

#

Znanstvena razprava

GDK 22:176.1 Quercus sp.(497.4)(045)=163.6

Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Quality, Value Characteristics and Productivity of Pedunculate and Sessile Oak Stands in Slovenia

Aleš KADUNC¹

Izvleček:

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 68/2010, št. 4. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 28. Prevod avtor, lektoriranje angleškega besedila Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka šivic

V prispevku obravnavamo kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijsko sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji. Analiza je pokazala na precejšnjo pogostost napak debla, kljub temu pa hrastova drevesa in sestoji dosegajo precejšnje vrednosti. Sortimentni sestav doba je praviloma ugodnejši kot gradna. Različni scenariji cen sortimentov in stroškov pridobivanja lesa le malo vplivajo na optimalne dolžine proizvodnih dob. Pri produkcijski sposobnosti rastišč dob nakazuje večji razpon kot graden, sicer pa znotraj rastiščnih enot ni velikih razlik.

Ključne besede: kakovost debla, sortimentna struktura, proizvodna doba, produkcijska sposobnost rastišča, dob, graden, Slovenija

Abstract:

Kadunc, A.: Quality, Value Characteristics and Productivity of Pedunculate and Sessile Oak Stands in Slovenia. *Gozdarski vestnik Professional Journal of Forestry*, 68/2010, vol. 4. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 28. Translated by the author, proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka šivic.

This paper analyses the quality, value characteristics and productivity of Pedunculate and Sessile oak stands in Slovenia. Analysis showed rather high frequency of stem defects; nevertheless oak trees and stands achieve considerable values. Pedunculate oak has more favorable assortment structure in comparison with Sessile oak. Different timber prices and harvesting costs scenarios have weak influence on optimal production periods length. Pedunculate oak shows wider range in site productivity than Sessile oak. In general, the within-site differences in productivities are not big.

Key words: stem quality, assortment structure, production period, site productivity, Pedunculate oak, Sessile oak, Slovenia

1 UVOD IN OPREDELITEV PROBLEMA

1 INTRODUCTION WITH PROBLEM DEFINITION

Učinkovito upravljanje z gozdovi terja številne in raznovrstne informacije, med katere nesporno sodi poznavanje kakovostne zgradbe sestojev in vrednostnih značilnosti drevesnih vrst. Pri gospodarjenju s sestoji je eno ključnih odločitev o obnovi sestoja. Za odločanje o uvedbi sestojev v obnovo je treba poznati proizvodne dobe (oziroma ciljne premere). Dolžina proizvodne dobe je odvisna od številnih dejavnikov in pričakovanih učinkov gozda. Z vidika lastnika je ključen vrednostni prirastek sestoja (dreves) v povezavi s

tržnimi razmerami. Ker postaja vse pomembnejše in zahtevnejše usklajevanje številnih funkcij (vlog, učinkov) gozdov med seboj, je smiselno ugotoviti, v katerih sestojih in pri katerem drevju z manj aktivnim gospodarjenjem izgublamo manj.

Prispevek obravnava najpogostejši vrsti hrastov pri nas - to sta dob (*Quercus robur* L.) in graden (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) - na drevesni in sestojni ravni. Hrasti - zlasti dob in graden - so gospodarsko zelo pomembna skupina vrst pri nas. Po deležu sledijo smreki in bukvi, ter se postavljajo ob bok jelki (ZGS, 2009).

¹ doc. dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

#

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Prirastoslovne značilnosti bukve (e.g. Kotar, 1989, Rebula in Kotar, 2004, Kadunc, 2006a), smreke (e.g. Kotar, 1980, Kadunc in Kotar, 2006) in tudi jelke (Kotar, 2006, Kadunc, 2009a) so vsaj solidno znane, o hrastih pa skorajda ni podatkov. Izjemo pomeni nekaj strokovnih oziroma diplomskih nalog (Celič, 1990, Držaj, 1990, Strel, 2002), celostne podobe o hrastu pri nas pa ni. Pri gospodarjenju s hrastovimi sestoji se pojavljajo številni pomembni problemi in dileme. Vitalnost hrastov je marsikje nezadovoljiva ali celo zaskrbljujoča (močno sušenje). Pogoste so težave pri pomlajevanju in nenazadnje: v hrastovih sestojih lastnik (in država preko subvencij) praviloma vloži z nego precej sredstev, zato je treba še toliko skrbneje izkoristiti vrednostni potencial sestojev. Dodati velja, da je pri nas zaradi kmetijske rabe in intenzivnega izkoriščanja dostopnih gozdov v okolici naselij le malo ohranjenih hrastovih sestojev.

Namen raziskave je proučiti oziroma določiti naslednje elemente, ki so - zlasti z vidika lastnika gozdov - ključni za optimalno gospodarjenje s hrastovimi sestoji:

1. kakovostno strukturo hrastovih debel,
2. pogostnost pojavljanja zunanjih in notranjih napak debela hrastovih dreves,
3. vrednostne značilnosti hrastovih sestojev in dreves,
4. optimalno dolžino proizvodnih dob sestojev s prevladujočim hrastom in ciljni premer hrastovih dreves za različne scenarije cen in stroškov pridobivanja lesa,
5. produkcijsko sposobnost rastiščnih enot, na katerih se s pomembnim deležem pojavljata dob ali/in graden.

2 OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE DE LA

2 RESEARCH AREA AND METHODS

2.1 Območje raziskave

2.1 Research area

Raziskavo smo izpeljali v predelih, kjer sta obravnavani vrsti hrasta pogosteje zastopani. Analizirane lokacije so zlasti v Pomurju, Podravju, Posavju in na Dolenjskem. Analizo smo opravili na 20 lokacijah. Zajeli smo številne združbe (preglednica 1). V raziskavo smo dokaj uravnoteženo zajeli drevje z vseh relevantnih rastiščnih enot (dobrave, rastišča belega gabra, rastišča hrasta in belega gabra, ter »mejne« bukove združbe). Analizirani sestoji so bili pomanjkljivo negovani (pogosto povsem nenegovani) pretežni del življenjskega obdobja ali tudi v celoti. V analizo bi želeli zajeti tudi vzorno negovane odrasle sestoje, vendar jih pri nas (še) ni.

