

VPLIV RAZLIČNIH NAČINOV RAŽAGOVANJA NA EKONOMSKO UČINKOVITOST

THE IMPACT OF DIFFERENT SAWING METHODS ON ECONOMIC EFFICIENCY

Povzetek: Cilj proizvodnje je proizvesti produkt določene vrednosti z najnižjimi stroški. Na stroške ima poleg stroška surovine razpoložljiva tehnologija izjemno velik vpliv. Najpogostejša načina razžaganja hlodov iglavcev sta razžaganje v enkratnem prehodu in prizmiranje. Analizirali smo razžaganje smrekovih hlodov treh različnih debelinskih razredov z dvema različnima načinoma razžaganja v enake končne izdelke in nato primerjali povprečne količinske in vrednostne izkoristke ter povprečne variabilne stroške izdelave izdelkov. Z uporabo metode »kalkulacija po variabilnih stroških« smo želeli ugotoviti, kateri način razžaganja izbrane surovine v želeni končni proizvod dosega višjo stopnjo pokritja fiksnih stroškov in dobička. Rezultati so pokazali, da surovina prvega debelinskega razreda ni primerna za razžaganje v želen izdelek, ne glede na način žaganja, saj je stopnja pokritja negativna. Pri debelejši surovini dosegamo večjo ekonomsko učinkovitost pri prizmiranju.

Ključne besede: iglavci, načini razžaganja, količinski izkoristek, variabilni stroški

Abstract: The production aim is to produce products of certain value at the lowest cost. Raw materials and available technologies have large impacts on the production costs. The most common sawing methods of coniferous logs are live and cant sawing. In the present study we compared both sawing methods. Quantity and quality yield and the average variable costs of sawing were compared. To determine which sawing method achieves a higher contribution margin ratio of fixed costs and profits "direct costing method" was used. The results showed that small diameter logs are not suitable for production of desired products, regardless of the chosen sawing methods. By larger diameter logs sawing we achieved bigger economic efficiency by cant sawing.

Key words: coniferous log, sawing method, quantity yield, variable cost

1. UVOD

Razžaganje lesa je primarna mehanska obdelovalna tehnika, kjer hlodu spremenimo prvotno obliko. Rezultat tehnološke operacije so proizvodi z dano ceno ter cenovno manj ugodni lesni ostanki. Cilj vsake proizvodnje je doseči maksimalen finančni učinek, kar pomeni iz dane surovine izdelati čim več kakovostnih proizvodov z najnižjimi stroški. Da dosežemo ta cilj, moramo posvetiti pozornost izkoristku razžaganja, kakovosti proizvodov ter seveda stroškom razžaganja.

Surovina, način razžaganja, kapaciteta žagalnih strojev, poraba električne energije in število delavcev, ki so vključeni v tehnološki proces, so zelo pomembni dejavniki pri razžaganju hlodovine in odločilno vplivajo na stroške razžaganja. V stroških proizvodnje žaganega lesa lahko predstavlja delež surovine do 70 % (Merzelj 1996), zato izkoristku surovine tudi pripisujemo največji pomen.

Količinski izkoristek je odvisen od številnih dejavnikov, predvsem od premera, dolžine in pravilne oblike hlodov (zakrivljenosti in koničnosti), ustrezne izbire debeline hloda za določen način žaganja, pravilnega centriranja hloda v stroj, načina žaganja, širine reže, velikosti nadmere, stopnje obdelave žaganega lesa ... (Fronius 1989, Steele s sod.,

^{*} doc. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, e-pošta: dominika.gornik@bf.uni-lj.si

V zadnjem času se posveča več pozornosti predvsem vrednostnemu izkoristku (Todorki 2007, Carino 2009). Ta problem v preteklosti ni bil tako zaostren, saj je bila možnost prodaje žaganega lesa dobra. Ker je sedanja kriza v prodaji žaganega lesa precej diferencirala cene, je pomembno, da izdelamo tiste proizvode, ki dosegajo najboljšo ceno z najmanjšimi stroški. Poseben problem ali izziv zagotovo predstavlja razžagovanje drobnejše surovine, saj stroški predelave pogosto presegajo lastno ceno izdelka, kar kažejo številne raziskave o načinih razžagovanja in uporabi drobne hlodovine (LeVan-Green in Livingston 2001, Williston 1981).

