



E-NOVICE CRP Gozdno-lesna veriga

ŠTEVILKA 2

December 2022

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/sl/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-ogljikno družbo“. Za vsebino tega e-novičnika, ki ni nujno, da izraža mnenje financirerjev, v celoti odgovarjajo avtorji.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

Uvodnik

V drugi številki CRPa Gozdno-lesna veriga predstavljamo ključne ugotovitve, ki smo jih v zadnjem letu pridobili v posameznih delovnih skupinah (DS). V reviji Gozdarski vestnik sta bila objavljena dva prispevka v sklopu DS1 (Razpoložljivost in potencial drevesnih vrst v Sloveniji), in sicer je bila predstavljena nova metodologije za ocenjevanje kakovosti stoječih dreves ter uporaba krivulj za opis oblike debla. V okviru DS 2 (Relevantne lastnosti lesa) aktivno potekajo lesno-anatomske analize, ki jih bomo primerjali z meritvami mehanskih lastnosti lesa in gostoto. Dokazan je bil vpliv rastišča na odpornost lesa smreke na navlaževanje. Ti podatki bodo skupaj s podatki o odpornosti lesa na glivni razkroj osnova za izračun relativne življenjske dobe. V sklopu DS 3 (Biorafinerijski potencial izbranih lesnih vrst) so bili pridobljeni ekstrakti lesa debela in vej bele jelke ovrednoteni gravimetrično, spektrofotometrično in kromatografsko. Rezultati so med drugim pokazali, da najstarejši deli jedrovine vsebujejo več lignanov kot najmlajši deli jedrovine. V okviru DS 4 (Novi materiali za nove verige vrednosti) je bila izvedena termična modifikacija lesa bele jelke in zelenega bora ter ovrednotene lastnosti termično modificiranega lesa. Obe vrsti namreč veljata za slabše odporni lesni vrsti, kar omejuje njuno uporabo. V drugi raziskavi je bila proučena možnost rabe skorje za izdelavo trislojnih ivernih plošč. Na koncu sta predstavljena dva novo pridobljena projekta, ki predstavljata nadaljevanje aktivnosti pričujočega CRPa, in sicer (1) CRP Hitrejši prehod v podnebno nevtralno družbo z izkoriščanjem potenciala lesa v okviru zelenega javnega naročanja ter (b) LIFE Podnebne vrednostne verige: vzpostavitev podnebju prijaznih lesno-predelovalnih verig dodane vrednosti za zmanjšanje emisij ogljika in podpora novemu zelenemu dogovoru. V slednjem projektu naslavljajo negativen in podcenjen vpliv tovarnega prometa in z njim povezanih emisij za globalno segrevanje. Potencial za zmanjšanje emisij vidijo v kratkih transportnih verigah.

Jožica Gričar, Miha Humar





V tej številki

Ocenjevanje kakovosti stoječega drevja Luka Krajnc	3
Uporaba krivulj za opis oblike debla Luka Krajnc, Gal Kušar	4
Starost vzorčenih dreves za analize strukturnih posebnosti in mehanskih lastnosti lesa Luka Krajnc, Polona Hafner, Jožica Gričar	5
Vpliv rastišča na odpornost lesa smreke na navlaževanje Miha Humar, Boštjan Lesar, Jaka Levanič	6
Lastnosti termično modificiranega lesa jelke in zelenega bora Boštjan Lesar, Miha Humar	7
Nov CRP projekt kot podlaga za pripravo novih meril za zelena javna naročila na področju gradenj Boštjan Lesar	8
Identifikacija in kvantitativna analiza ekstraktivov v lesu debla in vej bele jelke (<i>Abies alba</i> Mill.) Viljem Vek, Ida Poljanšek, Primož Oven	9
Iverne plošče iz skorje Sergej Medved, Grega Vilman	10
LIFE Podnebne vrednostne verige Bernard Likar	11

Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



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

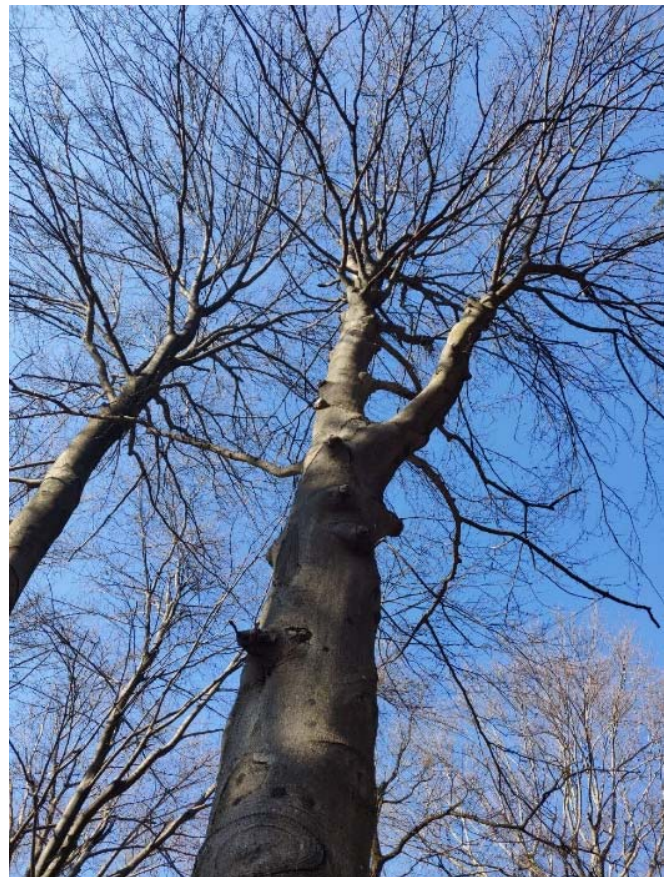
Ocenjevanje kakovosti stoječega drevja

Luka Krajnc

Gozdarski inštitut Slovenije

V reviji Gozdarski vestnik je bil objavljen strokovni prispevek z opisom nove metodologije za ocenjevanje kakovosti stojećih dreves. Pri razvoju metodologije je bil upoštevan tudi tehnološki razvoj zadnjih nekaj desetletij in prihajajoča tehnologija za izmero dreves. Pri osnovanju posodobljene metodologije so zasledovani naslednji kriteriji: (a) objektivnost, ki omogoča ponovljivost izmere; (b) enostavnost in čim manjša poraba časa za izmero; (c) praktična uporabnost, tj. možnost izpeljave sortimentacije na ravni drevesa, ter (d) možnost napovedi bodoče kakovosti. Na začetku prispevka je opisana obstoječa uporabljana metodologija v Sloveniji. Poleg slovenske so predstavljene obstoječe metodologije ocenjevanja kakovosti stojećih dreves različnih držav. Na koncu prispevka je podrobno opisana nova metodologija za ocenjevanje kakovosti za potencialno uporabo v gozdarstvu. V naslednjih korakih je potrebno izvesti primerjavo predlaganega ocenjevanja kakovosti ter trenutno uporabljenih ocen na stalnih vzorčnih ploskvah Zavoda za gozdove Slovenije. Ker se tam neprekinjeno zbirajo podatki o kakovosti že več desetletij, bi bilo nujno narediti vzporedno primerjavo in vzpostaviti prevedbo med obema lestvicama ter s tem zagotoviti neprekinjenost meritev kakovosti ob morebitnih spremembah načina

ocenjevanja. Predlagana metodologija izpolnjuje tudi vse štiri zastavljene cilje raziskave. Je objektivna, enostavna zaradi merjenja višin in s tem tudi hitra za izmero. Prav tako je možno izpeljati sortimentacijo ali približek prihodnje/potencialne kakovosti, metoda pa je primerna tudi za eventualni prehod na avtomatizirano merjenje s pomočjo terestričnega LIDAR-ja. ■



Primer izgleda debla bukve vključenega v ocenjevanje kakovosti hlodovine na stojećih drevesih (Foto: L. Krajnc).

Uporaba krivulj za opis oblike debla

Luka Krajnc, Gal Kušar

Gozdarski inštitut Slovenije



Meritve na terenu (Foto: L. Krajnc).



Pridobivanje vhodnih podatkov iz dreves za izračun prostornin na terenu (Foto: L. Krajnc).

