bila 180 °C in tlak stiskanja 3 N·mm⁻². Čas stiskanja je bil 8 minut, pri čemer smo stiskali po protokolu prilagojenem stiskanju z visoko vsebnostjo vlage. Najprej smo 90 sekund stiskali pri najvišjem tlaku (3 N·mm⁻²), nato smo tlak za 210 sekund znižali na vsega 10 % najvišjega tlaka. S tem znižanjem smo omogočili izhajanje vodne pare, mobilizirali lepilo, posušili gradnike in preprečili parno eksplozijo ob odprtju. Zadnja faza stiskanja je trajala 180 sekund in je potekala pri tlaku 3 N·mm⁻². V tej zadnji fazi smo zagotovili primerno zgostitev, utrjenost lepila in primerno povezanost gradnikov. Celoten cikel stiskanja je trajal 8 minut. Poleg velikosti gradnikov smo spremljali tudi vpliv vlage na lastnosti plošč in sicer smo uporabili gradnike z vlažnostjo 0 %, 10 %, 20 % in 50 %. Plošče so prikazane na sliki 2.



Slika 1: Prikaz velikosti iveri skorje (od leve proti desni: skupina V, skupina S in skupina M), izgled iverne pogače iz skorje in izdelanih plošč (Foto: Grega Vilman).