V raziskavi smo ugotavljali povprečne variabilne stroške pri razžagovanju hlodovine treh različnih debelinskih razredov z dvema različnima načinoma razžagovanja (razžagovanje v enkratnem prehodu in prizmiranje) v enake končne izdelke in ob znani ceni končnega izdelka določili stopnjo pokritja. Želeli smo ugotoviti, s katerim načinom razžagovanja iz dane surovine izdelamo končni izdelek z najvišjo stopnjo pokritja fiksnih stroškov in dobička. Stopnjo pokritja fiksnih stroškov in dobička smo določali z uporabo metode »kalkulacija po variabilnih stroških«.

2. MATERIALI IN METODE

2.1. MATERIAL

Razžagovali smo hlode smreke in jelke dolžine 4 m, B in C (SIST 1014) kakovostnega razreda. Hlode s povprečnim padcem premera do 1 cm/m smo na osnovi vršnih premerov razdelili v tri debelinske razrede:

- prvi debelinski razred - vršni premer od 18 cm do 22 cm,
- drugi debelinski razred - vršni premer od 29 cm do 31 cm,
- tretji debelinski razred - vršni premer od 43 cm do 47 cm.

2.2. METODE

2.2.1. Razžagovanje

Uporabljali smo dva načina razžagovanja:

- razžagovanje v enkratnem prehodu,
- prizmiranje.

V procesu razžagovanja smo uporabili:

- polnojarmenik,
- dvovretenski večlistni krožni žagalni stroj,
- večlistni krožni žagalni stroj,
- pomožne žagalne stroje.

Na polnojarmeniku smo v enkratnem prehodu izdelali deske debeline 18 mm. Širina reže na polnojarmeniku je znašala 3,8 mm. Deske smo posušili in izdelali končne elemente na večlistnem krožnem žagalnem stroju.

Pri načinu razžagovanja s prizmiranjem smo prizme izdelali na polnojarmeniku in jih na dvovretenskem večlistnem krožnem žagalnem stroju razžagali v deske debeline 18 mm. Iz hlodov prvega debelinskega razreda smo izdelali eno prizmo, dve prizmi iz hlodov drugega in tri prizme višine 95 mm iz hlodov tretjega debelinskega razreda, preostanek hlodov pa smo razžagali v stranske deske debeline 18 mm. Širina reže na polnojarmeniku je znašala 3,8 mm, na dvovretenskem večlistnem krožnem žagalnem stroju pa 3,1 mm. Deske smo posušili in izdelali zelene proizvode na večlistnem krožnem žagalnem stroju.

Za vsak debelinski razred hlodovine smo izdelali sliko razžagovanja in izračunali materialno bilanco (Fronius 1991) in količinske (Brežnjak 1997) ter vrednostne izkoristke proizvodov za izbrana načina razžagovanja. Vsi izračuni od hloda do končnih elementov so podani glede na en kučni meter vhodne surovine.

Celotno raziskavo smo osnovali na realnih podatkih v žagarskem obratu, ki kažejo trenutno stanje, pri čemer smo analizirali vse relevantne podatke. Pri analizi smo upoštevali naslednje podatke:

- tehnične značilnosti strojev, na katerih poteka obdelava lesa (kapacitete žagalnih strojev (Brežnjak 2000), poraba električne energije ...);
- tehnične značilnosti uporabljenih orodij (debeline žaganih listov ...);
- načine žaganja;
- stroške razžagovanja za analizirana načina žaganja (število delavcev, vključenih v tehnološki proces, normative za posamezno operacijo);
- kakovostne zahteve naročenih proizvodov;
- vrednosti naročenih proizvodov.

2.2.2. Kalkulacije povprečnih stroškov po modificirani metodi Kalkulacija po variabilnih stroških

V kalkulaciji smo se osredotočili samo na variabilne stroške, zato smo uporabili metodo kalkulacije po variabilnih stroških. Uporabljena metoda ugotavlja povprečne stroške izdelka (ali stroškovnega nosilca) na osnovi upoštevanja povprečnih variabilnih stroškov. Ker metoda v kalkulaciji ne upošteva fiksnih stroškov, nam rezultat uporabljene metode ne predstavlja dobička, temveč prispevek za kritje. Prispevek za kritje je po definiciji razlika med prodajno vrednostjo izdelka in celotnimi variabilnimi stroški izdelka (Rebernik 1999).

