

Vpliv mehanskih poškodb drevja na vrednost in strukturo gozdnih lesnih sortimentov¹

Influence of Mechanical Tree Injuries on the Value and Assortment Quality Structure

Mitja PIŠKUR*

Izvleček:

Piškur, M.: Vpliv mehanskih poškodb drevja na vrednost in strukturo gozdnih lesnih sortimentov. Gozdarski vestnik, št. 3/2001. V slovenščini, s povzetkom v angleščini, cit. lit. 15. Prevod v angleščino: Mitja Piškur.

V sestoji jelke, bukve in smreke (*Abieti-Fagetum dinaricum typicum*), močno mehansko poškodovanem večinoma zaradi preteklih posegov pri pridobivanju lesa in gradnji prometnic, smo na ploskvi 1,58 ha s popolnim popisom ugotavljali obseg mehanske poškodovanosti ter potencialno in dejansko sortimentno strukturo gozdnih lesnih sortimentov. Povzročiteljev trohnob nismo ugotavljali. Po opravljeni sečnji in spravilu lesa je imelo 28,9 % dreves sveže mehanske poškodbe, delež vseh dreves z mehansko poškodbo je bil 90,5 %. Vrednost sortimentov iglavcev se je zaradi trohnob (povezanih s poškodbami) zmanjšala glede na potencialno za 10,4 %, pri smreki za 21,7 % (27 m³) in pri jelki za 6,2 % (85 m³). 85 % zmanjšanja vrednosti lesa je bilo prisotno v prvih 8-10 m debela. Pri bukvi pretekle mehanske poškodbe niso vplivale na vrednost in strukturo gozdnih lesnih sortimentov.

Ključne besede: trohnoba, zmanjšanje vrednosti lesa, mehanske poškodbe drevja, kakovostna sestava sortimentov.

Abstract:

Piškur, M.: Influence of Mechanical Tree Injuries on the Value and Assortment Quality Structure. Gozdarski vestnik, No. 3/2001. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 15. Translated into English by Mitja Piškur.

A share of the mechanically injured trees and a current/potential assortment structure were surveyed on a plot measuring 1.58 ha. A stand consisting of fir, beech and spruce trees (*Abieti-Fagetum dinaricum*) was heavily mechanically injured due to a wood harvesting and road/skid trail constructions. The causes of a decay were not assessed. After completing the wood harvesting operations, the share of trees with new mechanical injuries was 28.9 %, and 90.5 % including the old ones, respectively. The economic value of conifer assortments decreased by 10.4 %, regarding the potential quality assortment due to a decay that has been caused by the injuries. The decrease in spruce trees was 21.7 % (27 m³) and in fir trees 6.2 % (85 m³), respectively. 85 % of the value losses were concentrated in the first 8 to 10 m of the tree height. Nevertheless, the wood value and the assortment structure of the beech were not at all influenced by the old mechanical injuries.

Key words: decay, timber value loss, mechanical tree injuries, assortment quality structure.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Gospodarjenje z gozdovi zahteva sočasno zagotavljanje ekoloških, socialnih in proizvodnih funkcij. Pomembna komponenta intenzivnega gospodarjenja so ekonomski donosi gozda, ki jih dosežemo v procesu pridobivanja lesa. Vsi posegi v gozdni prostor puščajo posledice na gozdnih tleh in gozdnem drevju. Količinski in kakovostni obseg mehanskih poškodb, ki je tudi kazalec etike in/ali kakovosti dela v gozdu, je lahko vzrok za znatne ekonomske in ekološke posledice. Zaradi kompleksnosti naravnih procesov pri kolonizaciji ran z mikroorganizmi, pri odzivih dreves na ranitve ter raznolikosti posameznih dreves in rastiščnih pogojev so tudi rezultati posledic ran, ki nastanejo pri pridobivanju lesa, zelo različni.

Zaradi vedno večjih potreb po dobrinah gozda in zaostrenih tržnih razmer je izredno pomembna kompleksna obravnava procesa pridobivanja lesa, ki ni več vezan samo na same stroške pridobivanja, ampak tudi na posledice, ki jih povzroča v gozdu. To pa že predstavlja kakovosten preskok obravnave gospodarjenja z gozdom. Eden od direktnih kazalcev take obravnave je vpliv mehanskih poškodb drevja na strukturo in vrednostno sestavo gozdnih lesnih sortimentov in s tem na ekonomski donos.

* M. P., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, SLO

¹ Prispevek je bil predstavljen na posvetovanju Vpliv mehanskih poškodovanj na rast drevesa in kakovost lesa, 23. 11. 2000 v Ljubljani

2 NAMEN IN HIPOTEZA RAZISKAVE

2 AIM OF THE RESEARCH AND ITS HYPOTHESIS

Cilj raziskave je ugotoviti vpliv mehanskih poškodb gozdnega drevja na strukturo in vrednost gozdnih lesnih sortimentov na izbranem objektu in oceniti uporabljeno metodo.

Mnenja o vplivu mehanske poškodovanosti drevja na ekonomsko vrednost gozdnih lesnih sortimentov so si nasprotujoča. V raziskavi smo skušali potrditi hipotezo, da mehanske poškodbe vplivajo na ekonomsko vrednost donosov.

3 METODE DELA

3 WORKING METHODS

Glede na namen naloge smo izbrali ploskev z nadpovprečnim obsegom mehanske poškodovanosti, predvsem zaradi preteklih posegov pri gradnji prometnic in pridobivanju lesa. Na izločeni in zakoličeni ploskvi smo meritve opravili v več zaporednih fazah, ki so si sledile glede na potek del pri pridobivanju gozdnih lesnih sortimentov.