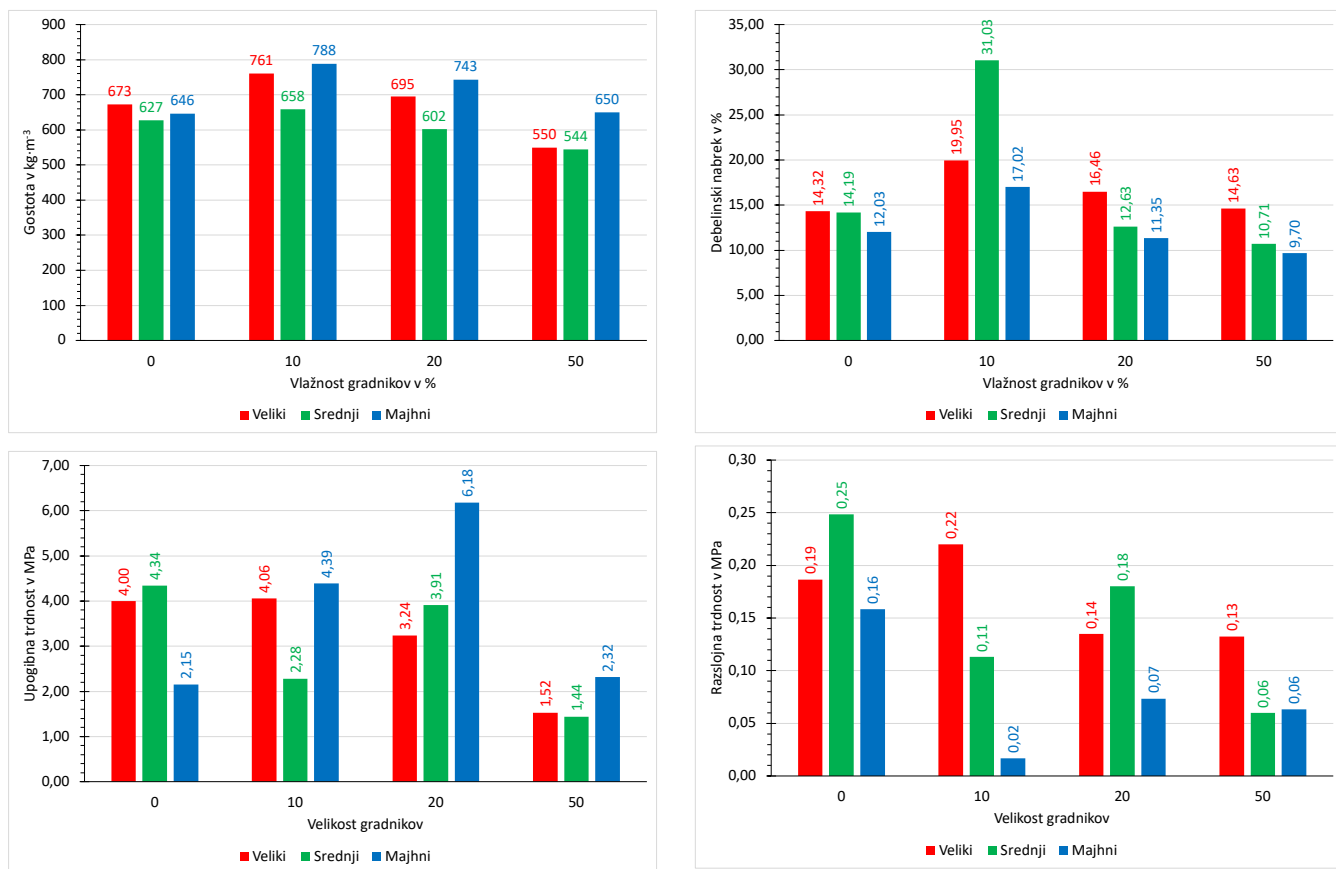


Izdelava plošč z uporabo vlažne skorje



Slika 2: Izgled plošč iz skorje (a- majhni gradniki; b – srednje veliki gradniki in c – veliki gradniki).

Lastnosti izdelanih plošč so prikazane na sliki 3. ■



Slika 3: Lastnosti plošč glede na velikost gradnikov in njihovo vlažnost (a – gostota; b – debelinski nabrek po 24 urah; c – upogibna trdnost in d – rezslojna trdnost)

Uspešno izvedena delavnica o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa

Boštjan Lesar

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Lesena gradnja in uporaba lesa na prostem sta v zadnjem desetletju v porastu. Ob upoštevanju želja investitorjev in naročnikov nikakor ne smemo zaobiti dejstva, da zaradi spremenjene arhitekture, spremenjenih klimatskih razmer in drugačnega načina gospodarjenja z lesom pretekle izkušnje in znanje pogosto ne zadoščajo več. V izogib napakam pri projektiranju, izbiri materialov ali izvedbi detajlov lesenih izdelkov in objektov je pogosto potrebno iskati nova znanja in rešitve.

V želji, da bo vse več naročnikov in uporabnikov lesenih objektov in izdelkov z njimi zadovoljnih ter da bodo ti zares v ponos in okras naši kulturni krajini, smo v septembru na Biotehniški fakulteti organizirali že tretjo delavnico Zaščita, vgradnja in uporaba lesa na prostem.

Predavatelji delavnice so ponudili prenos najmodernejšega znanja o kvalitetni leseni gradnji in izkušnje z uporabo tega znanja v praksi. Poleg tega so predavatelji spregovorili o vplivu podnebnih sprememb na življenjsko dobo lesenih izdelkov, ki je rezultat CRP projekta z naslovom: Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda v nizkoogljično družbo.

Sledila so predavanja na temo prihodnosti lesene gradnje v zelenih javnih naročilih skupaj s predstavitvami konkretnih rešitev in primerjalne prednosti lesene gradnje s

klasično gradnjo. V zaključku sta bila predstavljena tudi dva primera dobre prakse uporabe lesa v javnih objektih. Lesen sodobno oblikovan več oddelčni vrtec Kočevje in vrtec v Selnici ob Dravi. Slednjega trenutno gradijo z naravnim konstrukcijskim sistemom iQwood, ki je v celoti razvit in izdelan v Sloveniji. Na delavnici smo se dotaknili tudi trenutno zelo aktualne teme - rešitev za sanacijo poplavljenih lesenih objektov.

