



ANALIZA KAKOVOSTNE STRUKTURE OKROGLEGA LESA LISTAVCEV THE DISTRIBUTION OF DIFFERENT LOG GRADES BY VOLUME IN THREE HARDWOOD SPECIES

Luka Krajnc^{1*}, Domen Arnič², Peter Prislan¹

UDK članka: 630*525:630*176.1

Izvirni znanstveni članek / Original scientific article

Prispelo / Received: 13.4.2023

Sprejeto / Accepted: 22.5.2023

Izvleček / Abstract

Izvleček: Prispevek predstavlja rezultate analize kakovostne strukture okroglega lesa treh najpomembnejših drevesnih vrst listavcev v Sloveniji, navadne bukve (*Fagus sylvatica* L.), gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.) ter hrasta doba (*Quercus robur* L.). Na različnih sečiščih po Sloveniji smo drevesa izbrali in izmerili pred posekom, nato pa po poseku izmerili dimenzije posameznih izdelanih gozdno-lesnih sortimentov ter lokacijo in velikost morebitnih nepravilnosti na ravni posameznega sortimenta. Vsak sortiment je bil razvrščen v enega izmed kakovostnih razredov A, B, C, D (hlodovina) ali drugo oblovino (nehlodovina). Nato smo za vsako posamezno drevo izračunali delež posameznega kakovostnega razreda v prostornini celotnega drevesa. V povprečju lahko pri upoštevanju zahtev trenutno veljavnega Pravilnika pri sečnji listavcev s prsnim premerom nad 30 cm pričakujemo med 40–50 % hlodovine.

Ključne besede: hlodovina, listavci, prostornina, kakovost, sortimentacija

Abstract: The research presented in this study addressed the distribution of volume across different log grades in three hardwood species: European beech (*Fagus sylvatica* L.), sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) and English oak (*Quercus robur* L.). Standing trees were selected, marked, and measured. Afterwards the trees were felled and bucked into assortments according to national legislation regarding assortment grades and requirements for each assortment grade. Each individual assortment was measured and classified into one of the national log quality grades. Proportions of log volume with different grades within individual tree volumes were calculated and presented in this study. Differences were found in log grade volume distribution between different species and diameter classes. By following the national grading system for assortments, between 40% and 50% of total volume will be usable assortments in hardwoods.

Keywords: logs, hardwoods, volume, quality, log grading

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Standardi razvrščanja hlodovine v kakovostne razrede so primarno namenjeni lažjemu sporazumevanju med kupci in prodajalci hlodovine. V enakem prostorskem in časovnem okvirju se načeloma pojavi in uporablja več pravilnikov ali standardov z različnimi stopnjami definiranosti in zahtev za različne kakovostne razrede hlodovine (Marenče & Šega, 2015). Tako se tudi v Sloveniji pojavlja več hkrati uporabljenih standardov, od tistih za hlodovino iz državnih gozdov (Pravilnik o merjenju in

razvrščanju gozdnih lesnih sortimentov iz gozdov v lasti Republike Slovenije, (UL RS, 007-399/2020/26, 2020) – v nadaljevanju Pravilnik) do avstrijskih uzanc (Österreichische Holzhandelsusancen – ÖHU (FHP, 2006)) in EU standardov (npr. SIST EN 1316-1:2012 in SIST EN 1316-2:2012 (CEN, 2012)). Določeni (dovolj veliki) kupci imajo občasno razvite lastne standarde, kakšna naj bo pripeljana hlodovina glede na namen njihove nadaljnje predelave (Zafran, 2023). Del kupcev pa standardov niti nima ali jih ne upošteva pri trgovanju z lesom. V Sloveniji je največji posamezni prodajalec sortimentov na

¹ Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, Slovenija

² Gozdno gospodarstvo Bled d.o.o., Ljubljanska cesta 19, 4260 Bled, Slovenija

* e-mail: luka.krajnc@gozdis.si

trgu iz lastne proizvodnje družba Slovenski državni gozdovi d.o.o., ki upravlja z gozdovi v državni lasti. V letih normalne proizvodnje se iz državnih gozdov na trgu pojavi dober milijon kubičnih metrov hlodovine, kar znaša približno 40 % delež vse proizvedene hlodovine v slovenskih gozdovih (Zafran, 2023).

Kakovostna struktura gozdno-lesnih sortimentov je odvisna od mnogih dejavnikov. V največji meri je odvisna od zunanjih dimenzij samega sortimenta ter dimenzij zunanjih nepravilnosti (grče ipd.), v manjši meri pa tudi od notranjih napak (trohnobe ipd.) ter poškodb, nastalih pri sečnji in spravilu. Glavni problem analiziranja kakovostne strukture v kateremkoli časovnem ali prostorskem okvirju je predvsem spreminjanje standardov razvrščanja hlodovine. Tako so sedanji podatki o kakovostni strukturi hlodovine brez hkratnega navajanja vseh podrobnosti uporabljenega standarda žal neuporabni oziroma v veliki meri težko prevedljivi na novejšo kakovostne razrede s spremenjenimi zahtevami. S tem razlogom smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije v zadnjih letih pričeli z vodenjem nove zbirke podatkov o kakovostni strukturi hlodovine, kjer se za vsak sortiment zapiše ne le kakovostni razred hlodovine, temveč vse zapisane napake nekega sortimenta. Tako se izmerijo in zapišejo di-

menzije sortimenta, vse grče, njihova velikost ter lokacija znotraj sortimenta. Takšna zbirka bo v prihodnosti omogočala neprekinjeno dopolnjevanje zbranih podatkov o kakovostni strukturi hlodovine ter predvsem prevedbo zbranih podatkov v kakovostne razrede poljubno izbranega standarda razvrščanja.