Razmerje med prispevkom za kritje in prodajno ceno je stopnja pokritja (Rebernik 1999), ki nam pove, kolikšen delež prodajne cene lahko še predstavljajo fiksni stroški, da

še poslujemo pozitivno. Vsekakor mora prodajna cena že vsebovati tudi predviden dobiček.

Navedeno metodo smo modificirali, saj smo variabilne stroške računali na 1 m³ vhodne surovine in ne na vrednost oz. količino proizvodov.

Ker moramo s prodajno ceno pokriti celotne stroške in seveda ustvariti tudi dobiček, nam prispevek za kritje, oziroma stopnja pokritja še ne prinaša poslovnega rezultata, da pa nam dobro izhodišče za ocenjevanje le-tega, predvsem v primerih, ko imamo zelo nizke fiksne stroške (npr. že amortizirana delovna sredstva).

Za izračun povprečnih variabilnih stroškov razžagovanja smo upoštevali realne kapacitete žagalnih strojev za vsak debelinski razred in način žaganja posebej, priključne moči elektromotorjev s faktorji časa obratovanja, število delavcev, vključenih v tehnološki proces predelave in normative za posamezne operacije (Mlakar 2004).

Stroški brušenja in ostali stroški (kot npr. stroški maziv ...) so ocenjeni. Stroškov amortizacije tehnološke opreme v izračunih nismo upoštevali. Pri izračunu vrednosti izdelkov smo upoštevali kakovostni izkoristek in ceno izdelkov.

3. REZULTATI

3.1. POVPREČEN KOLIČINSKI IZKORISTEK RAZŽAGOVANJA

Rezultate izračunov teoretičnih povprečnih količinskih izkoristkov in bilance razžagovanja povprečnega hloda v posameznem debelinskem razredu, če izbrano surovino razžagujemo v enkratnem prehodu ali pa s prizmiranjem v naročni proizvod, prikazuje preglednica 1.

3.2. POVPREČNI VARIABILNI STROŠKI PREDELAVE IN VREDNOSTI PROIZVODOV

Različna načina razžagovanja pomenita vključevanje različnih tehnoloških operacij, različnih obdelovalnih strojev in transportnih naprav, ki imajo različne priključne moči, kakor tudi različno trajanje obratovanja. Poleg tega je v proizvodni proces vključeno različno število delavcev. Za posamezen način razžagovanja in posamezne debelin-

Preglednica 1. Izračunana materialna bilanca razžagovanja

Table 1. Calculated sawing material balance

Debelinski razred	Sortiment	Enkratni prehod		Prizmiranje	
		V (m ³)	%	V (m ³)	%
od 18 cm do 22 cm	Zagan les	0,1014	66,7	0,0981	64,5
	Sekanci	0,0164	10,8	0,0231	14,4
	Zagovina	0,0252	16,6	0,0286	15,8
	Nadmere	0,0090	5,9	0,0081	5,3
	Proizvod	0,0850	55,9	0,0791	52,1
od 29 cm do 31 cm	Zagan les	0,2282	70,9	0,2171	67,5
	Sekanci	0,0195	6,1	0,0321	10,0
	Zagovina	0,0537	16,7	0,0631	17,1
	Nadmere	0,0203	6,3	0,0174	5,40
	Proizvod	0,1980	61,5	0,1879	58,4
od 43 cm do 47 cm	Žagan les	0,5170	74,5	0,4816	69,4
	Sekanci	0,0128	1,8	0,0433	7,6
	Zagovina	0,1185	17,1	0,1374	16,9
	Nadmere	0,0457	6,6	0,0413	6,1
	Proizvod	0,4570	65,9	0,4268	61,5

ske razrede so v preglednici 2 podani povprečni stroški predelave 1 m³ vhodne surovine, pri čemer smo upoštevali vse stroške dela pri posameznih tehnoloških operacijah, stroške energije posameznih strojev in transportnih naprav ter čase obratovanja posameznih strojev in naprav.