Vzorec smo za potrebe raziskave razdelili na tri stratume (preglednica 2), ki vzorec delijo na obravnavani vrsti hrasta (dob in graden) in deloma glede na boniteto (pri dobu); dob na boljnih bonitetah (v nadaljevanju dob - višje) in dob na slabših bonitetah (v nadaljevanju dob - nižje). Delitev po boniteti se je v prirastoslovnih analizah zelo izkazala (e.g. Kadunc, 2006b). V stratum dob - nižje smo uvrstili sestoje s SI od 25 do 31 m, v stratum dob - višje pa sestoje s SI od 31 do 37 m. Pri analiziranih sestojih gradna ni bilo velikih odstopanj v produkcijski sposobnosti sestojev, SI₁₀₀ je znašal od 27 od 31 m, da bi oblikovali bonitetne stratume. Omeniti je treba, da smo imeli na nekaj lokacijah težave s križanci med gradnom in dobom. Analizirano drevje smo uvrstili k vrsti, ki se je zdela bližje. Pomožno merilo je bila tudi tržna informacija o prodaji lesa s »problematične« lokacije. Če so ga kupci »vzeli« kot dob, smo ga tudi mi, in obratno.

Preglednica 1: Analizirane gozdne združbe

Drevesna vrsta	Rastiščna enota
Graden	<i>Castaneo sativae-Fagetum</i> , <i>Hedero-Fagetum</i> , <i>Hacquetio-Fagetum</i> , <i>Quercu-Carpinetum</i> s.lat., <i>Carici umbrosae-Quercetum petraeae</i>
Dob	<i>Lonicero caprifolii-Quercetum roboris</i> , <i>Pseudostellario-Quercetum</i> , <i>Piceo abietis-Quercetum roboris</i> (<i>Quercu-Carpinetum</i> s. lat.), <i>Asperulo odoratae-Carpinetum betuli</i>

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Preglednica 2: Splošni podatki o analiziranem vzorcu

Stratum	Število analiziranih dreves	Ar. sredina prsnega premera	KV % prsnega premera	Minimum prsnega premera	Maksimum prsnega premera	Neto debeljad (m ³)
Dob-nižje	279	44,3	24,7	19,0	78,5	569,76
Dob-višje	259	48,2	24,9	23,9	95,3	743,12
Graden	393	39,8	19,2	21,2	72,2	639,79
Skupaj	931	43,5	24,4	19,0	95,3	1952,67

2.2 Metode dela

2.2 Methods

Vsa drevesa smo zajeli v analizo po površinskem načelu. Na vseh lokacijah smo določili raziskovalno ploskev ali več le-teh in na njej oziroma na njih analizirali prav vsa (hrastova) drevesa. Tako smo zmanjšali možnosti subjektivnega zajema dreves v vzorec. Pri izbiri lokacij in postavitvi ploskev smo sledili le merilu rastiščne relevantnosti in dovolj-šnje zastopanosti hrasta. Od skupno 931 hrastov smo jih 435 oziroma 46,7 % analizirali pred posekom in ob njem, preostalih 496 oziroma 53,3 % pa le kot stoječa drevesa. Za obe skupini dreves smo izmerili prsni premer, ugotovili prisotnost zunanjih napak (epikormski poganjki, večvrhastost, zimavost, krivost, mehanske poškodbe) ter določili kakovost debel po JUS (1979) standardih za hrast. Razlikovali smo naslednje sortimente: furnirski hlodi 1. razreda (v nadaljevanju furnir 1), furnirski hlodi 2. razreda (v nadaljevanju furnir 2), hlodi za žago 1. razreda (v nadaljevanju žagovci 1), hlodi za žago 2. razreda (v nadaljevanju žagovci 2), hlodi za žago 3. razreda (v nadaljevanju žagovci 3) in drva. Marsikje poznajo še druge kakovostne razrede, recimo za droben tehnični les. Takšne sortimente smo uvrščali v cenovno najbližji kakovostni razred izmed uporabljenih. V praksi je šlo večinoma k žagovcem 3.

Na vseh analiziranih hrastih smo ocenili kakovost na stojećem drevju, in sicer po petinskih sekcijah drevesa. Zgornja petina drevesa spada v drobnjad in je zato ne zajamemo v neto debeljad. Preostalim petinam smo pripisali prevladujoč sortiment. Posekan podvzorec nam je na podlagi debelnih analiz služil, da smo določili najustrežnejše volumenske deleže spodnjih štirih petin dreves. Izkazalo se je, da na prvo petino odpade 37,50 % neto debeljadi, na drugo 29,17 %, na tretjo 20,83 in na četrto 12,50 %.

Na posekanem drevju smo poleg ocene sortimentne sestave stojećega drevja ugotovili tudi sortimentni sestav pri krojenju ob poseku. To nam je v nadaljevanju omogočilo korekcijo ocen pri drevju, kjer smo ugotavljali kakovostno strukturo zgolj na stojećih drevesih. Pokazalo se je, da na stojećem drevju delež furnirja precenimo za okoli 25 %. To smo s korekcijo pri izračunih upoštevali pri hrastih, kjer smo kakovost ocenjevali le na stojećih drevesih.

Pri posekanem drevju smo ugotavljali tudi pojav kolesivosti, trohnobe, dvojne beljave, ugotovili smo višino drevesa, neto in bruto debeljad, razmerje neto/bruto, starost drevesa, dolžino debla do najnižje ležeče žive primarne veje premera vsaj 3 cm in dolžino debla do najnižje ležeče slepice.

Na kamionski cesti smo vrednost dreves ugotavljali tako, da smo ugotovljene volumne po kakovostnih razredih pomnožili z odkupnimi cenami sortimentov fco. kamionska cesta po različnih cenikih (preglednica 3). Različni ceniki so pravzaprav različni scenariji gibanj cen oziroma sprememb cenovnih razmerij med različnimi kakovostnimi razredi. Na neki način je to analiza senzitivnosti, namreč, kako se spreminjata proizvodna doba oziroma ciljni premer glede na različne cene sortimentov in stroške pridobivanja lesa. Za obe drevesni vrsti smo uporabili iste cenike, kot je to običajno v Sloveniji. Na Hrvaškem cene doba in gradna, denimo, razlikujejo: za dob so 10 do 30 % višje cene po sortimentih (Hrvatske šume, 2008). Kot prvi cenik smo uporabili povprečje aktualnih cen sedmih podjetij, ki so za slovenske razmere relevantni odkupovalci hrastovine. Kot drugi scenarij smo predvideli višje cene drv za 50 % (denimo ob energetske krizi). Pri tretjem scenariju smo predvideli nižje cene drv za 50 % (večja konkurenčnost nadomestnih energentov). Pri četrtem scenariju smo predvideli visoko raven

#

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji
 Preglednica 3: Odkupne cene fco. kamionska cesta po različnih scenarijih (v €/m³)