V prispevku predstavljamo prve rezultate razvrščanja sortimentov listavcev v kakovostne razrede, kot so definirani v Pravilniku o razvrščanju gozdno-lesnih sortimentov iz gozdov v lasti Republike Slovenije (UL RS, 007-399/2020/26, 2020).

2 MATERIAL IN METODE

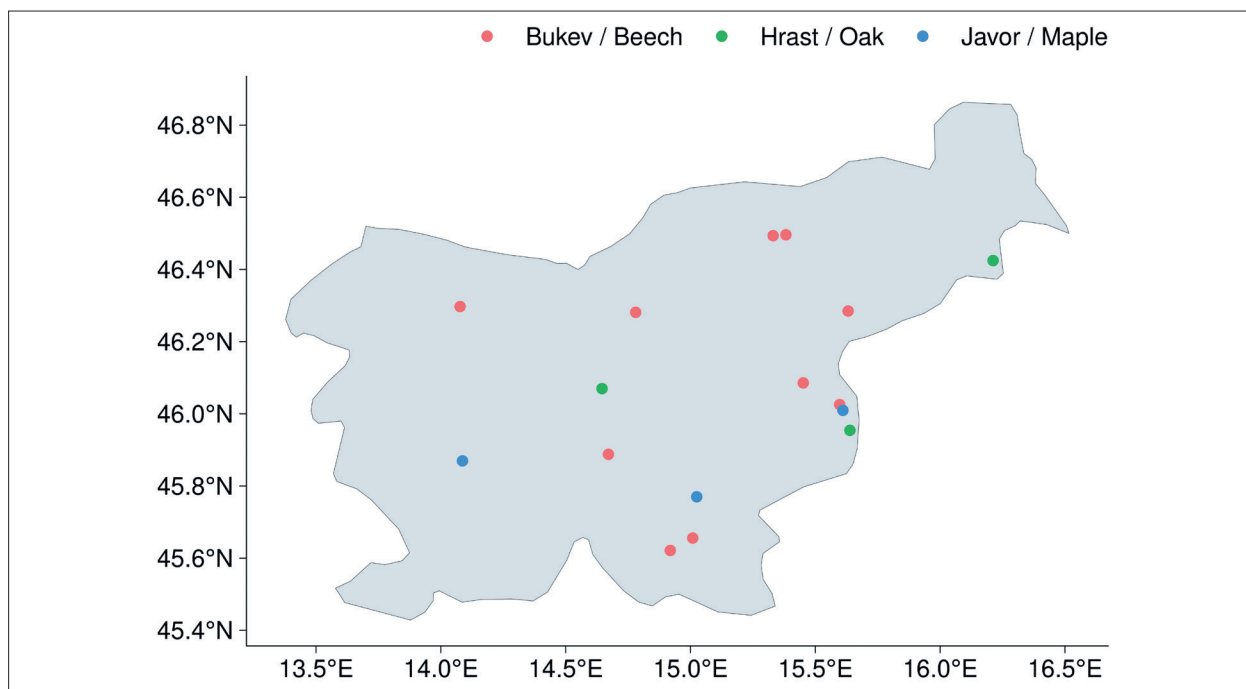
2 MATERIALS AND METHODS

V letu 2021 smo v dogovoru z družbama Slovenski državni gozdovi d.o.o. in Metropolitana d.o.o. izvedli meritve na 123 stoječih drevesih listavcev. Drevesa smo izbrali na že aktivnih sečiščih srednje ali višje produktivnosti in jih jasno označili, nato pa smo jim izmerili prsni premer in višino drevesa. Izbirali smo med že odkazanimi drevesi, izbrali pa smo jih s ciljem zajeti čim več debelinskih razredov. Drevesa so po izboru sekači podrli in skrojili po navodilih posameznih delovodij, nato pa



Slika 1. Primer terenske izmere sortimentov.

Figure 1. Field work example of log grading.