1. Prvi popis

Vsem odkazanim drevesom smo izmerili prsni premer, ocenili velikost največje rane (v času nastanka) in izmerili oddaljenost središča poškodbe od tal na mestu merjenja, ocenili velikost vseh ran (v času nastanka) ter prešteli število starih ran. Kot mehansko poškodbo smo opredelili vsako rano drevesa (tudi odrgrnine, kjer ni vidnih poškodb lesa), ki je imela velikost nad 10 cm². Glede na cilje raziskave smo merili le površine ran. Zaradi merjenja v času, ko je bila na ploskvi še prisotna snežna odeja, smo dejansko merili le rane na deblu, koreniniku in v krošnji.

2. Meritve na izdelanih sortimentih

Po izvršeni sečnji smo vsem izdelanim sortimentom (prevladovali so mnogokratniki osnovnih dolžin sortimentov) izmerili premere in dolžino.

3. Določanje vrednosti in strukture izdelanih gozdnih lesnih sortimentov

Vsem izdelanim sortimentom smo določali dejansko in potencialno sortimentacijo. Dejanska sortimentacija je sortimentacija izdelanih sortimentov, potencialna pa določa kakovost, ki bi bila prisotna, če ne bi bilo mehanskih poškodb in z njimi povezanih razvrednotenj lesa. Za iglavce in listavce smo uporabili standard JUS 1979. Pri iglavcih smo upoštevali tudi tržna določila gozdarskega podjetja. Pri iglavcih smo za tehnični les in les za celulozo določili ponderirano povprečno ceno glede na volumske deleže posameznih sortimentov. Sortimente iglavcev smo razvrščali v hlode za žago I, II in III, tehnični les (drogovi in les za tesanje) in celulozni les (Ž I: 11.900 SIT/m³, Ž II: 9.000 SIT/m³, Ž III: 6.700 SIT/m³, tehnični les: 8.700 SIT/m³, celulozni les (dejansko): 2.500 SIT/m³, celulozni les (potencialno): 2.900 SIT/m³); sorte listavcev pa smo razvrščali v hlode za luščenje, hlode za žago I, II in III, jamski les in prostorninski les (goli) (L: 15.200 SIT/m³, Ž II: 8.600 SIT/m³, Ž III: 5.200 SIT/m³, jamski les: 3.800 SIT/m³, goli: 2.700 SIT/m³).

V metodi uporabljen princip je bil uporabljen v raziskavah vpliva korenskih trohnob na Finskem (KALLIO / TAMMINEN 1974), kjer so analizirali vpliv trohnobnih gliv preko dveh sortiranj; prvega brez upoštevanja razvrednotenja in drugega glede na vpliv razvrednotenja; drevo je bilo razvrednoteno, če je vpliv trohnobnih gliv vplival na krojenje. Enak pristop je bil uporabljen v naši metodi. Povzročiteljev trohnob nismo ugotavljali, vendar smo pred-

postavljali, da trohnobe izvirajo iz poškodb.

Obarvanosti jedra pri jelki nismo šteli za napako, razen če je bila izrazita in posledica mehanskih poškodb ter je nakazovala potekajoče razkrojevalne procese v lesu. Tudi v analizah Lipoglavška (1992) se je obarvanost jedra pri jelki štela za napako (rjavost), če je bila tako izrazita kot pri smreki.

Pri določanju potencialne sortimentacije prerezov nismo premikali, razen v primeru krajših odrezkov debla, ki so bili preveč razvrednoteni in takih dimenzij, da bi zniževali potencialno kakovost sortimentov.

4. Drugi popis

Po enaki metodologiji kot pri odkazanih drevesih smo popisali stare in nove rane na preostalem drevju na ploskvi, s to razliko, da smo upoštevali tudi rane na koreninah dreves.

4 RAZISKOVALNI OBJEKT

4 RESEARCH OBJECT

Objekt raziskave je bil sestoj na ploskvi velikosti 1,58 ha, ki leži v odseku 106a (25,36 ha) v gozdnogospodarski enoti Podturn. V oddelku prevladujejo raznodobni in raznomerni sestoji jelke, smreke in bukve, prebiralna zgradba je prisotna le fragmentarno. Ploskev smo izbrali v delu odseka, kjer je prisotna velika poškodovanost na stoječem drevju zaradi pridobivanja lesa in gradnje prometnic. Del ploskve leži ob gozdni cesti, preostali del je dobro odprt z vlakami. Ploskev se nahaja na rastišču *Abieti-Fagetum dinaricum typicum*. Relief je razgiban, mestoma vrtačast. Skalovitost na nekaterih delih ploskve presega 50 %. Nadmorska višina ploskve je od 630 do 650 metrov. Prevladujoča lega ploskve je jugozahodna. Gostota vlak na ploskvi je 205 m/ha.

Na izbrani ploskvi so bili v preteklosti (v obdobju 30 let) najmanj trije večji posegi s sečnjo in spravilom; mehanske poškodbe so tudi posledica miniranja pri gradnji gozdne ceste in gozdnih vlak. V odseku je bilo v obdobju 1953-1962 predvideno prebiranje (22 % LZ, 113 % prirastka), v obdobju 1994-2003 pa skupinsko postopno gospodarjenje (13-20 % LZ). V zadnjem obdobju določajo smernice pomladitvene sečnje po površini in skupinsko prebiranje (22 % LZ, 124 % prirastka) (PLUT 2000).

Na izločeni ploskvi je bilo posekano 93 dreves. Pri iglavcih so izdelovali mnogokratnike osnovnih dolžin sortimentov, pri listavcih pa kombinirane hlude in goli. Strukturo posekanih dreves glede na prsni premer prikazuje preglednica 1.