Kakovostni razred	Aktualen	Drva - višje	Drva - nižje	Furnir - višje	Žagovci - višje	Hrvaški	Progresija (hrv.)
Furnir 1	314,3	314,3	314,3	472,2	314,3	358,1	263,5-524,2
Furnir 2	222,3	222,3	222,3	337,3	222,3	190,9	190,9-296,3
Žagovci 1	138,6	138,6	138,6	138,6	207,9	124,8	95,0-167,7
Žagovci 2	94,4	94,4	94,4	94,4	141,6	82,3	63,6-106,3
Žagovci 3	60,6	60,6	60,6	60,6	90,9	48,7	43,9-59,2
Drva	40,0	60,0	20,0	40,0	40,0	27,8	27,8

povpraševanja po furnirju. Furnir 1 ima 5-kratno vrednost žagovcev 2, furnir 2 pa 1,4-krat manjšo od furnirja 1 (to je sicer klasično razmerje med furnirskima hlodoma). Pri 5. scenariju smo predpostavili veliko iskanost žagovcev (povečano povpraševanje po masivi, po stavbnem lesu ...) in smo jim cene povečali za 50 %. Pri šestem scenariju smo uporabili cenik Hrvatskih šuma za dob (Hrvatske šume, 2008). Ker imajo Hrvatje cene diferencirane glede na debelino hloda, smo večinoma uporabili »sredinske« cene znotraj posameznih sortimentov. Pri zadnjem cenovnem scenariju smo uporabili hrvaške cene za dob in njihovo progresijo cen glede na debelino hlodov upoštevali povsod, razen pri žagovcih 3.

Pri izračunu vrednosti dreves na panju smo od njihove vrednosti na KC odšteli stroške sečnje in spravila po metodologiji Rebule in Kotarja (2004), le da smo cene revalorizirali na leto 2009. Ker se tudi stroški spreminjajo v času in prostoru, smo predvideli tri ravni stroškov. Prva je t. i. uradna, druga raven znaša 75 % prve ravni in tretja 125 % prve ravni. Zmodelirali smo torej nižjo raven stroškov (v primeru najema cenejše delovne sile ali velike ponudbe izvajalcev) in višjo (dražji stroji ...). Vpliv različnih ravni stroškov smo iz vrednotili pri aktualnem scenariju cen sortimentov.

Pri ugotavljanju dolžine proizvodne dobe je treba poznati spreminjanje vrednosti dreves glede na starost, kar smo ugotavljali, in razvoj volumenske produkcije sestoja glede na čas oziroma starost sestoja. Ker slednje lahko korektno ugotovimo le z vsaj nekajdesetletno spremljavo sestojev, ki pa v Sloveniji ni na voljo, smo se poslužili prilagojenih slovaških donosnih tablic (Halaj s. sod., 1987). Pri dobi na slabših bonitetah smo uporabili tablice s SI = 27 in drugo raven proizvodnosti, pri dobi

na boljših rastiščih tablice s SI = 35 in tretjo raven proizvodnosti ter pri gradni tablice s SI = 31 in drugo raven proizvodnosti.

Proizvodne dobe smo ugotovili za analizirane sestoje, ki so bili pretežni del življenjskega obdobja ali tudi v celoti pomanjkljivo negovani (tudi povsem nenegovani). V takem primeru nismo upoštevali stroškov nege. Smo pa na podlagi določenih predpostavk zmodelirali potek povprečnega vrednostnega prirastka negovanih sestojev po stratumih. Glede nege in vzgoje smo predpostavili, da uspe naravna nasemenitev. Nadalje smo upoštevali izkušnje operative (Prekmurje, Dolenjska), da je pri naravnem mladju potrebna obžetev prvih 5 let (vsako leto enkrat, 28 do 52 ur/ha), nato v 7. do 8. letu nega mladja (nega mladja 32 ur/ha), nega gošče je potrebna v 10. letu (16 do 32 ur/ha), v 12. do 15. letu se opravi prvo redčenje (16 do 40 ur/ha). Tudi drugo redčenje pri okvirno 20. letih ima še negativen donos (16 ur/ha). Nato si sledijo redčenja na 10 let do starosti 60 let. Od tod naprej so redčenja potrebna na 15 let. Pri urni postavki delavca za nego smo se oprli na Uredbo o koncesiji (1996, 2000) in uporabili podatek za leto 2009, ki ga je posredoval SKZG RS. Ker naj bi bila kakovostna struktura v negovanih sestojih višja kot v tej raziskavi analiziranih, smo se oprli na kakovostno strukturo, ki jo je za dob in graden ugotovil Stefančič (1997) na Hrvaškem. Pri sosedih namreč hrastovi sestoji veljajo za elitne v Evropi in z njimi že dlje uspešno gospodarijo. Tudi pri jakosti sečenj smo se oprli na podatke iz sosednje dežele (Bezák, 2002). Uporabili smo aktualen cenik.

Pogosto nam pri vzgoji in negi hrastovih sestojev oziroma sestojev s pomembnim deležem hrasta gospodarjenje otežuje tudi divjad. V tem prispevku tega dodatnega stroška nismo

#

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

upoštevali, saj lahko s primernim upravljanjem (dandanes je upravljanje z divjadjo v pristojnosti gozdarjev) populacij rastlinojedih divjadi njihov vpliv zmanjšamo na sprejemljivo raven.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Kakovost debel in sortimentna struktura

3.1 Stem quality and assortment structure

Kakovostna struktura je odvisna od debeline drevja. Najmanj ugodno sortimentno strukturo ima graden (preglednici 4 in 5). Pri razredu furnir 1 navzgor izstopa dob na boljših rastiščih, razen zelo debelih dreves, tudi pri furnirju 2 pri manj debelem in zelo debelem drevju prednjači dob na boljših bonitetah (preglednica 4). Pri žagovcih 1 najvišje deleže dosega dob na slabših bonitetah. Pri dobu na slabših bonitetah je največ furnirske kakovosti pri debelinah od 60 cm navzgor. Žagovec 1 je največ pri debelinah od 40 do 50 cm. Pri dobu na boljših bonitetah se delež furnirja 1 po prsnem premeru 70 cm zmanjša, deloma ga »nadomesti«
furnir 2, vendar se zmanjša tudi njun skupni delež pri drevesih s prsnim premerom nad 70 cm (preglednica 4). Za pridelavo furnirske

kakovosti znaša optimalen premer dreves od 60 do 70 cm. Delež žagovcev 1 je velik pri debelinah od 40 do 80 cm. Pri gradnu je furnirske kakovosti relativno malo, največji delež je pri drevju s prsnim premerom od 50 do 60 cm. Opaziti je, da je gradna, debelejšega od 60 cm, malo, in da je praviloma manj kakovosten (vendar smo v tem razredu imeli le tri drevesa). Delež žagovcev 1 je največji pri debelinah od 40 do 50 cm, zlasti zato, ker take debeline le v manjši meri omogočajo furnirsko kakovost.