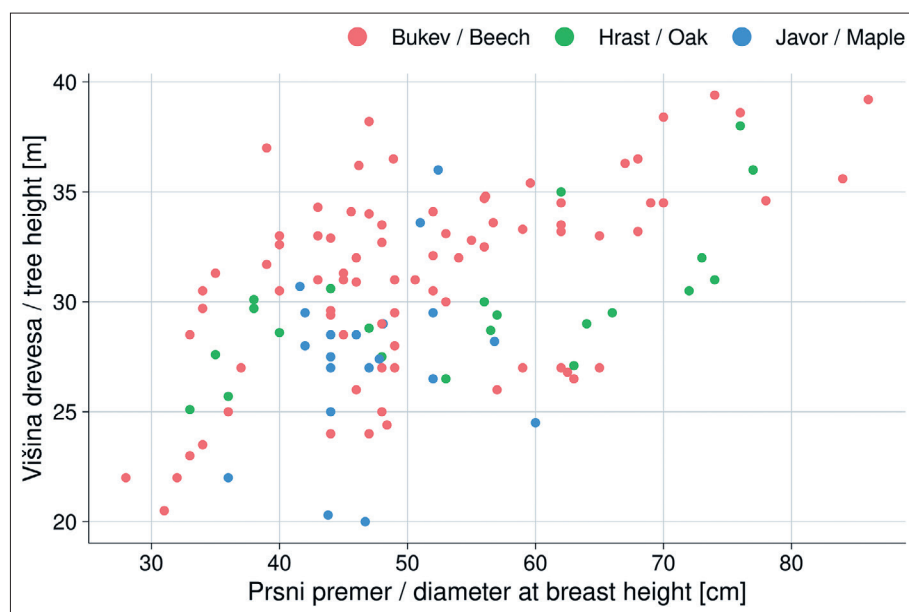
Slika 2. Zemljevid Slovenije z označenimi lokacijami sečišč.

Figure 2. Map of Slovenia with locations of timber harvesting.



Slika 3. Primeri meritev lastnosti in napak sortimentov.

Figure 3. Some examples of log dimensions and defect measurement.



Slika 4. Prsni premeri in višine izmerjenih dreves.
 Figure 4. Diameter at breast height and tree height of the sampled trees.

smo izmerili dimenzije sortimentov, zunanje nepravilnosti (velikost in lokacija) ter tudi obseg ter tip notranjih napak. Po terenskem popisu smo na podlagi registra napak in dimenzij ter zahtev Pravilnika vsak posamezen sortiment razvrstili v enega izmed kakovostnih razredov, kot jih predpisuje Pravilnik.

Razpored višin in prsnih premerov vzorčenih dreves je prikazan na sliki 4, podatki o prsnih premerih izmerjenih dreves pa so prikazani v preglednici 1. Povprečno izmerjeno drevo je imelo prsni premer okrog 50 centimetrov, v vzorcu pa z eno izjemo ni bilo dreves pod 30 cm. Najmanj izmerjenih dreves je pripadalo drevesni vrsti gorskega javorja,

največ pa bukvi. Drevo bukve z največjim prsnim premerom je imelo premer 86 centimetrov.

Po sečnji smo vsak sortiment izmerili ločeno, izmerili smo mu dolžino in srednji premer. Izmerjena je bila absolutna dolžina sortimenta, torej brez odbijanja nadmere. Nadmera se je ustrezno upoštevala pri razvrščanju sortimentov v kakovostne razrede, skladno s Prilogo 6 Pravilnika. Sledil je popis vseh zunanjih nepravilnosti (grče, razpoke, krivost, zavitost), pri tem smo izmerili tako velikost kot lokacijo znotraj sortimenta za vsako posamezno nepravilnost. Po meritvah zunanjih lastnosti smo ovrednotili in izmerili še prisotnost in obseg notranjih napak (npr. zdravo rdeče srce, zvezdasto rdeče srce, rjava trohnoba ...). Pri meritvah notranjih in zunanjih lastnosti smo sledili navodilom Pravilnika, zapisanim v Prilogi 5 Pravilnika. Tako smo skupaj izmerili 721 sortimentov različnih premerov in dolžin. V povprečju je srednji premer sortimentov znašal okrog 30 centimetrov, s povprečno dolžino okrog 6 metrov. Manjše število sortimentov je bilo izmerjenih kot t. i. kombinirani sortimenti, kjer je po sečnji zaradi lažjega spravila do ceste združenih več različnih sortimentov. V teh posameznih primerih (skupno 2 sortimenta) smo kot oceno združenega sortimenta privzeli kakovostni razred slabšega sortimenta.

Če pri analizi lastnosti izmerjenih sortimentov izločimo vso drugo oblovino, je bilo skupaj izmerjenih 243 sortimentov kakovostnih razredov A, B, C ali D (preglednica 3). Povprečni premer je v tem

Preglednica 1. Prsni premer vzorčenih dreves.

Table 1. Diameter at breast height of sampled trees.

Vrsta	N	Prsni premer / Diameter at breast height			
		Mediana [cm]	Povprečje [cm]	KV [%]	Razpon [cm]
Species	N	Median [cm]	Average [cm]	CV [%]	Range [cm]
Bukev Beech	80	48,6	51,3	24,5	28–86
Javor Maple	20	46,4	46,8	11,1	36–60
Hrast Oak	23	56,5	55,9	26,9	33–77

Preglednica 2. Premer in dolžina izmerjenih sortimentov.

Table 2. Diameter and length of sampled assortments.