Delavnice se je udeležilo preko 110 ljudi iz najrazličnejših področji lesene gradnje (arhitekti, projektanti, izvajalci lesne gradnje, študentje in drugi). Udeleženci so na koncu ocenili delavnico kot zelo dobro izvedeno ter izpostavili potrebo po organizaciji podobnih dogodkov tudi v prihodnje. ■



Udeleženci delavnice o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa v predavalnici Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniške fakultete (Foto: B. Lesar).

Krožnost v lesni industriji – strategije, cilji, orodja, primeri iz prakse

Erika Valentinčič

Lesarski grozd

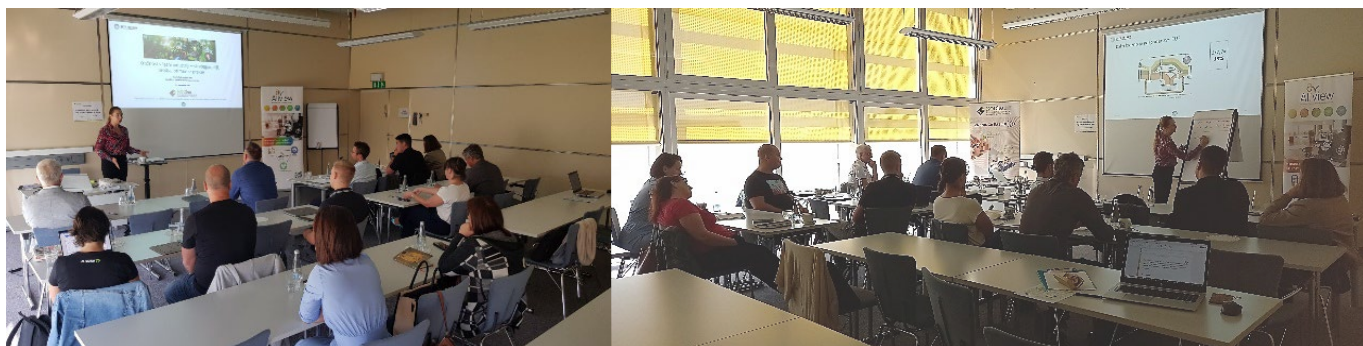
Zahteve po vzpostavitvi krožnega gospodarstva so vedno močnejše in trajnostni vidiki igrajo vse večjo vlogo tudi pri proizvodnji in dobavi lesnih izdelkov. Zato je bila 27. septembra 2023 organizirana delavnica na temo Krožnost v lesni industriji – strategije, cilji, orodja, primeri iz prakse. Na tej delavnici so udeleženci dobili obsežne informacije o evropskih direktivah iz programa Green Deal, ki bodo neposredno vplivala na poslovanje. Na usposabljanju je bil predstavljen tudi celovit pregled teh direktiv in ukrepov države na področju lesne in pohištvene industrije.

Delavnice so se udeležila predvsem lesarska podjetja, katera se zavedajo, kako velik vpliv ima trajnostni princip na poslovanje podjetja in kako pomembna bo implementacija krožne ekonomije, ki pa lahko za podjetje pomeni izziv ali pa tudi poslovno priložnost.

Delavnica je potekala v okviru "Kompetenčnega centra za razvoj kadrov v lesarstvu 4", katerega namen je doseganje višje usposobljenosti zaposlenih, večje konkurenčnosti podjetij, ki delujejo na področju lesarstva, te podpirati izmenjavo znanja in dobrih praks med partnerji kompetenčnega centra.

V okviru kompetenčnega centra potekajo številna individualna in tudi skupinska usposabljanja, ki so usmerjena v potrebe partnerjev, hkrati pa zasledujejo aktualne tematike.

Znanja in informacije, ki jih s pridom pridobivajo slovenska lesarska podjetja, bodo pripomogla k prehodu v nizko-ogljico družbo ter blaženju podnebnih sprememb. ■



Utrineki iz delavnice (Foto: B. Likar, E. Valentinčič).