Delež žagovcev 2 in 3 je pri dobu na slabših bonitetah relativno neodvisen od debeline, delež drv se z debelino manjša, le pri zelo debelem drevju (nad 70 cm prsnega premera) se zaradi pogosto zelo velikih (rogovilastih, večvrhatih) krošenj okrepi (preglednica 5). Podobno je tudi pri dobu na boljših bonitetah in gradnu.

Pri analizi pogostosti pojava napak se omejemo na drevje s prsnim premerom od 40 do 50 cm. Ugotavljamo, da je precejšen delež večvrhatih hrastov (preglednica 6). S prsnim premerom se večja (v tem prispevku to ni prikazano, za podrobnosti pojavljanja napak glej Kadunc, 2009b), najmanj ugodno je pri dobu na slabših bonitetah. Delež hrastov z epikormskimi poganjki je nekoliko manjši od deleža večvrhatih, kaže da je glede tega najugodnejša situacija

Preglednica 4: Delež visokokakovostne hlodovine po stratumih in debelinskih razredih

Deb. razred	Furnir 1			Furnir 2			Žagovec1		
	Dob -nižje	Dob -višje	Graden	Dob -nižje	Dob -višje	Graden	Dob -nižje	Dob -višje	Graden
20-pod 30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30-pod 40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	9,2	9,5
40-pod 50	0,0	0,0	0,0	0,7	6,5	3,8	19,6	16,3	19,8
50-pod 60	3,2	5,7	2,7	5,0	8,9	4,4	15,6	9,1	12,2
60-pod 70	1,8	11,8	-	10,1	7,6	-	13,3	13,3	-
70-pod 80	14,5	6,3	-	0,0	4,1	-	19,1	18,0	-

Preglednica 5: Delež manj kakovostne hlodovine in drv po stratumih in debelinskih razredih

Deb. razred	Žagovec 2			Žagovec 3			Drva		
	Dob -nižje	Dob -višje	Graden	Dob -nižje	Dob -višje	Graden	Dob -nižje	Dob -višje	Graden
20-pod 30	0,0	8,7	7,9	0,0	24,8	27,5	100,0	66,6	64,6
30-pod 40	23,6	21,3	24,3	25,9	33,1	26,0	47,4	36,4	40,3
40-pod 50	19,8	17,8	19,1	23,5	27,4	26,2	36,4	32,0	31,0
50-pod 60	23,2	18,7	15,4	19,8	28,5	28,4	33,2	29,1	36,9
60-pod 70	26,0	18,8	-	22,5	24,5	-	26,2	24,1	-
70-pod 80	13,1	24,0	-	17,2	28,7	-	36,0	18,9	-

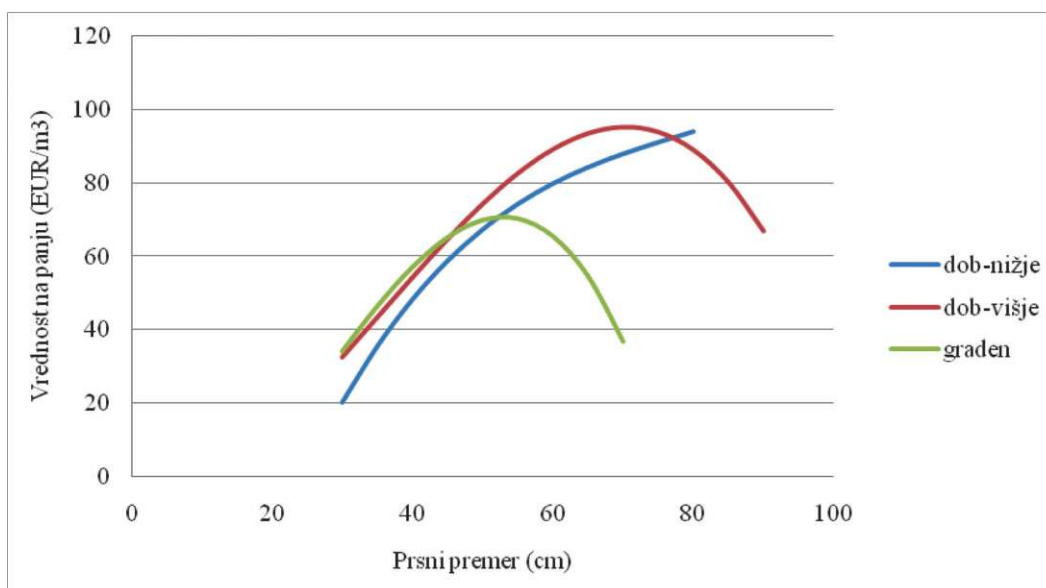
GozdV 68 (2010) 4 19

Preglednica 6: Delež dreves z določeno napako po stratumih v odstotkih (omejeno na drevje s prsnim premerom od 40 do 50 cm)

Napaka	Dob - nižje	Dob - višje	Graden
Večvrhatost	44,9	36,4	36,5
Epikormski poganjki	8,6	13,6	12,4
Zimavost	22,2	20,5	18,2
Kolesivost	25,0	28,8	7,4
Trohnoba	22,2	13,5	11,1

pri dobu na slabših bonitetah. Delež zimastih hrastov je precejšen, razmere so nekoliko boljše pri dobu na boljših bonitetah. Z debelino se večja delež zimastih hrastov (ni prikazano), očitno se s starostjo (debelejše drevje je praviloma starejše) povečuje verjetnost, da nastanejo mrazne razpoke. Zimasti hrasti so pogostejši na osojnejših legah in v nižini (ravnina) kot na prisojnejših legah. Tudi delež kolesivih hrastov ni zanemarljiv; ta napaka se najredkeje pojavi pri gradnu, sledi dob na slabših bonitetah, najpogosteje pa smo ta pojav zabeležili pri dobu na boljših bonitetah. To je razumljivo; tam, kjer je rast že zaradi rastiščnih razmer počasnejša, je manjša verjetnost kolesivosti (kot posledice spremembe rastišnih ritmov). Produktivnejša dobova rastišča so v nižini, zelo pogosto v agrarni krajini, kjer so pred desetletji izvajali melioracije, ki so spremenile razmere v

podtalnici in s tem rastle razmere. Tudi pojav trohnobe pri hrastu ni redek (preglednica 6). Kaže, da je graden temu manj podvržen, sledi dob na boljših bonitetah, najpogosteje pa se trohnoba pojavi pri dobu na slabših rastiščih. Trohnoba je lahko posledica mehanskih poškodb dreves zaradi spravila, torej je odvisna od pogostosti oziroma intenzivnosti sečenj. Večja verjetnost pojava trohnobe je tudi pri večvrhatem, rogovilastem drevju (dob na slabših bonitetah je pogosteje večvrhat). Ugotavljali smo tudi delež (zelo) krivih hrastov. Ker pa pojav ni pogost, navajamo le ugotovljene deleže po stratumih: pri dobu na slabših bonitetah je 5,8 % krivih, pri dobu na boljših bonitetah nismo ugotovili krivih dreves in pri gradnu 6,0 %. Dvojne beljave praktično nismo zabeležili. Za ponazoritev dodajmo, da pojav zimavosti najpogosteje

Slika 1: Vrednost drevesa na panju (v €/m³) glede na prsni premer po stratumih (izračunano za aktualen scenarij)

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

povzroči od 15 do 180 € izgube na drevo s tem pojavom (Kadunc, 2009b).