Strošek surovine predstavlja trenutno ceno surovine (v d.e.) in je predmet stalnih pogajanj z dobavitelji. Strošek surovine se lahko v spremenjenih pogojih nabave ali zaradi drugega dobavitelja znatno spremeni, kar ima lahko velik vpliv na skupne variabilne stroške.

Stroški energije so v veliki meri odvisni od tehnološke opremljenosti in načina žaganja, saj le-ti vključujejo različne stroje in naprave. Stroški električne energije so zelo visoki predvsem pri razžagovanju drobne hlodovine, kar je razumljivo, saj je potrebno predelati več tekočih metrov, kar istočasno pomeni tudi daljši čas delovanja posameznih strojev.

Čeprav se trajanje sušenja žaganega lesa, izdelanega z različnimi načini, ne razlikuje, se stroški sušenja razlikujejo zaradi faktorja izkoriščenosti sušilnice, ki je v primeru sušenja nerobljenih desk nižji, kar posledično poveča stroške sušenja. Faktor zapolnitve se z večanjem premera hloda in s tem večanjem širine nerobljenih desk znižuje.

Preglednica 2. Povprečni variabilni stroški predelave 1 m³ hlodov v naročene proizvode v odvisnosti od načina razžagovanja

Table 2. The average variable costs of processing 1 m³ logs depending on sawing method

Povprečni variabilni stroški (d.e./ 1 m ³ hlod)	Debelinski razred od 18 cm do 22 cm		Debelinski razred od 29 cm do 31 cm		Debelinski razred od 43 cm do 47 cm	
	Enkratni prehod	Prizmiranje	Enkratni prehod	Prizmiranje	Enkratni prehod	Prizmiranje
Surovina	741,2	741,2	882,4	882,4	1000,0	1000,0
Delo	277,6	290,4	235,3	198,1	236,2	179,9
Električna energija	1296,0	1659,2	1044,8	1045,5	1036,5	888,9
Sušenje	264,9	230,9	281,5	245,9	295,8	259,5
Transport	69,6	37,6	74,1	44,4	77,9	53,5
Brušenje	21,2	27,1	21,2	27,1	21,2	27,1
Ostali stroški	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Povprečni variabilni stroški	2674,1	2989,9	2542,8	2446,8	2671,1	2412,5

Po pričakovanjih so stroški dela pri razžagovanju drobnejše surovine v enkratnem prehodu nižji, medtem ko se pri razžagovanju debelejšje surovine stroški dela na enoto hlodovine znižujejo, če razžagujemo s prizmiranjem.

Preglednica 3 prikazuje vrednostni izkoristek pri izdelavi naročenih proizvodov z različnima tehnološkima postopkoma. Vrednosti, podane v denarnih enotah (d.e.), so izračunane na osnovi m³ vstopne surovine, ob upoštevanju dogovorjenih cen proizvodov in kakovostnega izkoristka. Pri izdelavi končnih oz. naročenih proizvodov iz žaganega lesa, ki smo ga proizvedli z razžagovanjem v enkratnem prehodu, dobimo 55 % elementov visoke kakovosti, z vrednostjo (5294 d.e.) in 45 % elementov slabše kakovosti, z vrednostjo (2353 d.e.). Pri izdelavi končnih proizvodov iz žaganega lesa, ki smo ga proizvedli s prizmiranjem, pa dobimo 70 % visoko kakovostnih elementov in manjši delež (30 %) elementov slabše kakovosti. Razlika v vrednostnih izkoristkih nastane tako zaradi razžagovanja na različnih strojih kot tudi zaradi krčitvene anizotropije lesa, ki povzroča koritavost in s tem znižanje kakovosti elementov, kar posledično pomeni njihovo nižjo vrednost.