Lesna zaloga na ploskvi je bila pred posegom 484 m³/ha (smreka V7/8, jelka P7, bukev P8, plemeniti listavci V8), po posegu pa 371 m³/ha. Odvzeto je bilo 179 m³ (113 m³/ha) bruto lesnega volumna, kar znaša 23,4 % lesne zaloge pred posegom. V neto lesnem volumnu posekanih dreves na ploskvi je bilo 111,8 m³ iglavcev (78 %) in 32,2 m³ (22 %) listavcev. V deležu neto volumna iglavcev je prevladovala jelka s 76 % (84,9 m³). Povprečna neto količina izdelanih gozdnih lesnih sortimentov na drevo je za iglavce 2,07 m³

Preglednica 1: Struktura posekanih dreves po debelinskih razredih

Table 1: Structure of felled trees according to diameter classes

	Debelinski razredi (cm) / Diameter classes (cm)						Skupaj Total
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	
Iglavci Conifers	1	5	13	15	11	9	54
Listavci Deciduous trees	6	17	8	6	2	-	39
Skupna vsota Sum total	7	22	21	21	13	9	93

(smreka 2,69 m³, jelka 1,93 m³) in za listavce 0,83 m³ (bukev 0,81 m³, lipa 1,56 m³).

5 REZULTATI

5 RESULTS

5.1 Raven mehanske poškodovanosti dreves

5.1 Level of mechanically injured trees

V nadaljevanju so predstavljeni osnovni podatki o mehanski poškodovanosti dreves in sestoji na ploskvi. Delež mehansko poškodovanega drevja določa količinski obseg, velikost in položaj ran pa stopnjo mehanske poškodovanosti sestoji (ROBEK 2001). Podrobnejša analiza je predstavljena v strokovni nalogi *Vpliv poškodb drevja na strukturo in vrednost gozdnih lesnih sortimentov* (PIŠKUR 2000).

5.1.1 Stopnja mehanske poškodovanosti odkazanih dreves

5.1.1 Degree of mechanically injured trees

Med odkazanimi drevesi je bilo mehansko poškodovanih 87,0 % iglavcev in 56,4 % listavcev. Pri jelki sta bili odkazani tudi dve suhi drevesi, od katerih je eno imelo vidno mehansko poškodbo. Značilnosti mehanskih poškodb na odkazanih drevesih prikazuje preglednica 2.

Pri iglavcih s spremenjeno sortimentacijo je bila povprečna največja mehanska poškodba 2,41-krat večja glede na drevesa iglavcev brez spremembe sortimentacije. Povprečno število ran na drevo je bilo izrazito visoko pri smreki s spremembo sortimentacije, in sicer 21,7 na drevo (jelka 6,2). Vzrok take razlike je bil v položaju dreves smreke na ploskvi, saj so bile večinoma blizu gozdne ceste in vlak, kjer je tako veliko število mehanskih poškodb na drevo prisotno tudi zaradi miniranja. Pri listavcih je imelo 31,2 % poškodovanih dreves poškodbo, večjo od 100 cm², vendar je šlo v večini primerov za odrgrine.

5.1.2 Obseg mehanske poškodovanosti dreves na ploskvi pred sečnjo in spraviлом in po njej

5.1.2 Extent of the mechanically injured trees on a plot before and after the harvesting operation

Mehanska poškodovanost sestoji po opravljeni sečnji in spraviu je bila 28,9-odstotna, kar je v mejah ugotovitev tujih avtorjev za skupno poškodovanost (sečnja, spraviu) pri traktorskem spraviu lesa dolžin 9-14 m in jakosti sečnje 25 % lesne zaloge, kjer se poškodovanost giblje okrog 28 % (BUTORA / SCHWAGER 1986). Obseg mehanske poškodovanost na ploskvi

Preglednica 2: Značilnosti mehanskih poškodb na drevesih glede na sortimentno sestavo
Table 2: Characteristics of mechanical tree injuries according to assortment structure

	Jelka <i>Fir</i>	Smreka <i>Spruce</i>	Skupaj iglavci <i>Conifers total</i>	Listavci <i>Deciduous</i>
<i>Spremenjena sortimentna struktura / Changed quality assortment structure</i>				
Število dreves / <i>Number of trees</i>	17	6	23	-
Povprečna maks. velikost poškodbe (cm ²) <i>Average maximum wound (cm²)</i>	892	833	877	-
Povprečno število poškodb/drevo <i>Average number of wounds per tree</i>	6,2	21,7	10,3	-
<i>Brez sprememb v sortimentni strukturi / Without changes in quality assortment structure</i>				
Število dreves / <i>Number of trees</i>	23	1	24	22
Povprečna maks. velikost poškodbe (cm ²) <i>Average maximum wound (cm²)</i>	368	200	361	374
Povprečno število poškodb/drevo <i>Average number of wounds per tree</i>	3	4	3	8,2

Preglednica 3: Obseg mehanske poškodovanosti dreves na ploskvi

Table 3: Extent of mechanical tree injuries on plot

	Stare poškodbe pred posegom ¹ (%) <i>Old injuries before harvesting operation</i>	Stare poškodbe po posegu (%) <i>Old injuries after harvesting operation</i>	Poškodovanost po posegu (%) <i>Share of mechanically injured trees after harvesting operation</i>	Novi in stare poškodbe po posegu (%) <i>New and old injuries after harvesting operation</i>
Iglavci / <i>Conifers</i>	91,1	92,1	30,5	94,1
Listavci / <i>Deciduous</i>	73,3	78,7	26,2	84,4
Skupaj / <i>Total</i>	84,2	87,1	28,9	90,5

Opomba¹: združena popisa mehanskih poškodb odkazanih dreves in mehanskih poškodb na preostalih drevesih; v prvem popisu niso vključene mehanske poškodbe korenin.

Note¹: survey of mechanical injuries on marked trees and survey of mechanical injuries on residual trees combined; mechanical injuries on roots are not included in first survey.

poškodovanosti s stanjem pred posegom prikazuje preglednica 3. Pri iglavcih so bili deleži mehanske poškodovanosti pri vseh obravnavah višji od deležev pri listavcih, kar je lahko posledica hitrejšega zaraščanja ran pri listavcih in težjega ločevanja zaraslih ran. Dobljeni (visoki) deleži skupne poškodovanosti so v skladu z izsledki modela o naraščanju mehanske

5.2 Vpliv mehanskih poškodb drevja na vrednost in strukturo gozdnih lesnih sortimentov

5.2 Influence of mechanical tree injuries on value and assortment quality structure

Razvrstitev lesa zaradi poškodb pri pridobivanju lesa je povezano s spremembo strukture gozdnih lesnih sortimentov. Razlika (razmerje) med dejansko in potencialno sortimentacijo je odvisna tudi od rastišča, načina določanja kakovosti in preteklega gospodarjenja.