3.2 Vrednostne značilnosti in proizvodne dobe v hrastovih sestojih

3.2 Value characteristics and production periods in oak stands

Potek vrednostnega prirastka posameznih dreves hrasta prikazujemo v odvisnosti od prsnega premera (slika 1). V krivulji posameznega stratuma so upoštevana vsa dominantna drevesa. Najhitreje kulminirajo gradnova drevesa, sledi dob na boljših bonitetah, kulminacija doba s slabših bonitet pa do debeline 80 cm še ne nastane.

Vrednostno priraščanje sestoja je odvisno od sortimentne sestave pa tudi volumenskega priraščanja. Zato sestojni povprečni vrednostni prirastek kulminira prej kot pri posameznem drevesu.

Glede na različne scenarije cen in stroškov se povprečni vrednostni prirastek spreminja zmerno, optimalne dolžine proizvodnih dob pa ostajajo praktično nespremenjene (preglednica 7). Za dob na boljših bonitetah smo ekstrapolirali podatke za 20 let naprej. Najhitreje kulminirajo sestoji gradna, sledi dob na boljših bonitetah in nazadnje dob na slabših. Pri dobi na slabših bonitetah je razpon najmanjši (141 €/ha/leto), sledi graden (216 €/ha/leto) in nato dob na boljših bonitetah (222 €/ha/leto). Koeficient variacije vrednostnega prirastka pa je največji pri gradnu (26 %), sledi dob s slabših bonitet (16 %) in nazadnje dob boljših (12 %). Morda ni odveč opozoriti, da smo v analizo zajeli pomanjkljivo negovane sestoje.

Zmanjšanje vrednostnega prirastka je posledica manjših volumenskih prirastkov in morebitne slabše sortimentne strukture starejših sestojev. Če privzamemo, da se sortimentni sestav sestoja s starostjo ne poslabšuje, bi zmanjšanje volumenskega prirastka (ki pa je starostno pogojen) lahko kompenziral povečanje cen sortimentov furnirja in žagovcev 1 pri povečanem premeru hlodov. Tako bi pri dobi na slabših bonitetah morali cene furnirja in žagovca 1 povečati (zaradi povečane debeline hlodov) v povprečju (furnir 1 in 2 ter žagovci 1) za vsaj 36 €/m³, pri dobi boljših bonitet za vsaj 45 €/m³ in pri gradnu za 40 €/m³.

V naši raziskavi smo analizirali sestoje, ki niso bili deležni (ustrezne) nege pretežni del življenjskega obdobja ali celo celotno življenjsko obdobje. V Sloveniji tudi nimamo - zaenkrat - odraslih sestojev hrasta, ki so bili deležni nege večji del svojega razvoja. Kljub temu smo s pomočjo modela poskušali ugotoviti proizvodno dobo v sestojih, kjer bi se nega izvajala v skladu z izkušnjami doma in na Hrvaškem, kjer so znani po svojem uspešnem gospodarjenju s hrastovimi sestoji. Ker v primeru negovanih sestojev nastajajo stroški in prihodki pri gospodarjenju v daljšem časovnem razponu, smo uporabili tri realne obrestne mere (0 %, 2 % in 4 %). Izkazalo se je, da so optimalne dolžine proizvodnih dob podobne dobam v neredčenih sestojih (primerjaj preglednici 7 in 8). Pri gradnu je v primeru nege nekoliko daljša, pri dobi na boljših bonitetah pa 10 let krajša. Zelo pa se poveča povprečni vrednostni prirastek gradna in doba na slabših bonitetah, kar verjetno v veliki meri izvira iz izjemno ugodnih modelnih sortimentnih

Preglednica 7: Povprečni vrednostni prirastek sestoja (v €/ha/leto) v času njegove kulminacije po stratumih za različne scenarije

Scenarij	Starost sestoja ob kulminaciji			Povprečni vrednostni prirastek sestoja (v €/ha/leto) ob kulminaciji		
	Dob - nižje	Dob - višje	Graden	Dob - nižje	Dob - višje	Graden
Aktualen	150	140 (ekstr.)	90	276,0	695,1 (ekstr.)	258,9
Drva - višje	150	140 (ekstr.)	90	290,0	688,4 (ekstr.)	292,1
Drva - nižje	150	140 (ekstr.)	100	261,9	695,8 (ekstr.)	229,8
Furnir - višje	150	140 (ekstr.)	100	316,6	884,4 (ekstr.)	272,3
Žagovci - višje	150	140 (ekstr.)	90	385,5	888,8 (ekstr.)	391,5
Hrvaški	150	140 (ekstr.)	100	244,6	666,6 (ekstr.)	201,2
Progresija (hrv.)	160	140 (ekstr.)	100	283,4	861,3 (ekstr.)	175,5
Manjši stroški	150	140 (ekstr.)	90	288,8	710,5 (ekstr.)	283,4
Večji stroški	150	140 (ekstr.)	100	263,1	673,6 (ekstr.)	235,5

#

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Preglednica 8: Povprečni vrednostni prirastek sestoja (v €/ha/leto) v času njegove kulminacije po stratumih za negovane sestoje po modelu (aktualen cenik)

Realna obrestna mera	Starost sestoja ob kulminaciji			Povprečni vrednostni prirastek sestoja (v €/ha/leto) ob kulminaciji		
	Dob - nižje	Dob - višje	Graden	Dob - nižje	Dob - višje	Graden
0 %	150	130	130	527,9	770,5	553,4
2 %	150	130	110	407,5	714,3	339,2
4 %	(80)	(80)	(80)	-557,5	-150,8	-544,8

Preglednica 9: Ciljni premeri hrasta po stratumih

Kategorija	Dob - nižje	Dob - višje	Graden
Sestoj (velja za dominantna drevesa; vladajoča)	60 cm	70 cm	45 cm
Kakovostno posamezno drevje	80-90 cm	70 cm	50-55 cm

struktur. Pri visokih obrestnih merah (več kot 2,5 do 3,0 %) postanejo donosi negativni, saj so v mladosti veliki vložki nege.