Poleg zgoraj opisanega prispevka je bil v reviji Gozdarski vestnik objavljen izvirni znanstveni članek o krivuljah, ki se uporabljajo za opis oblike debla (KOOD) (ang. taper functions) in zvezno opisujejo odnos med višino drevesa in premerom debla na ravni posameznega drevesa, tj. od tal do vrha drevesa. Z njihovo pomočjo je mogoče na katerikoli višini drevesa določiti premer debla. Na ta način lahko pri izračunih prostornine drevesa ali sortimentov izberemo poljuben zgornji najmanjši premer, izračunamo srednje premere posameznih sortimentov ali pa izračunamo prostornino posameznih poljubno izbranih delov debla. Za izračun prostornin so potrebni naslednji vhodni podatki: drevesna vrsta, prsni premer in višina drevesa (izmerjena ali izračunana iz višinske krivulje) ter KOOD. Na primeru smreke so bile predstavljene prednosti in omejitve omenjenih krivulj. Nadalje je bila narejena primerjava izdelane slovenske KOOD za smreko z obstoječimi nemškimi KOOD. Rezultati določanja prostornine dreves po obeh KOOD so bili primerljivi. S pomočjo sekcijskih meritev premerov, izmerjenih bodisi ročno ali optično, je mogoče tuje KOOD lokalno prilagoditi za slovenske razmere. Rezultati kažejo, da lahko z uporabo KOOD izboljšamo zanesljivost določanja prostornine dreves in omogočimo nove preračune prostornin potencialnih sortimentov. Da bi poenostavili dostop do teh izračunov za širšo javnost, smo izdelali novo spletno aplikacijo, ki omogoča izračune prostornine dreves po več različnih metodah, vključujoč tudi krivulje za opis oblike debla. Spletna aplikacija je dostopna preko povezave na <http://gozdis.si/volumni>. ■

Starost vzorčenih dreves za analize strukturnih posebnosti in mehanskih lastnosti lesa

Luka Krajnc, Polona Hafner, Jožica Gričar

Gozdarski inštitut Slovenije

Zbranim kolutom namenjenih za analize strukturnih posebnosti in mehanskih lastnosti lesa smo najprej določili starost, ločeno po drevesnih vrstah. Koluti so bili odvzeti na višini 4 metrov, med prvim in drugim sortimentom. Iz kolutov smo nažagali radialne vzorce (napolitanke), jih pobrusili, poskenirali ter prešteli branike. Različne drevesne vrste imajo različne povprečne starosti. Najstarejša drevesa so bila drevesa

jelke (116 let), najmlajša pa zelenega bora (47 let). Za starost drevesa je potrebno upoštevati še čas, ki ga je drevo porabilo za rast do višine 4 metrov. Najstarejše drevo je bilo ob poseku staro kar 184 let. V teku so širine branik, širine ranega in kasnega lesa ter analize rastnih posebnosti (reakcijski les, gostotne fluktuacije, homogenost priraščanja itd.), ki jih bomo primerjali z meritvami mehanskih lastnosti lesa in gostoto. ■

Starost vzorčenih dreves po drevesnih vrstah.

drevesna vrsta	št. dreves	minimum	maksimum	povprečje
javor	10	70	114	96
jelka	30	85	184	116
rdeči bor	5	98	115	104
zeleni bor	5	35	56	47



Radialna napolitanka lesa za določanje starosti dreves (Foto: P. Hafner).

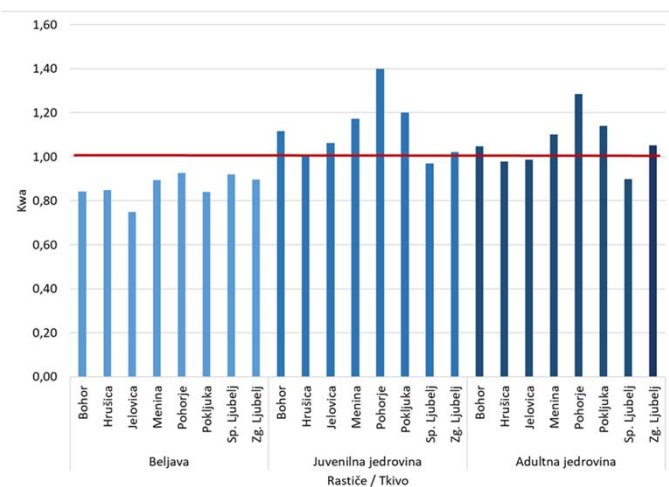
Vpliv rastišča na odpornost lesa smreke na navlaževanje