Ranitve drevja so lahko vzrok za diskoloracijo lesa in razvoj trahob, ki povzročata izpad dohodka zaradi:

- odreza spodnjih delov debel,
- spremenjene sortimentacije (manjše povprečne dimenzije in večji delež napak - večji delež slabše kakovosti v posekani lesni masi) in
- povečanih stroškov pridobivanja (večje število prežagovanj, več merjenja; velja zakon o kosovnem volumnu - povprečno manjši volumni sortimentov vplivajo na nižje učinke pri sečnji, spravilu in transportu).

5.2.1 Sortimentna struktura iglavcev

5.2.1 Quality assortment structure of coniferous trees

Razvrstitev lesa je vplivalo na sortimentno strukturo iglavcev. Analizirali smo strukturo 111,8 m³ izdelanih gozdnih lesnih sortimentov jelke in smreke. Obseg razvrstitve je lahko predstavljen z razporeditvijo dreves s spremenjeno sortimentacijo glede na prsni premer, kar je prikazano v preglednici 4.

Sprememba sortimentacije je bila pri smreki prisotna pri šestih od sedmih mehansko poškodovanih dreves (85,7 %), pri jelki pa pri 17 od skupno 40 mehansko poškodovanih dreves (42,5 %). Sprememba sortimentacije je bila prisotna tudi pri eni jelki in smreki, ki v času 1. faze popisa nista imeli vidnih ran.

Drevesna vrsta Tree species	Skupaj Total			Debelinski razred (cm) Diameter class					
	DSS	VD	v % neto m ³ In % of net m ³	10-29		30-49		50-69	
				DSS	VD	DSS	VD	DSS	VD
Jelka / Fir	18	44	41,9	2	4	11	26	5	14
Smreka / Spruce	7	10	91,8	0	2	1	2	6	6
Skupaj / Total	25	54	53,9	2	6	12	28	11	20

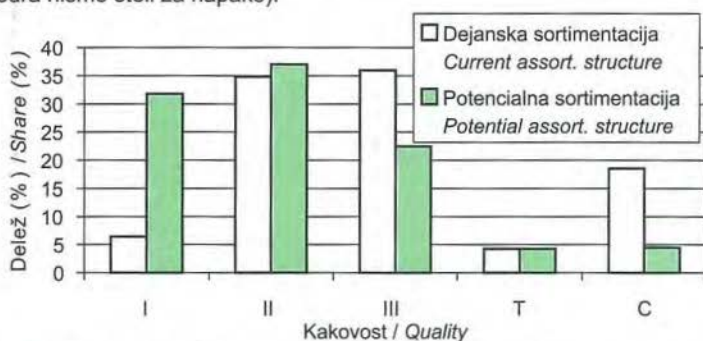
DSS – drevesa s spremenjeno sortimentacijo, VD – vsa drevesa
DSS – trees with changes in assortment structure, VD – all trees

Preglednica 4: Razpored dreves s spremenjeno sortimentacijo in vseh dreves glede na prsni premer

Table 4: Distribution of trees with changes in assortment structure according to BHD

Spremembe v deležih sortimentov smreke in jelke prikazujeta grafikona 1 in 2.

V sortimentni strukturi smreke in jelke so bile opazne razlike v deležih znotraj hlodovine in v deležu celuloznega lesa. Pri smreki so prevladovali sortimenti slabše kakovosti (hlodi za žago III in celulozni les), kar je predvsem posledica razvrstitev, ki so posledica mehanskih poškodb (sedem dreves od desetih, 91,5 % neto lesne mase). Spremembe v celotni sortimentni sestavi so bile izrazite pri smreki, kjer se je delež hlovodov za žago I zmanjšal za 25,3 %, povečal pa se je delež celuloze in hlovodov za žago III. Spremembe v sortimentni sestavi pri jelki so bile manjše (obarvanosti jedra nismo šteli za napako).

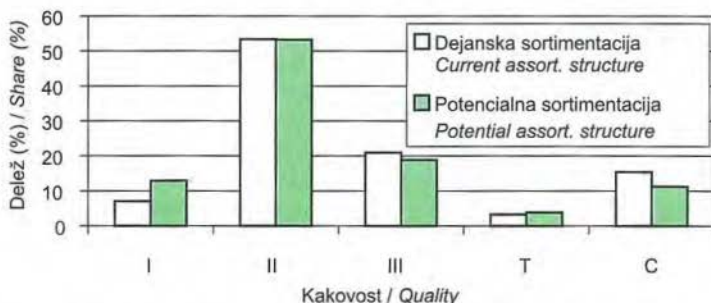


Grafikon 1: Dejanska in potencialna kakovostna sestava sortimentov smreke (v % skupnega neto volumna)

Graph 1: Current and potential quality assortment structure in spruce trees (in % of total net volume)

Legenda: I, II, III - hlodi za žago razreda I, II, III; T - tehnični les; C - celulozni les
Legend: I, II, III - quality class I, II, III saw logs; T - technical wood; C - pulpwood

Če pri sortimentaciji jelke ne upoštevamo dveh suhih dreves, potem rezultati (za 82,2 neto m³) kažejo prevladujoč delež hlovodov za žago II (55,1 %). Tehnični les in celuloza sta pri jelki zajela 16 % neto lesne mase. Primerjava s sortimentno strukturo, ki jo je v Podturnu ugotovil Turk (1982), pokaže, da je v primeru združitve najvrednejših in najpogostejših kakovostnih sortimentov



Grafikon 2: Dejanska in potencialna kakovostna sestava sortimentov jelke (v % skupnega neto volumna)

Graph 1: Current and potential quality assortment structure in fir trees (in % of total net volume)

Legenda: I, II, III - hlodi za žago razreda I, II, III; T - tehnični les; C - celulozni les
Legend: I, II, III - quality class I, II, III saw logs; T - technical wood; C - pulpwood

stnih razredov (hlodi za žago I, II in F) delež na ploskvi 62,4-odstoten, kar je za 18,8 % manj kot v raziskavi Turka (eno sečišče, 594 m³). Eden od razlogov za tako odstopanje je velik delež celuloznega lesa na ploskvi (12,7 %), ki skupaj s tehničnim lesom (3,3 %) predstavlja skupno 16,0 % neto lesne mase, v študiji Turka pa je t. i. drobne oblovine samo 7,9 %. Po drugi strani je preučevani objekt majhen, tako da je dobljena sortimentacija tudi odraz specifičnih razmer na ploskvi in je pri iglavcih močno pogojena s posledicami razvrednotenja lesa kot posledice mehanske poškodovanosti.