Na podlagi proizvodnih dob in debelinskega priraščanja dominantnih dreves smo ugotovili ciljne premere po stratumih (preglednica 9). Pri dobu na slabših b onitetah je v zelo kakovostnih in vitalnih sestojih dopustno podaljšanje proizvodne dobe, tako da kakovosten del dreves (in ne vsa dominantna drevesa v povprečju), ki ima hkrati močne krošnje, ob dobrem priraščanju doseže celo 80 cm prsnega premera.

3.3 Produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna

3.3 Productivity of Pedunculate and Sessile oak stands

Na nekaterih analiziranih lokacijah (rastiščih) smo kot dodatni rezultat ugotovili tudi produkcijsko

sposobnost hrastovih sestojev (preglednica 10). Dob nakazuje večji razpon kot graden, sicer pa znotraj rastiščnih enot niso velike razlike.

4 RAZPRAVA 4 DISCUSSION

Z zornega kota metodologije se pojavlja nekaj vprašanj oziroma dilem. Ena je, kaj storiti s križanci med različnimi vrstami hrasta. Z vidika kakovosti in vrednostnega priraščanja jih lahko obravnavamo posebej, lahko pa jih priključimo eni izmed »starševskih« vrst. Posebno vrednotenje je vprašljivo, saj tudi trg tega ne pozna, zato smo se odločili za priključitev eni izmed vrst: bodisi gradnu bodisi dobu. Praviloma smo se odločili za tisto vrsto, ki jo za analizirano »hibridno« lokacijo priznava trg. Sicer pa delež analiziranih križancev ni bil tako velik (< 15 %).

Preglednica 10: Produkcijska sposobnost hrastovih sestojev na analiziranih rastiščnih enotah

Drevesna vrsta	Rastiščna enota	SI100		Raven proizv.	MAI _{maks}
		Min-Maks	Povp.		
Graden	<i>Castaneo sativae-Fagetum</i>	27-31	30	2	7,0
	<i>Hedero-Fagetum</i>	33	33	3	9,1
	<i>Hacquetio-Fagetum</i>	31	31	2	7,4
	<i>Carici umbrosae-Quercetum petraeae</i>	27-33	30	1	6,1
Dob	<i>Lonicero caprifolii-Quercetum roboris</i>	33-35	34	2-3	9,2
	<i>Pseudostellario-Quercetum</i>	35-37	35	3	9,8
	<i>Piceo abietis-Quercetum roboris (Quercu-Carpinetum s. lat.)</i>	25-29	28	1	5,6
	<i>Asperulo odoratae-Carpinetum betuli</i>	25-27	25	3	6,3

MAI_{maks} = vrednost povprečnega volumenskega prirastka (brez skorje) v času kulminacije (m³ha⁻¹leto⁻¹). Vrednost je povzeta po Halaj s sod. (1987).

GozdV 68 (2010) 4 224

#

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Naslednja metodološka »težava« je trg. Na njem se pogosto v večji ali manjši meri prilagaja standarde oziroma se od njih odstopa. V času recesije oziroma manjšega povpraševanja se namesto spuščanja cen zaostrejuje merila pri uvrščanju debel v kakovostne razrede (ta »mehanizem« je sicer slovenska posebnost). Kot primer lahko navedemo, da se pri furnirski kakovosti pogosto zahteva srednji premer hloda brez skorje nad 50 cm. V raziskavah je takšne nepravilnosti težko iz vrednotiti; mi smo spreminjajoče se razmere na trgu poskušali simulirati z različnimi cenami sortimentov in stroški pridobivanja lesa. Posebnost slovenskega trga je, da se cene znotraj posameznih kakovostnih razredov praviloma ne višajo z debelino hlodov, v tujini je vsaj pri sortimentih višje kakovosti to običajno.

Analizirano drevje oziroma sestoji kažejo na odsotnost ali vsaj pomanjkljivost ustrezne nege. To nakazujejo veliki deleži dreves s pojavom napak, asimetrične in pogosto premajhne krošnje ter neenakomerna razmestitev kakovostnih dreves. Zdaj odraščajoči sestoji imajo torej ob ustreznih negi velike možnosti preseči ugotovljeno kakovost v tej raziskavi. Iz tega razloga in zaradi spreminjajočih se razmer na trgu bo za naslednje generacije (bolje negovanih) sestojev treba ponovno preveriti oziroma proučiti vrednostne značilnosti ter določiti optimalne dolžine proizvodnih dob.

Ugotovljen sortimentni sestav pri dobi je slabši kot na Hrvaškem (Stefančič, 1997), še večje pa so razlike - v korist sosedov - pri gradnu. Tudi primerjava s Slovaško kaže, da naši sestoji z gradnom dosežajo kvečjemu povprečne slovaške sestoje (Petraš in Nociar, 1991). Tudi druge raziskave pri nas kažejo na relativno majhno kakovostno strukturo na naših najboljših dobovih rastiščih (Strel, 2002). Nemci ugotavljajo, da hrast že z manjšim deležem visokokakovostne hlobovine preseže donose smreke (Kramer, 1988). Pri nas kakovost zelo zmanjšujejo nizko ležeče slepice, pogost pojav zimavosti in kolesivosti ter ponekod pri debelem rogovilastem drevju tudi razpoke, nastale pri sečnji kot posledica ravnih napestosti v deblu. Pojava dvojne beljave praktično nismo zaznali, tudi podjetja, ki pri nas trgujejo s pomembnejšimi količinami hrastovine, ne zaznajo težav z dvojno beljavo. Pri dobi na Hrvaškem

pa omenjeni pojav ni zanemarljiv (Govorčin in Sinković, 2000).

Ugotovljene optimalne dolžine proizvodnih dob so krajše od običajnih v Nemčiji (glej npr. Kramer, 1988). Na Hrvaškem je za dob predvidena obhodnja 140 let (Klepac in Fabijanec, 1996), v Franciji znaša proizvodna doba hrastovih sestojev od 150 do 200 let (Bastien, 1997, cit. po Berchoux, 2010). Treba pa je opozoriti, da nas v obnovo hrastovih sestojev pogosto predčasno oziroma nenačrtovano prisili sušenje oziroma propadanje dreves. Če propadajočih hrastov ne nameravamo prepustiti razgradnji (za habitate, na primer), potem je treba propadajoče drevje čim prej posekati in spraviti, saj se njegova kakovost hitro manjša (Block s sod., 1997). V sestojih, kjer se hrast začne sušiti, sklep postaja vrzelast ne glede, ali propadajoče in suho drevje odstranjujemo ali ne. V takšnih sestojih se na preostalih odraslih hrastih poveča osvetlitev debla in odženejo epikormski poganjki. Tako se kakovost debel zelo zmanjša. In smo pred dilemo: ali sestoj obnoviti ali naj še akumulira. Podobna situacija se pripeti v mešanih sestojih doba in poljskega jesena. Jesen mnogo hitreje (vrednostno) dozori in smo pred dilemo, ali naj jesen posekamo in pretrgamo sklep ali ne. Verjetno je za konkretne primere smiselno napraviti kalkulacije različnih možnosti (neposeganje, zmerno, močno, pomladitev). Zmanjševanje težav z epikormskimi poganjki je mogoče tudi s pomočjo polnilne plasti (beli gaber, maklen ...), kjer se ta pojavlja. Žal je pogosto prešibko prisotna.

