



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

J. Klun, R. Robek, B. Košir

Normativ sečnje z motorno žago 2012 **– metode dela in osnovne analize**

(delovno gradivo za 7. sestanek stalne strokovne
skupine za pripravo predlogov normativov
gozdarskih del)



Ljubljana, 18.4.2012

1 UVOD

Meritve za obstoječe normative sečnje z motorno žago in traktorsko spravilo lesa v RS so bile opravljene pretežno v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, večinoma na alpskem in dinarsko-kraškem območju, z delavci takratnih GG-jev in motornimi žagam, ki se danes ne uporabljajo več. Normativi sečnje z motorno žago so določeni za skupine drevesnih vrst (iglavci, listavci) in izbrane kategorije sestojnih in terenskih razmer (nize). Normativi, ugotovljeni za potrebe takratnih panožnih normativov, so leta 1999 z Odredbo o določitvi normativov za dela v gozdovih postali nacionalni normativi, s katerimi se še danes urejajo poslovna razmerja med SKZG in koncesionarji za izvajanje del v državnih gozdovih.

Obseg osnovnih podatkov sedanjega normativa tako izhaja iz meritev v letih 1971 in 1972 na Postojnskem (analiza 252 dreves iglavcev in 467 dreves listavcev) (REBULA 1974, 1977). Te podatke so dopolnili z meritvami v drugih območnih enotah v letih 1974 do 1977 v Sloveniji in pripravili strokovne podlage za normative sečnje (analiza 1354 dreves iglavcev in 1774 dreves listavcev na 26 deloviščih) (REBULA, 1975, 1977). Prof. Rebula je na podlagi preučevanj sečnospravnih načrtov, odkazilnih manualov in podatkov o izračunanih normativih sečnje po zgoraj omenjeni metodi v 358 odsekih v Sloveniji opravil raziskavo o odvisnosti med značilnostmi sestoja in rastišča za napovedovanje normativā sečnje in spravila (REBULA 1983). Ta podlaga z uvedbo nizov se je uporabila enotno na nivoju države kot normativ v panožnem sporazumu Splošnega združenja gozdarstva Slovenije, TOK gozdnogospodarskih organizacij, Samoupravne interesne skupnosti za gozdarstvo in Republiškega odbora sindikata delavcev v gozdarstvu in lesarstvu in druge organizacije l. 1984. Pri prenovi normativa l. 1994 so se normativi panožnega sporazuma prevzeli, dopolnitev zaradi pomanjkanja finančnih sredstev ni bilo. Normativov sečnje se pri spreminjanju in dopolnjevanju drugih normativov v uredbi oz. pravilniku (traktor 1999, žičnice 2008, strojna sečnja 2010) in v sedanji prilogi o normativih gozdnih del v Uredbi o koncesiji za izkoriščanje gozdov v lasti Republike Slovenije ni spreminjalo.

Uporaba navedenih normativov je v zadnjih letih postala vse bolj vprašljiva, zato MKGP decembra 2010 potrdil aktivnost JGS-GIS za leto 2011 'Posodabljanje obstoječih normativov sečnje z motorno žago v letnem obsegu 1170 ur. Obsežnost naloge, postavljeni časovni roki in razpoložljiv obseg ur v letu 2011, so narekovali, da smo k prenovi teh normativov pristopili selektivno in na način, ki bo v največji meri zmanjšal obstoječa neskladja.

2 IZHODIŠČA

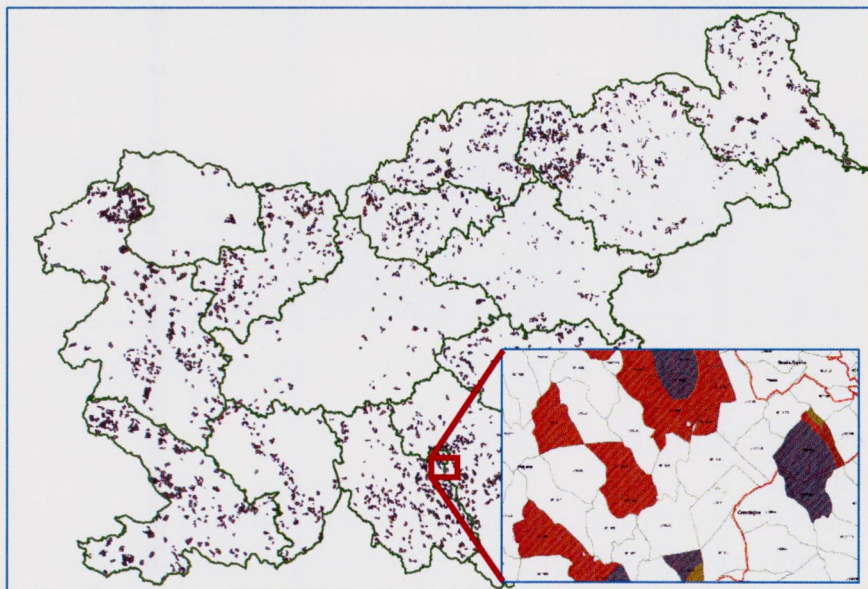
Oblikovanje metod dela, načrtovanje terenskih meritev in urejanje razmerij med izvajalci raziskave in izvajalci del na skupnih deloviščih se izvede na podlagi naslednjih izhodišč:

1. Pri posodabljanju normativov sečnje z motorno žago se analize izvedejo tako, da rezultati omogočajo primerljivost z veljavni normativi (IGL/LIS, 8 nizov za iglavce in 7 nizov za listavce).
2. Delovišča, na katerih bodo potekale meritve, se izberejo iz seznama rednih sečišč SKZG.
3. Podatke o nizih se za izbrana sečišča privzame od SKZG, če pa ta niso na voljo, se uporabi pretvorni ključ ZGS med gozdno združbo in opisom niza v veljavnih normativih.
4. Za preverjanje normativov sečnje člani strokovne skupine MKGP izberejo tri nize iglavcev in tri nize listavcev do konca januarja 2011.