Preglednica 3. Vrednost proizvodov (d.e./m³)
table 3. Products value (m.u./m³)

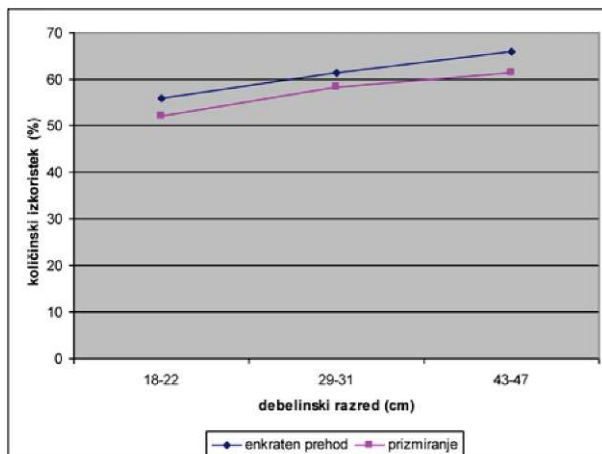
Debelinski razred (cm)	Enkratni prehod	Prizmiranje
od 18 cm do 22 cm	2219,5	2212,5
od 29 cm do 31 cm	2441,9	2488,7
od 43 cm do 47 cm	2616,6	2646,6

4. RAZPRAVA

S primerjavo dveh različnih načinov razžagovanja iglavcev, ki vključujejo različno tehnološko opremo, različne tehnološke operacije in tudi različno število delavcev, smo za izbrano hlodovino, ki smo jo na osnovi vršnih premerov razdelili v tri debelinske razrede, določili količinske izkoristke, ter na osnovi vrednosti izdelkov in ugotovljenih povprečnih variabilnih stroškov proizvodnje določili stopnjo pokritja fiksnih stroškov in dobička.

Ker surovina praviloma predstavlja največji strošek pri proizvodnji žaganega lesa (Zore 2001), smo najprej ugotavljali povprečne količinske izkoristke pri posameznem načinu razžagovanja oziroma delitve hloda. Povprečni količinski izkoristki proizvodnje žaganega lesa (preglednica 1) se gibljejo med 64,5 % in 74,5 %, v mejah, ki jih navajajo tudi drugi avtorji (Fronius 1991, Gornik Bučar 1997, Lohmann 2005, Merzelj 1996), ter z naraščanjem premera hlodovine naraščajo. Povprečni količinski izkoristek je pri prizmiranju v primerjavi z razžagovanjem v enkratnem prehodu nekoliko nižji (v povprečju za 3,6 %) in narašča z naraščajočim premerom surovine.

Količinski izkoristek žaganega lesa je sicer eden od kazalcev uspešnosti tehnološkega procesa, vendar je v proces primarne obdelave lesa najpogostejše vključena tudi nadaljnja obdelava žaganega lesa v želene (naročene) proizvode, kar vpliva na izkoristek. Povprečni končni količinski izkoristek, ki ga lahko imenujemo povprečni izkoristek naročila, je v proučevanem primeru razžagovanja v enkratnem prehodu večji pri vseh debelinskih razredih, in sicer v povprečju za 3,8 % (slika 1).



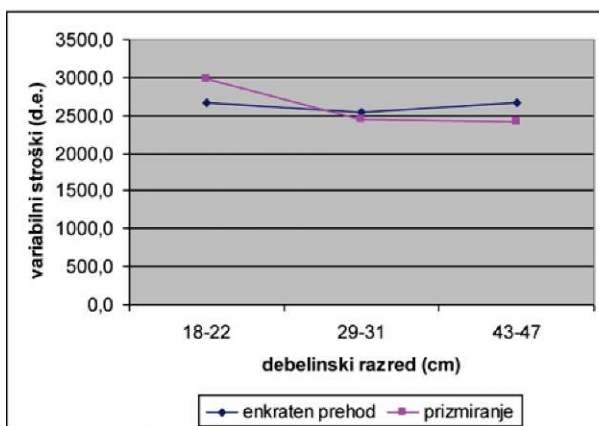
Slika 1. Povprečni količinski izkoristek (%)

Figure 1. Average quantity yield (%)

Količinski izkoristek ni zadosten kazalec učinkovitosti proizvodnje, saj je potrebno upoštevati tudi stroške proizvodnje. V raziskavi smo se omejili na ovrednotenje povprečnih variabilnih stroškov, saj se ti pojavljajo le kadar proizvajamo (Rebernik 1999).