Miha Humar, Boštjan Lesar, Jaka Levanič

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Življenjska doba lesa v aplikacijah nad zemljo je funkcija naravne odpornosti in odpornosti na navlaževanje. V okviru projekta CRP V4-2017 v sodelovanju s projektom H2020 OneForest nas je zanimalo, kakšna je odpornost lesa smreke z različnih rastišč (Bohor, Hrušica, Jelovica, Menina, Pohorje, Pokljuka, Sp. Ljubelj, Zg. Ljubelj) na navlaževanje. Na vsakem rastišču smo vzorčili vsaj tri drevesa. Odpornost za navlaževanje smo določali posebej za beljavo, adultno in juvenilno jedrovino. Ta indikator smo izračunali na podlagi testov sorpcije vodne pare, sušenja, navzema kapilarne vode iz čel in po 24 h namakanja. Vrednost indikatorja znaša med 0 in 5. Kot referenčna vrednost se uporablja les smreke. V našem primeru smo kot referenco uporabili

povprečje za analizirano adultno jedrovino. Če je vrednost nižja od 1 pomeni, da so lastnosti lesa slabše od referenčne smrekovine, če pa je vrednost višja od 1, pa je odpornost lesa na navlaževanje višja od referenčne smrekovine. Ko bomo v prihodnjih mesecih pridobili še podatke o odpornosti lesa na glivni razkroj, bomo te podatke lahko uporabili za izračun relativne življenjske dobe. Pričakovano je pri vseh vzorcih najslabšo odpornost na navlaževanje izkazala beljava smrekovine, najboljšo pa juvenilna jedrovina. Nadaljnja mikroskopska in kemijska analiza bo razložila anatomske vzroke za te razlike. Med rastišči se je najbolje obnesla pohorska smreka, najslabše pa smrekovina iz Spodnjega Ljubelja. ■



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



Hlodiči med naravnim sušenjem, pred razžagovanjem (Foto: M. Humar).

Lastnosti termično modificiranega lesa jelke in zelenega bora

Boštjan Lesar, Miha Humar

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

V zadnjih desetletjih se je izrazito povečala uporaba termično modificiranega lesa. Modifikacija lesa je opredeljena kot trajna sprememba lesa z namenom povečanja njegove odpornosti in izboljšanja dimenzijske stabilnosti in drugih ustreznih lastnosti. Rezultat postopka je spremenjena kemična sestava lesa. V okviru CRP projekta smo izvedli termično modifikacijo bele jelke in zelenega bora. Obe vrsti namreč veljata za slabše odporni lesni vrsti, kar omejuje njuno uporabo. Zato nas je v okviru te raziskave zanimalo, kakšne so lastnosti termično modificiranega lesa bele jelke in zelenega bora.

V raziskavi smo les bele jelke in zelenega bora modificirali po patentiranem postopku Silvapro® pri dveh različnih temperaturah: 210 °C in 230 °C. Nato smo izvedli mehanska testiranja ter odziv lesa na vodo

(kratkotrajno, dolgotrajno namakanje in stični kot vode s površino). Kontrolno in termično modificirano jelovino smo izpostavili na terenskem polju v Ljubljani in Biljah pri Novi Gorici. Rezultati odziva na vodo kažejo, da ima tako termično les jelke kot zelenega bora nekoliko nižje navzeme kot nemodificiran les. Rezultati upogibnih testiranj kažejo, da se s temperaturo modifikacije trdnost lesa zmanjšuje. Naši rezultati so podobni ugotovitvam iz literature za smrekovino in druge iglavce. Boljšo odpornost modificiranega lesa v primerjavi z neobdelanim lesom smo določili tudi s terenskimi testiranjmi. Prvi razkroj modificiranega lesa smo zaznali šele po petih letih izpostavitve, medtem ko smo prvi razkroj na kontrolnih vzorcih zaznali že po prvem letu. Terensko polje v Ljubljani se je izkazalo za nekoliko bolj agresivno kot v Biljah. ■



Določanje mase med testom odziva na vodo (Foto: B. Lesar).



Začetek terenskega testiranja (Foto: B. Lesar).

Nov CRP projekt kot podlaga za pripravo novih meril za zelena javna naročila na področju gradenj

Boštjan Lesar

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

V okviru Javnega razpisa ARRS »CRP 2022« je bil odobren projekt z naslovom Hitrejši prehod v podnebno nevtralno družbo z izkoriščanjem potenciala lesa v okviru zelenega javnega naročanja.