Vrsta	N	Povprečni srednji premer [cm]	KV premer [%]	Razpon premera [cm]	Povprečna dolžina [m]	KV dolžina [%]	Razpon dolžine [m]
Species	N	Average middle diameter [cm]	CV of middle diameter [%]	Middle diameter range [cm]	Average length [m]	CV length [%]	Length range [m]
Bukev Beech	453	34,8	40,8	10–84	5,7	46,4	0,6 – 21,2
Javor Maple	99	29,5	36,9	9–56	6,2	50,3	1,4–18
Hrast Oak	169	31,9	50,6	10–70	5,9	42,3	1–13

Preglednica 3. Premer in dolžina sortimentov – hlodovine A, B, C in D kakovostnega razreda.

Table 3. Diameter and length of sampled assortments, only assortments with grades A, B, C and D.

Vrsta	N	Povprečni srednji premer [cm]	KV premer [%]	Razpon premera [cm]	Povprečna dolžina [m]	KV dolžina [%]	Razpon dolžine [m]
Species	N	Average middle diameter [cm]	CV of middle diameter [%]	Middle diameter range [cm]	Average length [m]	CV length [%]	Length range [m]
Bukev Beech	151	44,4	25,5	27–84	5,3	34,3	2,3 – 12,2
Javor Maple	37	39,8	15,2	26–56	5,6	35,7	2,8 – 11,4
Hrast Oak	55	48,2	25,2	27–70	4,7	32,3	2,1 – 8,3

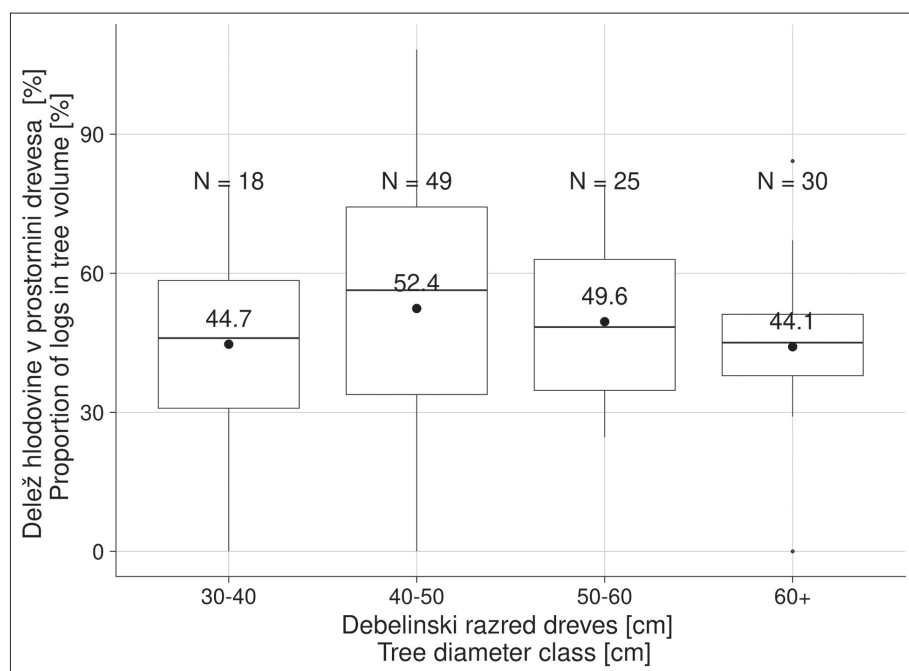
primeru pričakovano višji, zmanjša pa se tudi povprečna dolžina.

Delež hlodovine v celotni prostornini drevesa smo izračunali kot količnik med vsoto prostornin hlodov kakovostnih razredov A, B, C in D ter računsko prostornino drevesa, iz katerega so bili ti hlodi izdelani. Prostornino posameznih dreves smo izračunali na osnovi prsnega premera, višine drevesa ter drevesne vrste s pomočjo krivulj za opis oblike debla (Krajnc & Kušar, 2022) s pomočjo R programske knjižice rBDAT (Vonderach et al., 2021). V prostornini drevesa je bil zajet volumen debeljadi, torej debla in vej do premera 7 cm. Vse prostornine (tako sortimentov kot dreves) vsebujejo skorjo, pri razvrščanju v kakovostne razrede pa smo pri sre-

dnjih premerih upoštevali predpisane odbitke za debelino skorje (Priloga 1, Pravilnik).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA 3 RESULTS AND DISCUSSION

Na sliki 5 prikazujemo delež hlodovine v celotni prostornini drevesa, združeno za vse tri vzorčne drevesne vrste. Delež hlodovine se giblje okrog 50 %, opazen je rahel trend upadanja deleža hlodovine pri drevesih s prsnim premerom nad 50 cm. Največji izmerjen delež hlodovine je bil tako v povprečju kot absolutno izmerjen v debelinskem razredu 40–50 cm. Razpon deležev hlodovine je precej širok in v večini primerov presega 30 % prostornine.



Slika 5. Delež hlodovine v celotni prostornini drevesa po debelinskih razredih, združeno za vse tri drevesne vrste. Črna pika ob mediani predstavlja povprečje meritev za posamezen debelinski razred drevesa, ki je nad črno piko tudi zapisano s številko. Posamezne manjše črne pike znotraj razpona posameznega kakovostnega razreda predstavljajo izstopajoče vrednosti od večine meritev (t. i. osamelci).