Projektna skupina pridobila nov raziskovalni projekt GROWTH

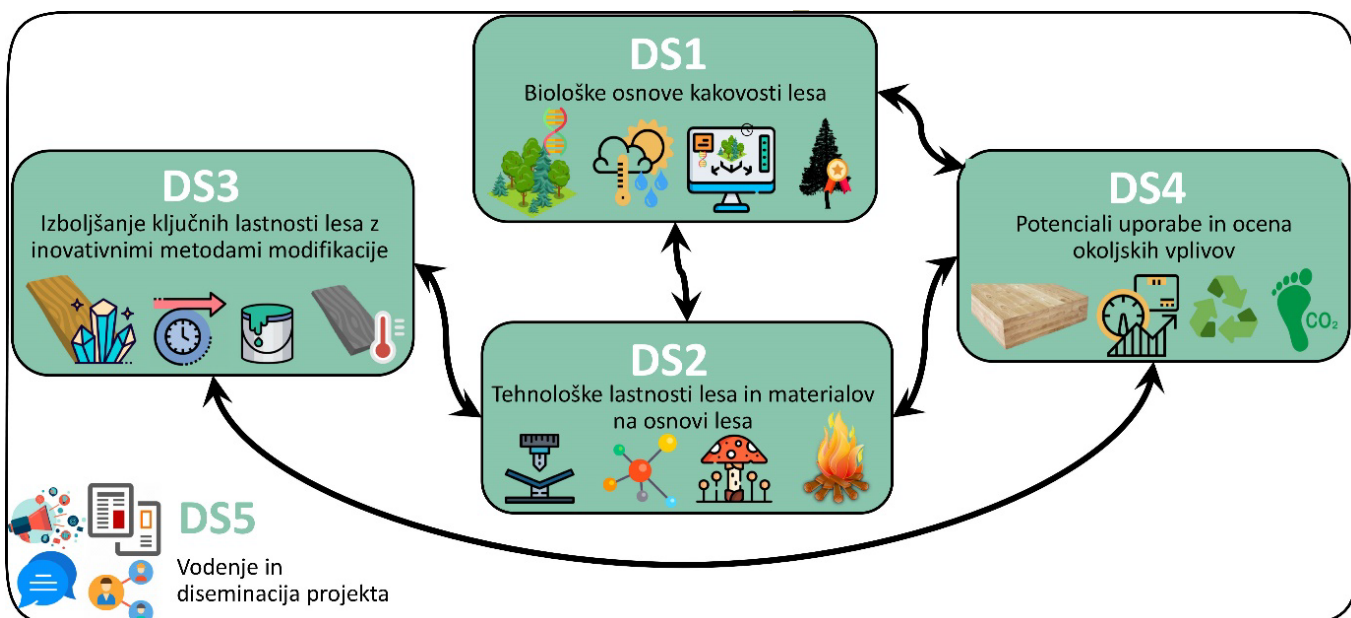
Miha Humar

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

V Projektna skupina, ki je delovala na Ciljnem raziskovalnem projektu Gozdno lesna veriga, je bila uspešna na razpisu ARIS za raziskovalne projekte. Pridobila je nov temeljni raziskovalni projekt z naslovom: Rastni potencial in lastnosti lesa izbranih drevesnih vrst različnih provenienc: možnosti zaščite z modifikacijo in izzivi pri odzivanju na podnebne spremembe v vrednosti 1,2 mio €. Pri projektu sodelujemo Univerza v Ljubljani, Gozdarski inštitut in Zavod za gradbeništvo.

Podnebne spremembe zahtevajo, da se drevesne vrste prilagajajo ali spreminjajo svoje areale hitreje kot v preteklosti. Drevesne vrste ali provenienc, ki so bolj odporne na sušo ali škodo zaradi vetra, imajo lahko boljše možnosti za preživetje v takšnih okoljih. V odobrenem projektu bomo preučili priraščanje in lastnosti lesa izbranih avtohtonih drevesnih vrst in provenienc na skupnih rastiščih na različnih lokacijah po Sloveniji.