Les je okolju prijazen, obnovljiv material, ki v času uporabe hrani CO₂, ki ga je drevo v času rasti s fotosintezo vgradilo vase. V primeru kaskadne rabe lesa lahko čas hrambe CO₂ obsega celo več stoletji. Ena od možnosti za dolgoročno hrambo CO₂ so leseni objekti. Še posebej velik učinek lahko dosežemo pri javnih stavbah, saj gre največkrat za velike objekte, kjer na ta način lahko dosežemo manjše izpuste oziroma lahko dosežemo celo negativen ogljični odtis. Poleg tega pa imajo javni objekti tudi velik demonstracijski učinek na zasebni sektor. Namen projekta je identificirati investicijski potencial lesene gradnje na državni in lokalni ravni. Poleg tega bomo identificirali proizvodni potencial ter ugotavljali morebitne vrzeli med ponudbo in potrebami. Na ta način bomo ugotovili, kje so potrebne morebitne

nove investicije v lesni industriji za pokritje vrzeli. Z vidika investorjev in promocije lesene gradnje bomo izvedli primerjavo med klasično in leseno gradnjo ter ovrednotili vse prednosti lesene gradnje, ki jih bomo stroškovno primerjali s klasično gradnjo. Vse to bomo izvedli na primeru že obstoječe stavbe, zgrajene v zadnjem obdobju. Poleg tega bomo naredili izračun okoljskih odtisov, ki bo temeljil na popisu stavbnih elementov za primer klasične in lesene gradnje. Na ta način bomo ovrednotili pozitivne ekonomske in okoljske učinke novega modela zelenih javnih naročil, vključno z vidika vezave CO₂ v izdelkih in vpliva na bilanco emisij toplogrednih plinov ter ostalih okoljskih vplivov, ki jih zajema LCA analiza. Glavni rezultat projekta bo poročilo s smernicami, za nadgradnjo obstoječega modela zelenih javnih naročil, ki bodo temeljni dokument namenjen financerjem in bo predstavljala osnovo za morebitne spremembe zakonodaje v prihodnosti. ■

Vrednost projekta: 40.000 EUR

Trajanje: 1.10.2022 – 30.9.2023

Projekt je sofinanciran s strani Agencije za raziskovalno delo Republike Slovenije (ARRS) in Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT).



Osnovni podatki o novem CRP projektu.

Identifikacija in kvantitativna analiza ekstraktivov v lesu debla in vej bele jelke (*Abies alba* Mill.)

Viljem Vek, Ida Poljanšek, Primož Oven

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Ekstrakte lesa debla in vej bele jelke (*Abies alba*), ki smo jih pridobili po ekstrakciji s polarnim in nepolarnim topilom (e-novice CRP Gozdno-lesna veriga, številka 1, 2021), smo v naslednjem raziskovalnem sklopu ovrednotili gravimetrično, spektrofotometrično in kromatografsko. V prvem koraku smo gravimetrično izmerili delež skupnih ekstraktivov ter vsebnost lipofilnih in hidrofilnih ekstraktivov v lesu debla in vej. Sledila je semi-kvantitativna analiza vsebnosti fenolnih ekstraktivov. Kolorimetrično analizo smo izvedli tako, da smo acetonskim ekstraktom dodali Folin-Cicalteou fenolni reagent in vodno raztopino natrijevega karbonata. Reakcijsko zmes smo inkubirali 2 uri pri sobnih pogojih. Po inkubaciji smo vzorcem izmerili absorbanco pri 756 nm z UV-Vis spektrofotometrom (Perkin Elmer, Lambda). Identifikacijo in natančno kvantitativno analizo posameznih spojin, ki so prisotne v ekstraktih bele jeke, smo izvedli kromatografsko. Ekstrakte lesa smo ustrezno redčili in jih prefiltrirali skozi poliamidni filter v temne vialle (slika 1) in jih tako pripravili za tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti (HPLC) (Thermo Scientific, Accela) (slika 2). Za mobilno fazo smo uporabili vodo (topilo A) in metanol (topilo B), pretok mobilne faze je znašal 1 ml/min, ločba ekstraktivov je potekala na ODS koloni (Accucore, 150 mm, 4.6 i.d.) z 20 minutnim gradientom (od 5 % B do 95 % B). Identifikacija posameznih spojin in natančno kvantitativno analizo smo izvedli s pomočjo komercialno dostopnih kromatografskih standardov. Rezultati raziskovalnih aktivnosti so pokazali, da je les vej (grč) v povprečju vseboval značilno višje vsebnosti hidrofilnih ekstraktivov in polifenolov kot les debla (beljava in jedrovina). Grče so vsebovale tudi več kot 20 % hidrofilnih ekstraktivov (dw). Izvirna je tudi ugotovitev, da juvenilna debelna tkiva oziroma najstarejši deli jedrovine vsebujejo več lignanov kot najmlajši deli jedrovine. S HPLC tehniko smo v hidrofilnih