Figure 5. The proportion of logs in the total volume of the tree by diameter classes, combined for all three tree species. The black dot next to the median represents the average of the measurements for each diameter class, which is also written with a number above the black dot. Individual smaller black dots within the range of each quality class represent outliers from the majority of measurements.

Slika 6. Delež hlodovine v celotni prostornini drevesa po debelinskih razredih, ločeno za vse tri drevesne vrste. Črna pika ob mediani predstavlja povprečje meritev za posamezen debelinski razred drevesa, ki je nad črno piko tudi zapisano s številko. Posamezne manjše črne pike znotraj razpona posameznega kakovostnega razreda predstavljajo izstopajoče vrednosti od večine meritev (t. i. osamelci).

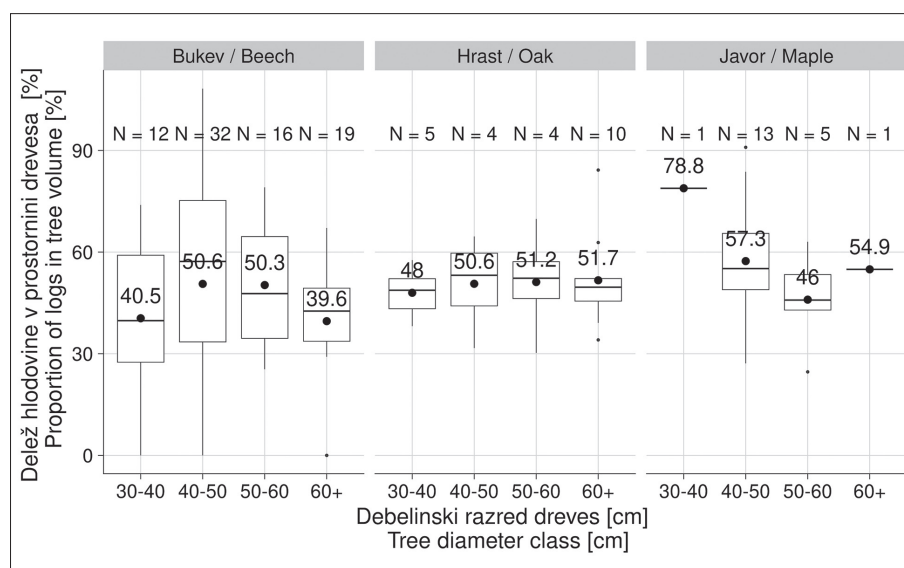
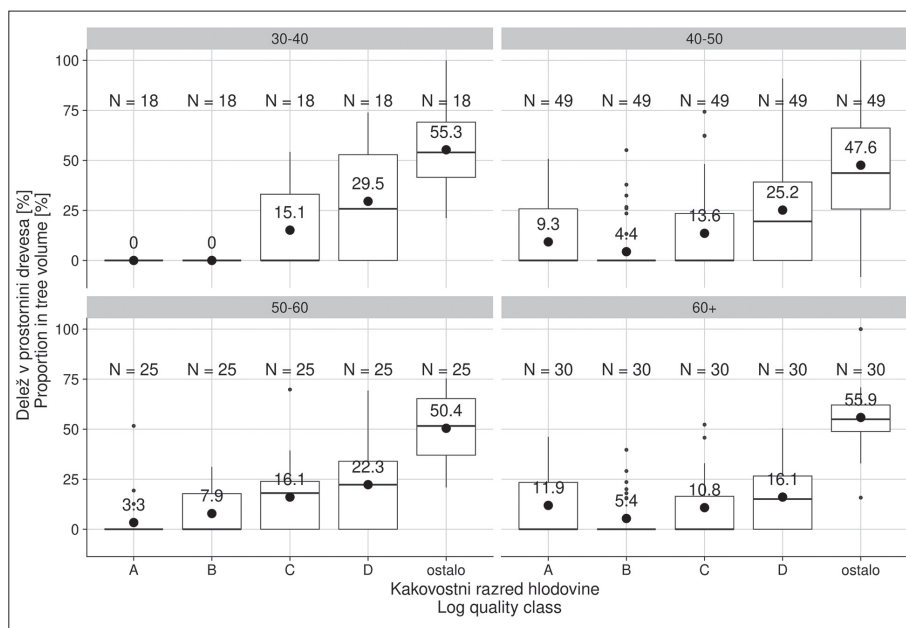


Figure 6. The proportion of logs in the total volume of the tree by diameter classes, separately for all three tree species. The black dot next to the median represents the average of the measurements for each diameter class of the tree, which is also written with a number above the black dot. Individual smaller black dots within the range of each quality class represent outliers from the majority of measurements.