Morda je smiselno primerjati še hraste z bukvijo, ki je vrsta listavca z največjim aktualnim deležem v lesni zalogi slovenskih gozdov in še večjim potencialnim deležem. Povprečni vrednostni prirastek bukovih sestojev je znatno manjši od dobovega na boljših bonitetah in praviloma tudi manjši od dobovega na slabših bonitetah ter podoben gradnovemu (Kadunc, 2008).

Opozoriti velja tudi na učinke pospešene rasti oziroma povečane produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč na kakovost lesa. Nepveu (1999) je za les gradna predvidel večje gostote lesa, večje skrčke in raztege, verjetno boljšo dimenzijsko stabilnost, večji delež beljave, manjšo vsebnost in debelino večrednih trakov, manjšo zavistost in boljšo barvo.

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Na koncu se nam zdi pomembno poudariti še pomen obrestnih mer pri gospodarjenju s hrastovimi sestoji. V sestojih, ki so bili v mladosti deležni nege ali so celo nastali s sajenjem, ima obrestna mera izredno velik vpliv pri vrednotenju donosnosti. Pri 2,5 do 3,0 % realnih obrestnih merah postanejo donosi negativni. Določanje obrestnih mer v gozdarstvu je eno težjih vprašanj, razprave so pogosto čustveno obarvane. Če pa gospodarjenje z gozdovi jemljemo kot obliko investicije, dileme ni. Pri vsaki investiciji med drugim - kolikor je mogoče - načrtujemo tudi donosnost. Marsikje od gozdov pričakujejo donosnost primerljivo z dolgoročnimi vrednostnimi papirji.

Ob upoštevanju (morebitnih) stroškov varstva mladih sestojev pred divjadj o oziroma vrednostnih izgub zaradi poškodb s strani rastlinojede divjadi bi bili donosi gozdov - ob upoštevanju obrestnih mer - občutno manjši.

5 ZAKLJUČKI

5 CONCLUSIONS

Na podlagi raziskave podajamo naslednje zaključke:

- vrednost hrastovih dreves in sestojev je velika,
- razlike med drevesi znotraj iste lokacije, med lokacijami in rastiščnimi bonitetami so pogosto velike,
- produkcijska sposobnost rastišč zelo vpliva na vrednost in vrednostni potencial sestojev,
- nega hrastovih sestojev verjetno znatno izboljša kakovostno strukturo,
- hrastovi sestoji so praviloma donosnejši od bukovih,
- različni scenariji cen sortimentov in stroškov pridobivanja lesa malo vplivajo na optimalne dolžine proizvodnih dob,
- podaljševanje proizvodnih dob prek lesnoproizvodnega optimuma prinaša največ izgub pri dobi na boljših bonitetah, sledijo gradnovi sestoji in nato dob na slabših: že podaljšanje za 20 let prinaša precejšnje izgube,
- hrastovi sestoji oziroma hrastova rastišča - razen slabo produktivnih - so velik vrednostni potencial in s tem velika odgovornost,
- pri hrastih vitalnost sestojev pogosto pogojuje ukrepanje in odločitve.

Iz tega sledijo naslednje usmeritve:

- odkazilo mora biti premišljeno, izbranci morajo biti vitalni z vsaj solidnimi krošnjami, nujna je nega odraščajočih sestojev,
- nega mladovij mora biti skrbno premišljena in odmerjena, saj je velika finančna obremenitev lastnikov,
- na legah z večjo verjetnostjo pojava zimavosti je treba zmanjšati pričakovanja, pri izbiri ima prednost drevje z manjšo napako,
- hrastove sestoje je treba pri načrtovanju diferencirati glede na vrednostni potencial (boniteta, negovanost); v zelo kakovostnih in vitalnih sestojih se proizvodne dobe lahko podaljšajo, v slabo vitalnih sestojih je treba upoštevati predčasne obnove,
- propadajoče, slabo vitalne sestoje je smiselno predčasno pomladiti (ali pa morda nameniti kot ekocelico, če sestoj ni kakovosten ali je zelo slabo dostopen), propadajoče drevje je treba čim hitreje posekati in spraviti, razen če ni namenjeno habitatom,
- v kakovostnih sestojih z velikimi deležem visokokakovostne hlodovine je treba prociklično gospodariti, potrebne so večje sečnje v času konjunktura in obratno,
- pri večjih količinah posekane kakovostne hrastovine je vreden razmislek o organizaciji dražb ali sodelovanju na njih,
- kjer imajo nelesne funkcije velik pomen, je treba tudi po ekonomskih merilih presojati, katere sestoje gospodariti manj intenzivno.

6 POVZETEK

6 SUMMARY

This paper analyses the quality, value characteristics and productivity of Pedunculate and Sessile oak stands in Slovenia. For the purpose of the study 931 oak trees were analyzed; 538 Pedunculate oaks and 393 Sessile oaks. The sample was divided into following three strata: Pedunculate oaks on more productive sites, Pedunculate oaks on less productive sites and Sessile oaks. For each analyzed tree its assortment structure was determined and all visible defects were noted. On the basis of timber prices and assortment structure the value of trees was calculated. Different timber prices scenarios (actual, more expensive fuel-

Nadaljevanje na strani 239

Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji

Nadaljevanje s strani 226

wood, cheaper fuelwood, more expensive veneer quality, more expensive sawlogs and progressive timber prices with regard to log diameter) and different harvesting costs (actual, lower, higher) were applied.

As regards assortment structure, Pedunculate oaks on more productive sites showed most favorable picture, while Sessile oaks a less favorable one. The majority of stem or wood defects occurred quite often. The percentage of forked trees was high for all three strata; Pedunculate oak on less productive sites had the highest value. Approximately one fifth of the analyzed trees showed frost crack. Pedunculate oaks on both strata had more often ring shakes than Sessile oaks, the rot was most frequent with oaks on the less productive sites, while epicormic shoots were less frequent in this strata.