Preglednica 5: Sortimentna sestava dreves s spremenjeno sortimentacijo (v %)

Table 5: Assortment structure of trees with changes in assortment structure

Sortimentacija / Quality assortment structure		I	II	III	T	C
Smreka <i>Spruce</i>	Dejanska / Current	7,0	38,1	35,8	1,0	18,1
	Potencialna / Potential	34,8	40,5	21,0	1,0	2,7
Jelka <i>Fir</i>	Dejanska / Current	6,3	42,9	27,3	4,7	18,8
	Potencialna / Potential	20,2	42,4	22,4	6,1	8,9
Iglavci <i>Conifers</i>	Dejanska / Current	6,6	40,9	30,8	3,2	18,5
	Potencialna / Potential	26,1	41,6	21,9	4,0	6,4

Legenda: I, II, III – hlodi za žago razreda I, II, III; T – tehnični les; C – celulozni les

Legend: I, II, III – quality class I, II, III saw logs; T – technical wood; C – pulpwood

	Smreka / <i>Spruce</i>		Jelka / <i>Fir</i>		Iglavci / <i>Conifers</i>	
	Zmanjšanje vrednosti (SIT/m ³) Value decrease (SIT/m ³)	Zmanjšanje vrednosti glede na potencialno Value decrease according to potential	Zmanjšanje vrednosti (SIT/m ³) Value decrease (SIT/m ³)	Zmanjšanje vrednosti glede na potencialno Value decrease according to potential	Zmanjšanje vrednosti (SIT/m ³) Value decrease (SIT/m ³)	Zmanjšanje vrednosti glede na potencialno Value decrease according to potential
S spremenjeno sortimentacijo With changed quality assortment structure	2.153	23,0 %	1.175	13,8 %	1.583	17,9 %
Vsa drevesa All trees	1.975	21,7 %	509	6,2 %	877	10,4 %

Preglednica 6: Zmanjšanje vrednosti lesa iglavcev (SIT/m³)

Table 6: Value decrease of coniferous wood (SIT/m³)

Vrednosti lesa glede na drevesno vrsto in glede na način obravnave (dejansko, potencialno) ter na spremembo sortimentne sestave so podane v preglednici 6.

Analiza razvrednotenja za jelko je pokazala, da je bilo absolutno in relativno največje razvrednotenje prisotno pri drevesih, ki so bila debelejša od 50 cm (1.394 SIT/m³, 16,05 % glede na potencialno vrednost).

Procesi razvrednotenja vplivajo na strukturo hlobovine, kar je razvidno iz preglednice 7. Količine hlobovine niso iste glede na način obravnave. Razvrednotenje lesne mase zaradi mehanskih poškodb zmanjša tudi dejansko vrednost hlobovine, kar je posledica napak lesa in manjših povprečnih dimenzij hlobov.

Z vidika vrednosti donosov lahko delovanje trohnočnih gliv, ki vdrejo v drevo preko ran, pripelje do izgube uporabnega lesa in zmanjšanja vrednosti lesa zaradi napak, ki jih povzročijo. Spodnji deli debel predstavljajo najvrednejše sortimente, zato je tudi izgubljena vrednost skoncentrirana na prvih 8-10 metrov debela (48 % neto volumna; 52 % dejanske vrednosti; 56 % potencialne vrednosti), kar se je pokazalo tudi v naši raziskavi, saj je bilo v tej coni prisotno 85 % skupnega zmanjšanja vrednosti sortimentov iglavcev. Zaradi principov krojenja predstavljajo odrezani in razvrednoteni (celuloza) spodnji deli debela dodatno oviro pri spravi lesa.

	Dejanska sortimentacija <i>Current quality assortment structure</i>					Potencialna sortimentacija <i>Potential quality assortment structure</i>					Razlika v povprečni ceni hlobovine <i>Difference in average price of saw logs (SIT/m³)</i>
	m ³	I (%)	II (%)	III (%)	SIT/m ³	m ³	I (%)	II (%)	III (%)	SIT/m ³	
Smreka / <i>Spruce</i>	20,8	8,3	45,1	46,6	8.171	24,3	34,8	40,6	24,6	9.444	1.273
Jelka / <i>Fir</i>	69,1	8,7	65,6	25,7	8.660	72,2	15,2	62,6	22,2	8.929	269
Iglavci skupaj <i>Conifers total</i>	89,9	8,6	60,8	30,6	8.547	96,5	20,1	57,1	22,8	9.058	511

Legenda: I, II, III - hlobo za žago razreda I, II, III

Legend: I, II, III - quality class I, II, III saw logs

Preglednica 7: Spremembe v deležih in vrednostih hlobovine iglavcev

Table 7: Changes in shares and values of conifer saw logs

5.2.2 Sortimentna struktura listavcev

5.2.2 Quality assortment structure of deciduous trees

Pri listavcih je v neto volumnu prevladovala bukev (95 %), zato smo analizirali le njeno strukturo. V nobenem primeru nismo ugotovili direktnega vpliva preteklih mehanskih poškodb na sortimentno sestavo pri bukvi. Do podobnih rezultatov so pri bukvi prišli tudi na Pohorju (IVANEK 1976). Pri bukvi nastane na površini ran zaradi izsušitve zaščitni les debeline 7-9 mm, ki učinkovito prepreči vplive poškodb na les, ki je nastal pred poškodbo (KRIŽAJ 1995).