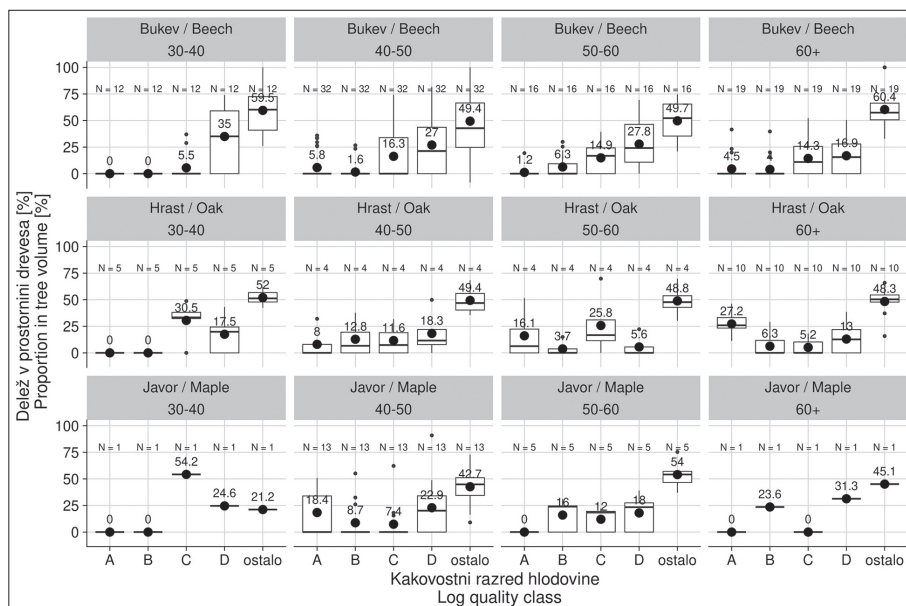
Podobna razmerja med hlodovino in ostalim lesom so opazna tudi, ko zgornje deleže hlodovine prikažemo ločeno po drevesnih vrstah (slika 6). Pri bukvi delež hlodovine upade v povprečju celo pod

40 % v največjem debelinskem razredu, pri hrastih pa ostaja bolj nespremenjen z večanjem prsnega premera. Pri gorskem javorju rezultati v prvem in zadnjem debelinskem razredu niso uporabni za iz-



Slika 7. Delež hlodovine posameznega kakovostnega razreda v celotni prostornini drevesa, združeno za vse tri drevesne vrste. Črna pika ob mediani predstavlja povprečje meritev za posamezen kakovostni razred hlodovine, ki je nad črno piko tudi zapisano s številko. Posamezne manjše črne pike znotraj razpona posameznega kakovostnega razreda predstavljajo izstopajoče vrednosti od večine meritev (t. i. osamelci).

Figure 7. The share of logs of each quality class in the total volume of the tree, combined for all three tree species. The black dot next to the median represents the average of the measurements for an individual log quality class, which is also written with a number above the black dot. Individual smaller black dots within the range of each quality class represent outliers from the majority of measurements.

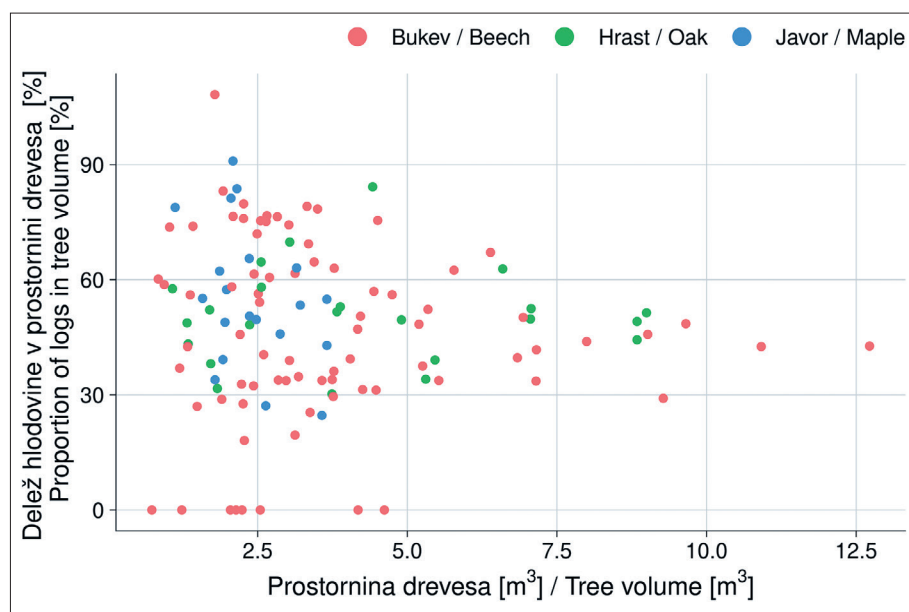


Slika 8. Delež hlodovine posameznega kakovostnega razreda v celotni prostornini drevesa, ločeno za vse tri drevesne vrste. Črna pika ob mediani predstavlja povprečje meritev za posamezen debelinski razred drevesa, ki je nad črno piko tudi zapisano s številko. Posamezne manjše črne pike znotraj razpona posameznega kakovostnega razreda predstavljajo izstopajoče vrednosti od večine meritev (t. i. osamelci).

peljavo zaključkov, saj je bilo v vsakem od teh dveh razredov izmerjeno samo eno drevo.