The highest values of individual Sessile oaks are achieved at dbh of 50-55 cm; Pedunculate oaks on the more productive sites culminate at the dbh about 70 cm, while the Pedunculate oaks on the less productive sites did not achieve their highest values up to the dbh of 80 cm.

Regarding stand maturity, Sessile oak stands culminate at the age of 90-100 years, Pedunculate oaks on the more productive sites around the age of 140 and the same tree species on the less productive sites between 150-160 years of age. The optimal lengths of the production periods changed little due to the different timber prices scenarios or different levels of harvesting costs.

Taking into account the interest rates, the rates above 2.5-3.0 % caused the negative financial results in oak stands management.

The site productivity of Sessile oak, estimated by S I, ranges between 27-33 m, while the productivity of Pedunculate oaks had wider range (25-37 m).

7 ZAHVALA

7 ACKNOWLEDGEMENT

Raziskavo je podprl Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS, za kar se mu zahvalj ujem. Zahvalo sem dolžan tudi Vidi Martinčič, dipl. inž. gozd., ter številnim kolegom iz operative, tako s strani Zavoda za gozdove Slovenije kot gozdarskih gospodarskih družb. Hvaležen sem tudi različnim lastnikom gozdov, ki so pripomogli k raziskavi.

8 VIRI

8 REFERENCES

- BERCHOUX, T., 2010. French forestry and rotation lengths. Seminary work paper, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, UL, Ljubljana: 14 str.
- BEZAK, K., 2002. Modeli sestojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) in njihova novčana vrednost produkcije drvnih sortimenata. šumarski list, 9: 479-487 str.
- BLOCK, J., FISCHER, H., WIRTH, P., 1997. The wood quality of dying and dead pedunculate oak trees. Holz-Zentralblatt, 123, 37/38: 562-564 str.
- GOVORČIN, S., SINKOVIC, T., 2000. Influence of double sapwood on the quality of Slavonian oak. Glasnik za šumske pokuse, 37: 189-200 str.
- CELIČ, K., 1990. Rast in zgradba hrastovih sestojev ter proizvodna sposobnost rastišč gradna in belega gabra v Suhi krajini. Strokovna naloga, Straža, Novo mesto, 17 str.
- DRŽAJ, A., 1990. Proizvodne sposobnosti rastišč ter razvoj in zgradba gradnovih sestojev v Beli krajini. Strokovna naloga, Novo mesto, 31 str.
- HALAJ, J., GREK, J., PANEK, F., PETRAŠ, R., REHAK, J., 1987. Rastove tabulky hlavných dřevin ČSSR. Příroda, Bratislava, 361 s.
- HRVATSKE ŠUME, 2008. Cjenik glavnih šumskih proizvoda. Zagreb, 8 str. + priloge; dostopno na spletu: <http://portal.hrsume.hr/images/dok/proizvodi/cjenik2008.pdf>
- JUS, 1979. Standardi za hrastove hlode.
- KADUNC, A., 2006a. Kakovost in vrednost okroglega lesa bukve (*Fagus sylvatica* L.) s posebnim ozirom na pojav rdečega srca. Gozdarski vestnik, 64, 9: 355-376 str.
- KADUNC, A., 2006b. Kakovost in vrednost okroglega lesa bukve (*Fagus sylvatica* L.) s posebnim ozirom na pojav rdečega srca. Študija, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, UL: 37 str.
- KADUNC, A., 2008. Prirastoslovni vidiki načrtovanja donosov. Gozdarski vestnik, 66, 1: 3-14 str.
- KADUNC, A., 2009a. Prirastoslovne značilnosti jelke (*Abies alba* Mill.) v Sloveniji. V: DIACI, Jurij (ur.). XXVII. gozdarski študijski dnevi, [Dolenjske Toplice 2. in 3. april 2009]. *Ohranitveno gospodarjenje z jelko: zbornik razširjenih povzetkov predavanj*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 52-54.
- KADUNC, A., 2009b. Kakovostna zgradba in proizvodne dobe v hrastovih sestojih. Zaključno poročilo o raziskovalnem projektu. UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 29 str.
- KADUNC, A., KOTAR, M., 2006. Volumenska in

- Kadunc, A.: Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji vrednostna zgradba ter priraščanje smrekovih sestojev v gorskih legah Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 64, 2: 76-80 in 97-104 str.
- KLEPAC, D., FABIJANIČ, G., 1996. Uredivanje šuma hrasta lužnjaka. V: Klepac (Ur.). *Hrast lužnjak u Hrvatskoj*. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Hrvatske šume, Vinkovci-Zagreb, 1996: 257-272 str.
- KOTAR, M., 1980. Rast smreke *Picea abies* (L.) Karst. na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji. *Strokovna in znanstvena dela*, 67, Ljubljana: Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, 250 str.
- KOTAR, M., 1989. Prirastoslovni kazalci rasti in razvoja bukovih gozdov v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 33: 59-80
- KOTAR, M., 2006. Kakovost debel v prebiralnih in enomernih gozdovih jelke in smreke. *Gozdarski vestnik*, 64, 9: 409-427 str.
- KRAMER, H., 1988. *Waldwachstumslehre*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin: 374 str.
- NEPVEU, G., 1999. Possible effects on wood quality to expect from accelerating tree growth in Europe: tentative answers and questions to accommodate. In: Karjalainen, Spiecker, Laroussinie (Ur.). *Causes and consequences of accelerating tree growth in Europe*. *EFI Proceedings*, 27: 207-216 str.
- PETRAS, R., NOCIAR, V., 1991. *Sortimentačne tabulky hlavných drevin*. Slovenska akademia vied, Bratislava: 304 str.
- REBULA E., KOTAR M., 2004. Stroški sečnje in spravila bukovih dreves ter vrednost bukovine na panju. *Gozdarski vestnik*, 62, 4, s. 187-200
- STREL, G., 2002. *Vrednostna in količinska analiza poseka v dobovih gozdovih (Krakovski gozd)*. Diplomsko delo, Višješolski študij, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, UL, Ljubljana: 36 str.
- STEFANČIČ, A., 1997. Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera za hrast lužnjak, hrast kitnjak i poljski jasen - suši tip. *Sumarski list*, 9-10: 479-497
- Uredba o koncesiji za izkoriščanje gozdov v lasti Republike Slovenije. Ur. l. RS št. 34/1996
- Uredba spremembah in dopolnitvah uredbe o koncesiji za izkoriščanje gozdov v lasti Republike Slovenije. Ur. l. RS, št. 20/2000
- Zavod za gozdove Slovenije, 2009. *Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2008*. Ljubljana, 134 str.