5.2.3 Zmanjšanje vrednosti donosa na ploskvi zaradi razvrednotenja lesa kot posledice mehanskih poškodb

5.2.3 Value loss on plot due to decrease of wood quality as a result of mechanical injuries

Zmanjšanje vrednosti gozdnih lesnih sortimentov je posledica razvrednotenja predvsem najkakovostnejših delov debela iglavcev.

Na ploskvi velikosti 1,58 ha, z močno mehansko poškodovanim drevjem zaradi preteklih posegov pri gradnji prometnic in pridobivanju lesa, se je pri sečnji iglavcev vrednost lesa zmanjšala za 98.084 SIT, kar predstavlja 10,4 % zmanjšanja potencialne vrednosti iglavcev (v celotnem poseku za 8,7 %), kar je predvsem posledica razvrednotenja prvih delov dreves (kosov dolžine 8-10 m), ki predstavljajo 85 % celotnega zmanjšanja vrednosti. V posekanem neto volumnu lesa predstavlja smreka 24 % vsega neto volumna iglavcev, pri drevesih s spremenjeno sestavo zavzema 41 % neto volumna iglavcev, predstavlja pa kar 54 % celotne denarne izgube.

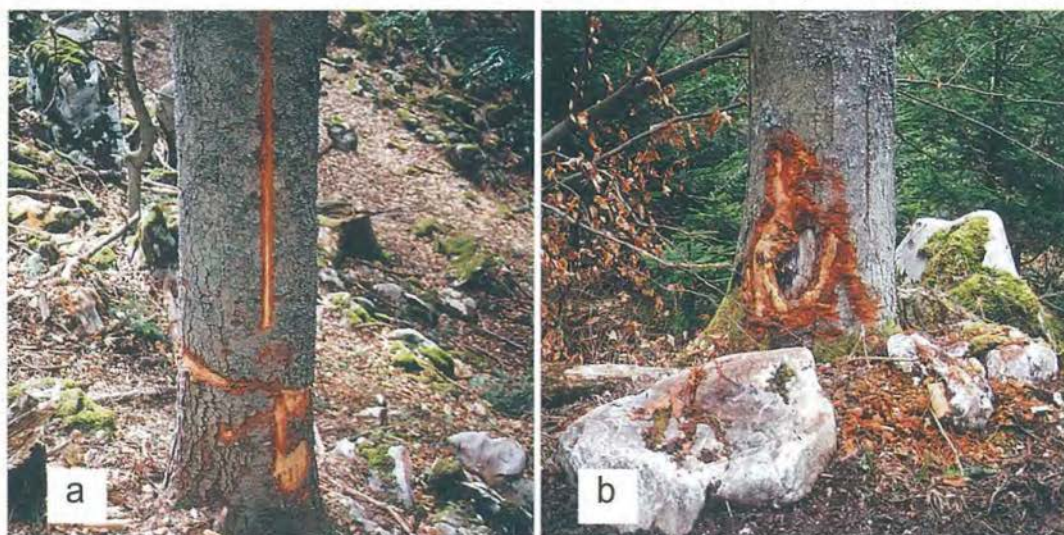
6 RAZPRAVA

6 DISCUSSION

Posledica pridobivanja lesa so poškodbe tal in drevja, ki lahko vplivajo na ekološko stabilnost in vrednost dreves in sestojev. Pri obravnavi ekonomskih posledic zaradi negativnih pojavov pri pridobivanju lesa je ključen vpliv razvrednotenja na sortimentno in vrednostno strukturo sortimentov.

Gozd in drevo sta nedeterminirana sistema, zato nam podatki o velikosti in vrsti ran ne morejo dati jasne opredelitve o vplivu le teh na procese razvrednotenja in na posledično zmanjšanje vrednosti mehansko poškodovanih dreves in sestojev. Realno bi lahko del mehanskih poškodb opredelili kot nepomembne (odrgnine skorje, ki ne segajo do lesa, in različne manjše rane). Različna deleža dreves s spremenjeno sortimentacijo glede na obseg mehanske poškodovanosti pri smreki in jelki nakazujejo možnost različnih

sposobnosti omejitve mehanskih poškodb. Nazoren primer različnih sposobnosti omejitve mehanskih poškodb glede na drevesno vrsto je primerjava razvoja trohnob med drevesnima vrstama *Larix occidentalis* in *Pinus contorta* v Kanadi (ALLEN / WHITE 1997), kjer je bil delež mehansko poškodovanih dreves, pri katerih se je razvila trohnoba, pri *Larix occidentalis* 88-odstoten in pri *Pinus contorta* 7,8-odstoten. Zanimivo je, da se pri vrsti *Pinus contorta* (v Britanski Kolumbiji) okuži okvirno polovica ran z velikostjo 900 cm² (Tree Wounding and Decay Guidebook 1997). Na ploskvi z velikim obsegom mehanskih poškodb drevja se je vrednost donosa zmanjšala le pri iglavcih, kjer je vrednost vseh sortimentov iglavcev zmanjšana za 10,4 %; pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo so glede na drevesno vrsto zmanjšanja različna (smreka 23,0 %, jelka 13,8 %), kar tudi nakazuje različno sposobnost omejevanja poškodb in z njimi povezanih procesov v smislu modela CODIT - Compartmentalization of Decay in Trees (SHIGO 1979).