Delež posameznega kakovostnega razreda po debelinskih razredih ter združeno za vse tri vrste je

prikazan na sliki 7. V vseh debelinskih razredih je največ ostalega lesa (druge oblovice, manipulacijski les, les za kurjavo). Izpostaviti velja, da delež kakovostnega razreda A pričakovano sicer v splošnem



Slika 9. Odstotek hlodovine v celotni prostornini drevesa v odvisnosti od prostornine drevesa.
 Figure 9. Proportion of logs in total tree volume in relation to absolute tree volume.

narašča s prsnim premerom, razmerja med ostalimi tremi kakovostnimi razredi (B, C, D) pa ostajajo z naraščanjem prsnega premera v istem razmerju (D > C > B). Delež ostalega lesa (nehlodovine) ostaja približno enak.

Ko zgornje podatke ločimo po drevesnih vrstah (slika 8), se razmerje med razredi B, C in D spremeni v odvisnosti od drevesne vrste. Pri bukvi ostane približno enako kot opisano zgoraj (prostornine D > C > B, A ostaja približno enak), pri hrastih in javorju pa so razlike med razredi manj izražene.

V grobem sicer pričakovano delež hlodovine ni odvisen od prostornine drevesa (slika 9), pri skoraj enaki prostornini je bilo izmerjenih več različnih deležev hlodovine pri isti drevesni vrsti.

Delež hlodovine v bruto prostornini drevesa iz naše raziskave je primerljiv z deleži, poročanimi za iste vrste v preteklosti (Marenče et al., 2017 in 2020). Omenjene raziskave so pri razvrščanju hlodovine v kakovostne razrede uporabile EU standarde serije EN 1316, za razliko od naše raziskave, kjer se je uporabil Pravilnik. Drugih podobnih raziskav na tem področju ne poznamo. Prednost naše raziskave je predvsem velikost vzorca in da so bila drevesa v vzorcu vsaj pri bukvi porazdeljena po celi Sloveniji (Slika 2), kar omogoča boljše reprezentativnost predstavljenih rezultatov. Žal pa so takšne raziskave izjemno časovno in organizacijsko zahtevne, saj zahtevajo večkratni obisk sečišča ter prilagoditev dela predvsem sekaških ekip na terenu. V prihodnosti bi bilo podobno raziskavo smiselno

ponoviti še na drevesih iglavcev, da za Slovenijo pridobimo realne podatke o možni kakovostni strukturi poseka ob trenutno veljavnih standardih razvrščanja hlodovine. Načeloma je na voljo na ravni države ali manjših prostorskih enot več informacij o deležu hlodovine, predvsem s strani večjih prodajalcev, ki pa pogosto niso realne. Tržna in optimalna sortimentacija sta namreč dve različni strani istega kovanca. Tržna sortimentacija upošteva tudi (po) stranske dogovore kupec-prodajalec, kjer imamo v mislih predvsem pogodbe z vnaprej specificirano kakovostno strukturo odkupa. Zaradi tega posledično tržna sortimentacija pogosto lahko odstopa od optimalne sortimentacije, saj je lahko manjkajoči kakovostni razred nadomeščen s sortimenti višje kakovosti kot je zahtevano v odkupni pogodbi. V primeru naše raziskave gre nedvomno za optimalno sortimentacijo, saj so bile upoštevane samo zahteve Pravilnika. Rastišča, izbrana za analizo, so bila srednje ali celo visoko produktivna, zato rezultati raziskave niso aplikabilni na nižje produktivna rastišča z nižjimi višinami dreves ter drugačno debelinsko strukturo. Pomembno je seveda ponovno poudariti, da je deleže hlodovine smiselno primerjati le ločeno po debelinskih razredih. Izračun enotnega deleža hlodovine na ravni sestoja ali kakšni drugi prostorski enoti namreč nima pomena brez informacije o debelinski strukturi poseka. Na delež hlodovine ima velik vpliv tudi rastišče (preko pojavljanja notranjih napak) ter poškodbe sortimentov pri sečnji in spravilu. Slednje načeloma nimajo

večjega vpliva na končno sortimentacijo, saj se ob pravilnem načinu izvajanja dela pojavljajo le občasno in v manjšem obsegu.