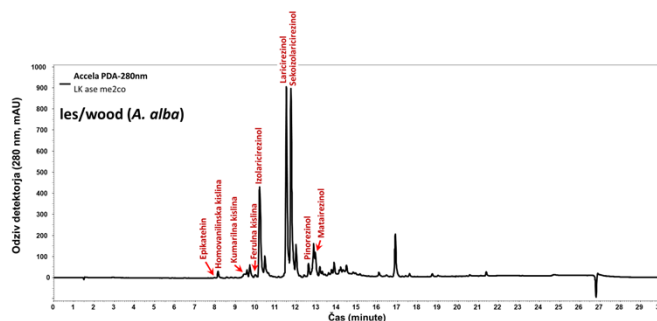
ekstraktih lesa identificirali številne lignane (izolaricirezinol, laricirezinol, secoizolaricirezinol, pinorezinol, matairezinol), fenolne kisline (homovanilinska kislina, p-kumarna kislina, ferulna kislina) in flavonoide (epicatehin, katehin). S kvantitativno HPLC analizo smo izmerili, da je prevladujoča fenolna spojina v lesu grč in vej lignan sekoizolaricirezinol (slika 3). ■



Slika 1: Ekstrakte bele jelke (*Abies alba* Mill.) smo pred HPLC analizo prefiltrirali skozi poliamidni filter v temne vialle. Vzorec je bil nato direktno injiciran na zanko HPLC sistema (foto V. Vek).



Slika 2: Ločba ekstraktivov lesa bele jelke je potekala na Thermo Fischer Accela sistemu za tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti (HPLC). Modularni sistem tvorijo termostatisiran avtomatski vzorčevalnik, kvarterna 600 barska črpalka, termostatisirana komora s kolono ter fotodiodni PDA detektor (foto V. Vek).



Slika 3: HPLC kromatogram acetonskega ekstrakta lesa žive grče bele jelke (*Abies alba* Mill.). Karakteristične identificirane spojine hidrofilnih ekstraktov grč so lignani.

Iverne plošče iz skorje

Sergej Medved, Grega Vilman

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Zaradi relativno velikega deleža neizkoriščenosti je skorja lahko potencialno zanimiva surovina za izdelavo ivernih plošč. Zaradi vpliva na mehanske lastnosti in potrebe po večjem deležu lepila skorja med proizvajalci ni najbolj zaželena vhodna surovina oz. želijo imeti delež skorje v ploščah čim nižji. Nezaželenost skorje je povezana tudi z morfološkimi karakteristikami iveri iz skorje v primerjavi z lesom. Pri iverih skorje namreč ne opazimo takšne vitkosti, kot jo zaznamo pri iverih iz lesa.

V predstavljeni raziskavi smo ugotavljali možnost rabe skorje za izdelavo trislojnih ivernih plošč. Skorjo iglavcev, ki smo jo iverili v laboratorijskem iverilniku, smo z laboratorijskim sejalnikom ločili na tri velikostne skupine, in sicer skupino M, ki je obsegala delce, ki so padli skozi sito z odprtinami velikimi 1 mm, skupino S z delci, ki so ostali na situ z odprtinami velikimi 1 mm in padli skozi sito z odprtinami 4 mm ter skupino V z delci, ki so ostali na situ z odprtinami velikimi 4 mm. Za zunanji sloj smo uporabili mešanico iveri, in sicer 1/3 iz skupine M in 2/3 iz skupine S, v srednjem sloju pa smo uporabili 1/3 iveri iz skupine S in 2/3 iveri iz skupine V. Tako pripravljene mešanice iveri skorje smo ločno oblepili z melamin-urea-formaldehidnim lepilom, pri čemer je bil delež lepila v zunanjem sloju 15 % oz. 20 %, v srednjem sloju pa 15 % oz. 10 %. Oblepljene iveri smo natresli v okvir z dimenzijami 500×500 mm². Temperatura stiskanja je bila 180 °C in tlak stiskanja 3 N·mm⁻². Čas stiskanja je bil 5 minut. Stiskali smo na debelino 16 mm. Lastnosti izdelanih plošč so prikazane v preglednici. ■