Pri izračunu povprečnih variabilnih stroškov smo upoštevali vse parametre, ki predstavljajo strošek izdelave (preglednica 2) in so odvisni od vrste tehnološkega postopka oz. načina razžagovanja. Povprečni variabilni stroški so pri razžagovanju surovine prvega debelinskega razreda pri razžagovanju v enkratnem prehodu manjši kot pri prizmiranju (slika 2), pri razžagovanju surovine drugega in tretjega debelinskega razreda pa so manjši pri razžagovanju s prizmiranjem.

Na osnovi vrednosti izdelka oz. elementov (preglednica 3) in povprečnih variabilnih stroškov (preglednica 2) izra-



Slika 2. Povprečni variabilni stroški (d.e./m³) v odvisnosti od načina razžagovanja za 1 m³ surovine

Figure 2. average variable costs (m.u./m³) as a function of sawing methods

Preglednica 4. Prispevek za kritje (d.e. /m³)

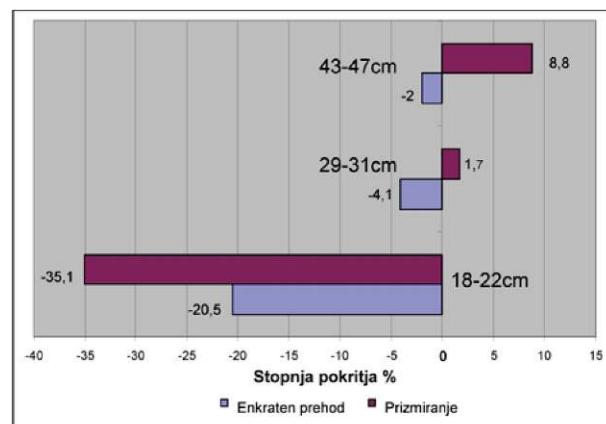
Table 4. Contribution margin (m.u. /m³)

Debelinski razred (cm)	Enkratni prehod	Prizmiranje
od 18 cm do 22 cm	-454,6	-777,4
od 29 cm do 31 cm	-100,9	41,9
od 43 cm do 47 cm	-54,2	234,1

čunamo prispevek za kritje (preglednica 4). Seveda moramo po teoriji stroškov za uspešno poslovanje doseči pozitivne vrednosti prispevka za kritje. V preučevanem primeru razžagovanja ugotovimo, da pri razžagovanju z enkratnim prehodom dobimo negativne vrednosti pri razžagovanju surovine vseh treh debelinskih razredov, kar pomeni, da so povprečni variabilni stroški višji, kot je vrednost proizvoda.

Prispevek za kritje nam prikaže absolutne vrednosti, zato je veliko zgornjejša stopnja pokritja, ki jo podajamo v odstotkih. Iz slike 3, ki prikazuje stopnjo pokritja, vidimo, da je stopnja pokritja v primeru enkratnega razžagovanja pri surovini iz vseh treh debelinskih razredov negativna. Ob predpostavki, da smo v strukturi cene izdelka predvideli 5 % dobiček, lahko sicer razžagujemo surovino drugega in tretjega debelinskega razreda tudi z enkratnim razžagovanjem in pri tem dosežemo minimalno pozitivno stopnjo pokritja.

Na osnovi rezultatov analize je očitno, da surovino iz prvega debelinskega razreda in ob predpostavljenih pogojih ni smiselno razžagovati v preučevane izdelke. Tako lahko potrdimo ugotovitve drugih raziskav (LeVan-Green in Livingston 2001, Williston 1981), da je razžagovanju drobne



Slika 3. Stopnja pokritja povprečnih fiksnih stroškov in dobička

Figure 3. Contribution margin ratio of average fixed costs and profits

surovine potrebno posvetiti posebno pozornost in iz nje proizvajati proizvode, ki imajo ustrezno prodajno ceno.

Prizmiranje je ustrezen način razžagovanja debelejših surovin (drugi in tretji debelinski razred), pri čemer z večanjem premera hlodovine dosegamo višjo stopnjo pokritja.