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSIONS

V povprečju lahko pri upoštevanju zahtev trenutno veljavnega Pravilnika pri sečnji listavcev s prsnim premerom nad 30 cm pričakujemo med 40–50 % deleža hlodovine v celotni prostornini dreves. Deleži hlodovine v prostornini dreves se med tremi vključenimi drevesnimi vrstami listavcev niso bistveno razlikovali. V grobem sicer lahko iz rezultatov izpeljemo, da je pri hrastu delež hlodovine še najmanj odvisen od debelinskega razreda in se relativno malo spreminja v primerjavi z recimo bukvi ali javorjem. Pri deležih kakovostnih razredov so razlike med vrstami bolj opazne. Pri bukvi je tako razmerje kakovostnih razredov med različnimi kakovostnimi razredi približno enako med debelinskimi razredi, pri ostalih dveh vrstah pa se bolj spreminja. Pri bukvi je jasno opazna odvisnost deleža hlodovine od prsnega premera, tako v grobem delež hlodovine naraste do razreda 50–60 cm in nato začne upadati. Podobno je tudi pri hrastu, s tem da je ta odvisnost manj izražena. Pri javorju je bilo v najmanjšem in največjem debelinskem razredu izmerjeno le po eno drevo, zato pri tej vrsti ne moremo razpravljati o odvisnosti deleža hlodovine od prsnega premera. V večini primerov so imele največji vpliv na razvrstitev v kakovostni razred predvsem dimenzije sortimentov v kombinacijah s posameznimi napakami, predvsem notranjih napak ter grč. V prihodnosti nameravamo na večjem vzorcu sortimentov ovrednotiti tudi deleže napak po velikosti vpliva na končno razvrstitev sortimenta v kakovostni razred. Načeloma tudi znotraj posameznega debelinskega razreda lahko prihaja do velikih nihanj, posamezna drevesa namreč lahko celo nimajo hlodovine ali pa občutno presegajo povprečno vrednost deleža. Vrednosti in deleži hlodovine ali kakovostnih razredov, prikazanih v tej raziskavi, so zgolj informativni in jih ne smemo obravnavati kot pričakovane vrednosti pri poljubno izbranih drevesih. Drugačen vzorec dreves bi dal drugačne številke in razpone, zelo verjetno pa bi vrednosti bile približno enake.

5 POVZETEK

5 SUMMARY

Research presented in this study addressed the distributions of log volume of different grades in three hardwood species: European beech (*Fagus sylvatica* L.), sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) and English oak (*Quercus robur* L.). Standing trees were selected, marked, and measured. Afterwards the trees were felled and bucked into assortments according to national legislation regarding assortment grades and requirements for each assortment grade. Each individual assortment was measured and classified into one of the national log quality grades. The proportions of log volume with different grades within individual tree volume were calculated and presented in this study.

Differences were found in log grade volume distribution between different species and diameter classes. The biggest assortment proportion in tree volume was identified in the diameter (at breast height) class of 40–50 cm, while the overall lowest proportion was measured in the diameter class of 60+ cm. This is most likely due to the increased presence and severity of internal defects, which devalue individual logs.

As demonstrated above by following the national grading system for assortments, on average between 40% and 50% of total volume will be usable assortments in hardwoods. In most cases, 30% of usable assortments in tree volume is the absolute minimum that can be expected when following the requirements of a national assortment grading system. There is no notable relationship between the volume proportion of usable assortments and diameter at breast height. A significant proportion of logs were devalued due to the presence of internal defects and/or felling damage. As the presence of internal defects is also governed by the properties of the site, more research should be devoted to evaluating the links between site conditions and internal defects in hardwood trees.

ZAHVALA

ACKNOWLEDGEMENTS

Meritve gozdno-lesnih sortimentov so bile opravljene v okviru Ciljnega raziskovalnega projekta V4-2016 z naslovom "Možnost rabe lesa listavcev v slovenskem biogospodarstvu", ki ga financirata

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Del raziskave je bil opravljen tudi v okviru Programske skupine Gozdno-lesna veriga in podnebne spremembe: prehod v krožno biogospodarstvo (P4-0430, Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije).

VIRI

REFERENCES

- FHP, 2006. Österreichische Holzhandelsusancen 2006. Kooperationsplattform Forst Holz Papier, Wien. Austria. 310 pp.
- Krajnc, L., & Kušar, G. (2022). Določanje prostornine dreves s krivuljami za opis oblike debla (KOOD). *Gozdarski vestnik*, 80(2), 63–76.
- Marenče, J., & Šega, B. (2015). Povezave med kakovostjo bukovih dreves in iz njih izdelanih sortimentov. *Gozdarski vestnik*, 10(73), 429–441.
- Marenče, J., Matijašič, D., & Grecc, Z. (2017). Kakovost bukovine v Sloveniji – trenutno stanje in pričakovane spremembe. *Les/Wood*, 66(1), 10.
- Marenče, J., Šega, B., & Gornik Bučar, D. (2020). Monitoring the quality and quantity of beechwood from tree to sawmill product. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 41(1), 119–128. DOI: <https://doi.org/10.5552/crojfe.2020.613>
- Pravilnik o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih sortimentov iz gozdov v lasti Republike Slovenije, Uradni list RS, 007-399/2020/26 (2020).
- SIST (2012). Hardwood round timber–Qualitative classification–Part 1: Oak and beech (EN 1316-1:2012). CEN. 2012. 9 str.
- SIST (2012). Hardwood round timber–Qualitative classification–Part 2: Poplar (EN 1316-2:2012). CEN. 2012. 9 str.
- Vonderach, C., Kublin, E., Bösch, B., & Kändler, G., 2021. rBDAT: Implementation of BDAT tree taper fortran functions (manual).
- Zafran, J. (2023). Merjenje in razvrščanje gozdnih lesnih sortimentov v Sloveniji. *InfoGozd*, v tisku. URL: <https://wcm.gozdis.si/sl/infogozd/strokovni-prispevki/clanki/2023011012143179/merjenje-in-razvrscanje-gozdnih-lesnih-sortimentov-v-sloveniji/> (10.4.2023)