Slika 1: Mehanske poškodbe pri sečnji in spravilu - jelka (a - nove, b - stare in nove)
 Figure 1: Mechanical injuries originating from wood harvesting (a - new, b - old and new)

V naši raziskavi smo opazovali spremembo strukture kakovosti dreves, ki so bila močno mehansko poškodovana (povprečna največja rana je bila pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo 877 cm², povprečna površina vseh ran pa 1.573 cm²), zato bi lahko imeli, predvsem pri jelki, dobljene vrednosti za nadpovprečne glede na splošno v praksi manj mehansko poškodovane sestoje. Zaradi specifične vrstne sestave in zgradbe sestoja na ploskvi rezultati niso direktno primerljivi z izsledki drugih avtorjev, ki so raziskave in modele izvajali na primeru smrekovih sestojev.

a) Model iz Švice

Model za smrekov sestoj s predpostavko 35 % mehanske poškodovanosti, predstavlja za vsa redčenja 11,6 % izgube vrednosti donosov, pri končnem poseku (starost 120 let) pa 8,2 % vrednosti (BUTORA / SCHWAGER 1986). Deleži izgub so pri vsakokratnem 10-odstotnem mehanskem poškodovanju za redčenja 3,6-odstotni in za končni posek 3,3-odstotni.

b) Raziskave v Sloveniji

V celotni proizvodni dobi modelnega sestoja (100 let) se glede na odstotek pri posegih mehansko poškodovanih dreves vrednosti donosov zmanjšajo za 9,1 % pri vsakokratni 25-odstotni poškodovanosti in za 4,6 % pri 10-odstotni poškodovanosti (IVANEK 1976). Po prevrednotenju rezultatov

na aktualne cene gozdnih lesnih sortimentov so izgube vrednosti donosov višje - 14,8 % pri 25-odstotni poškodovanosti in 8,4 % pri 10-odstotni poškodovanosti. Absolutne vrednosti izgub se spreminjajo glede na starost ran in starost sestojev, pri kateri so rane nastale. V smrekovem drogovnjaku (srednje neto drevo 0,19 m³) je zmanjšanje vrednosti v primeru redčenj glede na vso neto maso (87,99 m³) 1.089 SIT/m³ (17,7 % potencialne vrednosti), pri drevesih s prisotnimi znaki obarvanja in trohnobe (54,8 % celotne neto mase) pa 1.988 SIT/m³ (32,7 % potencialne vrednosti) (BRACIČ 1998). V gorskem smrekovem gozdu prihaja ob določenih predpostavkah do izredno visokih izgub zaradi mehanskih poškodb, ki postavljajo pod vprašaj smiselnost koncepta redčenj (KOŠIR 1998).

Metoda, ki na podrtem drevju meri dejansko in potencialno sortimentacijo, je natančnejša od metode z ocenjevanjem pričakovane sortimentacije. Zaradi vpliva krojenja sekača, predvsem na sortimentacijo listavcev, bi bilo v prihodnosti smiselno opraviti določanje in merjenje potencialne sortimentacije na podtem nerazrezanem drevesu, dejansko sortimentacijo pa opraviti skupaj s sekačem in jo izmeriti po krojenju. Na ta način bi dobili rezultate, ki so neodvisni od napak krojenja, po drugi strani pa bi tak pristop omogočal zajemanje pomembnih podatkov o volumnu razvrednotenj. Problematično je opredeljevanje razvrednotenj v kategorijah gniloba (neustrezen izraz) in rjavost, zato bi bilo potrebno v standardih jasno definirati pojme za različne drevesne vrste, ki imajo različne poteke in reakcije na vdore gliv.

Zaradi kompleksnih mehanizmov drevesa in procesov po nastalih mehanskih poškodbah so odzivi dreves med posameznimi vrstami in osebki znotraj vrst (genotip) ter med rastišči (fenotip) zelo različni. Za racionalnost gospodarjenja bi bilo potrebno v prihodnosti glede na vplivne faktorje (drevesna vrsta in njen kompartmentalizacijski potencial, način gospodarjenja in pogostost posegov) ločiti pristope pri samem procesu pridobivanja gozdnih lesnih sortimentov in opredeliti mejne vrednosti za vrsto in velikost mehanskih poškodb na preostalih drevesih, ki ne povzročajo (glede na intenzivnost gospodarjenja) izgub donosov; poudarek bi bil dan predvsem mejnim vrednostim za drevo.

7 ZAHVALA

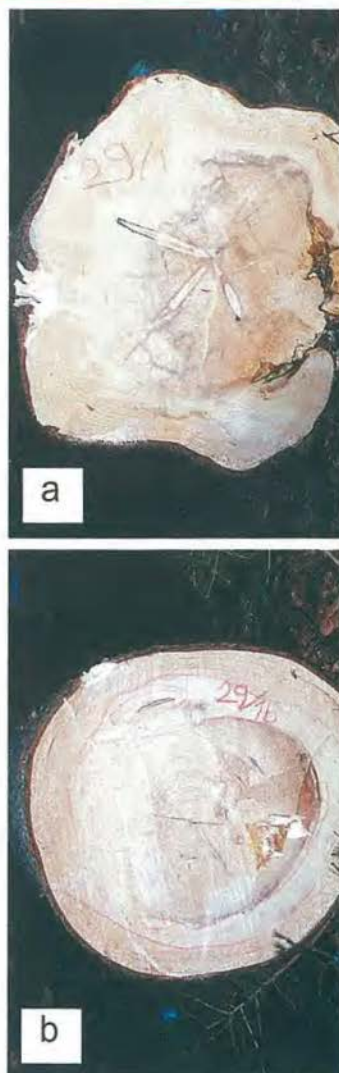
7 ACKNOWLEDGEMENT

Zahvaljujem se vsem, ki so nudili strokovno in praktično pomoč pri izvedbi raziskave:

- sodelavcem Oddelka za gozdno tehniko in ekonomiko Gozdarskega inštituta Slovenije za pomoč pri strokovnih vprašanjih in izvedbi ter ovrednotenju terenskega popisa;
- gozdarskemu podjetju GG Novo mesto, d. d., za raziskavi prilagojeno izvedbo del na ploskvi in pomoč pri strokovnih in terenskih delih, še posebej se zahvaljujem g. Andreju Kastelicu, univ. dipl. inž. gozd., za vsestransko pomoč pri izvedbi terenskih del;
- Zavodu za gozdove, OE Novo mesto, KE Podturn, za pomoč pri izboru objekta in potrebne podatke.