Oznaka plošč		A	B	C
Delež lepila	Zunanji sloj	15 %	20 %	15 %
	Srednji sloj	10 %	15 %	15 %
Debelina [mm]		17,21	17,19	17,22
Gostota [g·cm ⁻³]		0,646	0,666	0,659
Upogibna trdnost [N·mm ⁻²]		4,66	4,41	3,86
Modul elastičnosti [N·mm ⁻²]		928	889	830
Razslojna trdnost [N·mm ⁻²]		0,21	0,25	0,23
Debelinski nabrek [%]		8,56	8,44	8,43
Emisija formaldehida [mg·m ⁻² ·h]		1,490	1,877	2,088

Lastnosti trislojne iverne plošče iz skorje.



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).

LIFE Podnebne vrednostne verige

Bernard Likar

Lesarski grozd

Vzpostavitev podnebju prijaznih lesno-predelovalnih verig dodane vrednosti za zmanjšanje emisij ogljika in podpora novemu zelenemu dogovoru

Evropska unija si je v zadnjih letih zastavila ambiciozne cilje za prihodnost, kot je Evropski zeleni dogovor in izdala številne direktive in uredbe (npr. Akcijski načrt za krožno gospodarstvo in ogrožje LEVEL(s)), ki ocenjuje trajnost stavb, vključno z utelešenim CO₂ v gradbenih materialih. Hkrati je pogosto politično podcenjen ogromen pomen tovarnega prometa in z njim povezanih emisij za globalno segrevanje ter potencial za zmanjšanje v t.im. podnebju prijaznih kratkih transportnih verigah.

Verodostojno dokazilo o kratkih transportnih poteh je znak za okolje HOLZ VON HIER® (HVH) oz. LOW CARBON TIMBER® (LCT), ki je priznan, zunanje nadzorovan certifikacijski sistem in krovna blagovna znamka, registrirana po vsej Evropi. Kot znak kakovosti, ki izpolnjuje ustrezne zahteve, je certifikat LCT/HVH primeren za uporabo kot dokazilo v okviru trajnostnega, zelenega (javnega) naročanja. LCT/HVH velja za primer najboljše prakse za podnebju prijazne dobavne verige na evropski ravni in se izvaja in razširja v različnih evropskih državah prek projekta LIFE Climate Value Chains (<https://www.climate-value-chains.com/>).

Projekt zasleduje štiri cilje:

1) Vzpostavitev delujoče sheme certificiranja LCT/HVH v Sloveniji in nekaterih drugih EU državah ter preusmeritev dobavnih verig v lesnem sektorju sodelujočih držav v smeri zmanjšanja razdalj materialnih tokov in s tem dosegati zmanjšanje emisij ogljika zaradi transporta.

2) Ozaveščanje načrtovalcev in arhitektov kot pomembnih vplivnežev na izbiro gradbenih materialov in njihove vplive na okolje, da v čim

večji možni meri načrtujejo gradnjo z lesom in drugimi obnovljivimi materiali ter dajo poudarek na izdelke iz dobavnih verig z kratkimi razdaljami z izredno nizkim ogljičnim odtisom.

3) Integracija problematike zmanjšane sive energije in zmanjšanih emisij ogljika v področje zelenega javnega naročanja.

4) Osveščanje potrošnikov in širše javnosti o pomenu in vplivu kratkih materialnih tokov na podnebne spremembe, potrebo po spremembi vedenja ter možnosti izbire in delovanja vsakega posameznika.

Projekt traja od julija 2021 do junija 2024, vrednost javnega sofinanciranja preko LIFE programa pa je 469.410 EUR. V projekt so vključeni partnerji iz Nemčije, Italije in Slovenije (Lesarski grozd in RRA BSC Kranj). ■



Blagovna znamka Low Carbon Timber.



Predstavitve HVH/LCT certifikacije (projekt CasCo).