5. SKLEPI

V raziskavi smo primerjali dva najpogostejša načina razžagovanja hlodov iglavcev (razžagovanje v enkratnem prehodu in razžagovanje s prizmiranjem) v žagan les in nadalje v enake končne izdelke. Surovino smo na osnovi vršnih premerov razdelili v tri debelinske razrede (prvi debelinski razred - premer od 18 cm do 22 cm, drugi debelinski razred - premer od 29 cm do 31 cm, tretji debelinski razred premer od 43 cm do 47 cm) in za vsak debelinski razred in način žaganja določili povprečni količinski in vrednostni izkoristek, povprečne stroške razžagovanja ter z metodo kalkulacije po variabilnih stroških izračunali stopnjo pokritja povprečnih fiksnih stroškov in dobička.

Ugotovili smo, da je povprečni količinski izkoristek v vseh treh debelinskih razredih večji pri razžagovanju v enkratnem prehodu in se giblje med 56 % in 66 %, medtem ko se povprečni količinski izkoristek pri prizmiranju giblje v mejah od 52 % do 62 %. Povprečni količinski izkoristek naročila je v povprečju za 3,3 % večji, če izbrano surovino razžagujemo z enkratnim prehodom.

Z analizo povprečnih variabilnih stroškov smo ugotovili, da pri preučevanih pogojih iz surovine prvega debelinskega razreda ne dosežemo pozitivne stopnje pokritja variabilnih stroškov in zato zaključujemo, da iz tovrstne surovine ob preučevanih pogojih ni smiselno proizvajati zelenih izdelkov.

Stopnja pokritja pri razžagovanju surovine drugega in tretjega debelinskega razreda z enkratnim načinom je sicer negativna, vendar bi ob predpostavki, da je v strukturi prodajne cene izdelka vkalkuliran 5 % dobiček, to surovino lahko razžagovali tudi z enkratnim načinom razžagovanja. Seveda pa je možno v vseh primerih doseči višjo stopnjo pokritja z racionalizacijo stroškov.

Pri razžagovanju surovine drugega in tretjega debelinskega razreda s prizmiranjem dosežemo pozitivno stopnjo pokritja povprečnih fiksnih stroškov in dobička, ki narašča z večanjem premera surovine.

6. LITERATURA

1. **Brežnjak M. (1997)** Pilanska tehnologija drva. I deo. Šumarski fakultet, Zagreb, 212
2. **Brežnjak M. (2000)** Pilanska tehnologija drva. II deo. Šumarski fakultet, Zagreb, 215
3. **Carino H. J. (2009)** Maximizing the value yield of short-rotation pine timber. *Forest Prod. J.* 59, 9: 29-37
4. **Fronius K. (1991)** Arbeiten und Anlagen im Sägewerk, Band 3, Gatter Neben-maschinen Schnitt- und Restholzbehandlung. DRW-Verlag, Stuttgart, 184
5. **Gornik Bučar D. (1997)** Izkoriščanje žagarskih ostankov. *Zb. gozd. in lesar.* 53: 125-140
6. **Lohmann U. (2005)** Holz Handbuch. 6., aktualisierte Auflage. DRW-Verlag. 89-110
7. **LeVan-Green S., Livingston J. (2001)** Exploring the Uses for Small-Diameter Trees, *Forest Prod. J.*, 51, 9
Merzelj F. (1996) Zagarstvo. Kmečki glas, Ljubljana, 287
Mlakar U. (2004) Tehnološka in stroškovna primerjava različnih načinov razžagovanja hlodovine iglavcev, diplomsko delo. BF, Ljubljana, 86
10. **Rebernik M. (1999)** Ekonomika podjetja. *Gospodarski vestnik*, Ljubljana: 233-244
11. **SIST 1014 (1998)** Gozdni lesni proizvodi - Hlodi iglavcev
12. **Steele P.H., Shi R., Wagner F.G. (1989)** Application of the centred solution method for cant sawing softwood sawlogs. *Forest Prod. J.*, 59, 5: 55-58
13. **Todorki C.L., Monserud R.A., Parry D.L. (2007)** Lumber volume and value from elliptical western hemlock logs. *Forest Prod. J.*, 57, 7-8: 6-82
14. **Williston M. (1981)** Small Log Sawmills, Profitable Product Selection, Process Design and Operation. Miller Freeman publications, San Francisco, 367
15. **Zore T. (2001)** Visoki stroški primarne lesne industrije. *Lesarski utrip*, 7-8: 23-25