Zahvaljujem se tudi očetu, Jerneju Piškurju, univ. dipl. inž. gozd., za koristne nasvete in pomoč pri terenskem delu.

Prispevek je nastal v okviru raziskovalnega projekta *Optimizacija sistema gospodarjenja v smrekovih gozdovih, prizadetih zaradi trohnob na Koroškem*, ki ga je financiralo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.



Slika 2: Razvoj trohnobe iz mehanske poškodbe - smreka (a - na panju, b - na višini 3m) (vse foto: Mitja Piškur)

Figure 1: Decay development from mechanical injury - fir (a - on a stump, b - on the height 3 m) (all photo: Mitja Piškur)

Influence of Mechanical Tree Injuries on the Value and Assortment Quality Structure

Summary

A share of the mechanically injured trees and an influence of wounds on the assortment quality structure were surveyed in a thinned stand on a plot measuring 1.58ha. A stand consisting of fir, beech and spruce trees (*Abieti-Fagetum dinaricum typicum* site) was heavily mechanically injured due to the wood harvesting and road/skid trail constructions.

The share of mechanically injured trees and its influence on the assortment quality structure and timber value of selection cutting (harvesting intensity 23.4 % vol.) as well as characteristics of wounds were surveyed.

The share of the mechanically injured trees, the wound surface in a tree, the total surface of the wounds and the number of wounds per tree were surveyed on the entire plot before and after harvesting operations. The current and the potential assortment quality structure (according to a standard JUS, 1974) of the felled trees was researched on a case study plot with a method used in Finland (KALLIO / TAMMINEN 1974). The causes of a decay were not assessed but it was presumed that the decay was a result of the old mechanical injuries.

After completing the wood harvesting operations, the share of trees with new mechanical injuries was 28.9 %, and 90.5 % including the old ones, respectively.

Changes in the assortment quality structure were significant in spruce trees. Seven out of ten of them have changed their assortment quality structure due to the effects of a decay (91 % of the total net volume). The share of a quality class I saw logs decreased by 25.3 %, while the share of a pulpwood and quality class III saw logs increased. The differences are lower in fir trees. 18 out of 44 trees have changed their assortment quality structure (42 % of the total net volume).

Changes in the structure and a value of assortments were obvious in trees where the quality assortment structure had been changed due to a wood decay after the mechanical injuries. The share of a pulpwood increased by 15.3 % in spruce trees, by 10 % in fir trees and by 12.1% in conifers. The value of assortments has decreased by 23.0 % or 2.153 SIT/m³ in spruce trees, by 13.8 % or 1.175 SIT/m³ in fir trees and by 17.9 % or 1.583 SIT/m³ in conifers. 85% of the loss in value was concentrated in the first logs (8 to 10 m). The total loss in value was 10.4% (877 SIT/m³) or 98.084 SIT. However, the value of wood and the assortment quality structure in the beech were not influenced by the old mechanical injuries.

The strategies and guidelines regarding the problems of the mechanical injuries and their consequences should be made. The values for the acceptable degrees of mechanically injured trees and for the characteristics of mechanical injuries according to tree species and types of stands should be determined in forest management.

Viri / References

- ALLEN, E. / WHITE, T., 1997. Decay Associated with Logging Injuries in Western Larch, *Larix occidentalis*, and in Lodgepole Pine, *Pinus contorta*.- Technology Transfer Note No. 7, 1997, 4 s.
- BUTORA, A. / SCHWAGER, G., 1986. Holzermeschäden in Durchforstungbeständen.- Berichte Nr. 288, 51 s.
- BRAČIČ, B., 1998. Ekonomski učinki smrekovih monokultur na Rakovcu.- Diplomaska naloga, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 78 s.
- IVANEK, F., 1976. Vrednotenje poškodb pri spravilu lesa v gozdovih na Pohorju.- Doktorska disertacija, Maribor, 170 s.
- KALLIO, T. / TAMMINEN, P., 1974. Decay of Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in the Aland Islands.- Acta Forestalia Fennica Vol. 138, 42 s.
- KOŠIR, B. / CEDILNIK, A., 1996. Model naraščanja poškodb drevja pri redčenjih.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 48, Ljubljana, s. 135-151.
- KOŠIR, B., 1998. Poškodbe gorskih smrekovih sestojev zaradi pridobivanja lesa.- V: Zbornik referatov, Gorski gozd, XIX. gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, s. 95-107.
- KRIŽAJ, B., 1995. Nekateri spremembe v lesu zaradi mehanskih poškodb bukve (*Fagus sylvatica* L.).- Zbornik gozdarstva in lesarstva 46, Ljubljana, s. 145-162.
- LIPOGLAVŠEK, M., 1992. Razvrščanje hlodov iglavcev po standardih.- GozdV, 5-6/92, s. 267-276.
- PIŠKUR, M., 2000. Vpliv poškodb drevja na strukturo in vrednost gozdnih lesnih sortimentov.- Strokovna naloga, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 55 s.
- PLUT, I., 2000. Gospodarjenje v odd. 106 a, GGE Poljane. Rokopis, 1 s.
- ROBEK, R., 2001. Obseg in značilnosti mehanskih poškodb drevja v slovenskih gozdovih po popisu poškodovanosti gozdov in gozdnih ekosistemov leta 2000. - GozdV 2/01, s. 68-77.
- SHIGO, A. L., 1979. Tree Decay-an Expanded Concept.- Agriculture Information Bulletin Number 419. URL: <http://willow.ncfes.umn.edu/misc-treedk>, datum: 3. 1. 2000.
- TURK, Z., 1982. Kvalitetna struktura lesnih sortimentov.- GozdV, 3/82, s. 116-124.
- Tree Wounding and Decay Guidebook, 1997.- Forest Practices Code of British Columbia Act, offline version. URL:<http://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/pcguide/Decay/Tw-toc.htm>, datum: 3. 1. 2000.