V raziskavo bosta vključena črni bor in navadna bukev. Zastavili smo si naslednje cilje: (i) Z uporabo dendroklimatologije in kvantitativne anatomije lesa bomo preučili razmerja med rastjo in podnebjem pri izbranih vrstah /proveniencah ter njihove sposobnosti preživetja v spreminjajočem se okolju. S preučevanjem gostotnih profilov bomo povezali vpliv okolja, rastni potencial in lastnosti lesa ter na ta način ocenili lastnosti lesa v prihodnjih letih. (ii) S testiranjem relevantnih lastnosti lesa bomo primerjali kakovosti lesa izbranih vrst. (iii) Cilj je dobiti vpogled v genetski nadzor rasti dreves in lastnosti lesa ter ugotoviti razmerja med genetskimi linijami, oboje z namenom pridobivanja bolj kakovostnega gozdnega reprodukcijskega materiala. Predlagana raziskava je kompleksna in združuje najnovejše znanje različnih raziskovalnih skupin na področju gozdarstva in lesarstva: gozdna genetika, biologija drevesa, zgradba lesa, mehanske in fizikalne lastnosti lesa. ■



Zaključna konferenca CRP-a Gozdno-lesna veriga

Jožica Gričar

Gozdarski inštitut Slovenije



Zaključna konferenca je bila organizirana v okviru treh ciljnih raziskovalnih projektov: Gozdno-lesna veriga (V4-2017: Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda v nizko-ogljeno družbo), LesGoBio (V4-2016: Možnosti rabe lesa listavcev v slovenskem biogospodarstvu) ter MobiLes (V4-2013: Učinkovitejše gospodarjenje z zasebnimi gozdovi v podporo večji mobilizaciji lesa). Dogodek je potekal 20. oktobra 2023 na Gozdarskem inštitutu Slovenije in je bil sestavljen iz treh sklopov. Osrednje teme prvega sklopa (Zasebni lastniki gozdov in mobilizacija lesa iz gozdov) so bile: vpliv heterogenosti zasebnih lastnikov gozdov na mobilizacijo lesa, zakonodajni okvir gospodarjenja z zasebnimi gozdovi ter stanje in izzivi poslovnega organiziranja zasebnih lastnikov gozdov z deležniki gozdno-lesne verige. V drugem sklopu (Potenciali lesa v podporo slovenskemu

biogospodarstvu) je bilo predstavljeno pridobivanje in uporaba ekstraktivov iz lesne biomase, raba lesa, tržne količine in projekcije potencialov okroglega lesa listavcev v Sloveniji, ocenjevanje kakovosti stoječih dreves, sortimentacija listavcev in mehanske lastnosti izbranih drevesnih vrst ter vpliv rastišč na naravno odpornost izbranih lesnih vrst. V zadnjem sklopu (Gozdno-lesna veriga v krožnem biogospodarstvu) je bila predstavljena analiza verig vrednosti v slovenskem gozdno lesnem biogospodarstvu in perspektivni načini predelave lesa listavcev, razvoj nove vrednostne verige na primeru kompozitov iz skorje ter makroekonomski učinki proizvodnje in predelave lesa listavcev. Rezultati projektov bodo pripomogli povečati konkurenčnost gozdarskega sektorja in prispevek gozdno lesnih verig slovenskemu biogospodarstvu. ■

GOZDNO LESNA VERIGA

MobiLES
Učinkovitejše gospodarjenje z zasebnimi gozdovi v podporo večji mobilizaciji lesa

Lesgobio
MOŽNOSTI RABE LESA LISTAVCEV V SLOVENSKEM BIOGOSPODARSTVU

GOZDNO LESNE VERIGE ZA SLOVENSKO BIOGOSPODARSTVO

petek, 20. oktobra

Dvorana Gozdarskega inštituta Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO

ARIS javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

Strokovni posvet je organiziran v okviru treh ciljnih raziskovalnih projektov: MobiLes, LesGoBio in Gozdno Lesna Veriga.