5. Za vsako izbrano kombinacijo se izvede snemanje najmanj 150 ciklusov, na najmanj 5 sečiščih in z različnimi sekači, ki so zaposleni pri koncesionarjih in imajo najmanj pet let delovnih izkušenj.
6. Do konca februarja 2011 se iz seznama delovišč SKZG2011 (2345 objektov - slika 1 in 2 na naslednji strani) pripravi predlog 50 terenskih objektov na OE Bled, OE Postojna, OE Novo mesto in OE Maribor. Predlog objektov se uskladi s predstavniki izvajalcev glede na gornje kriterije in okvirno dinamiko izvedbe del v obdobju mar2011-avg2011.
7. V letu 2011 se načrtuje 10 enodnevnih terenov za pripravo objektov, 30 enodnevnih terenov za preverjanje normativov sečnje z motorno žago. Posamezen terenski dan traja 10 ur, izvedeta ga praviloma dva merilca, od katerih je najmanj eden redno zaposlen na GIS. Meritve časov delovnih operacij praviloma zajemajo celotne delavnike izvajalca.
8. Pred začetkom meritev se z izbranimi koncesionarji sklene sporazume o delu na skupnih deloviščih.

3 METODA DELA

Organizacijska priprava na snemanja normativov v letu 2011 se je pričela v prvi polovici februarja 2012, ko smo izbrali testne odseke (slika 1), sestavili terenske snemalne ekipe sodelavcev GIS (4) in absolventov oz. diplomantov gozdarstva (4), pripravili merilno opremo, nabavili ustrezno osebno varovalno opremo in druga materialna sredstva. V tem času je intenzivno potekal razvoj programske opreme za terenski zajem podatkov na terenske dlančnike. Uporabljali smo programski paket UMT-Plus. 15. februarja smo opravili informativni sestanek in snemalce seznanili z organizacijo dela in načinom izvajanja meritev. V naslednjih 14 dneh smo opravili usposabljanje snemalcev za meritve. Usposabljanje je potekalo kabinetno (video projekcije, usklajevanje in kalibracija snemalcev, prepoznavanje delovnih operacij) in terensko (optimiranje meritev sortimentov, uporabo dlančnikov na terenu, ocenjevanje, meritve goriva, komunikacijo z delavci in predvsem zagotavljanje varnosti pri delu na skupnem delovišču ter seznanjanje z nevarnostmi). Na podlagi testiranj smo opravili prilagoditve merilne opreme, optimizacijo programa za zajem podatkov in oblikovali skupinsko delo snemalcev pri meritvah učinkov.



Slika 1: Nabor delovišč, iz katerih so bili izbrani testni odseki.



Snemalni list za merjenje časov in učinkov je bil pripravljen na podlagi dosedanjih snemalnih listov in usklajen s snemalnimi listi, ki se uporabljajo v študijske namene. Pripravljene smo imeli za primer spremljanja s štoparico po ničelni metodi za potrebe rezervnega scenarija v primeru odpovedi dlančnika. Delovne operacije in dejanski način zbiranja časovnih podatkov so prikazane na sliki 2.

Med snemanjem časa so bile popisane naslednje značilnosti delovnega mesta (sečišča):

- Kamnitost (%)
- Skalovitost (%)
- Naklon terena (%)
- Prisotnost in vrsta mladovja
- Smer podiranja
- Ocena nekaterih lastnosti drevesa (kot in število osi, d. vrsta, dolžina seč. ostanka glavne osi)
- Višino panja (če je presegala 30 cm)
- Temperatura (°C)
- Vlaga (%)
- Podatki o sekaču (starost, staž,..)
- Podatki o m. žagi (tudi meritve porabe goriva z menzuro - 1000 ml)
- Opombe
- Označitev sortimentov in glavne osi

NOV ciklus	OBDELA KOR-PAN	CIFRA DREVESA	Z STROJ gor (ml)	GLAVNI ODMOR	Spremljanje časa:
PREHOD DDR (m)	IZDELA ZASEK	VRSTA DREVESA	ZASTOJ ORGANIZ.	PRIP CAS gor (ml)	
PR DELA R=1, MZ=2	PODZAG	SMER PODIRA.	ZASTOJ DELAVEC	ZAKL CAS gor (ml)	Pripravljajna dela (mž / r)
SPROSCA R=1, MZ=2	KLINI NAGANJA	STEVILO OSI (#)	ZASTOJ MERITVE	TEMPER. (°C)	Izdelava zaseka
GOZ RED R=1, MZ=2	KLESTI	KOT OSI 1<45°<2	SKALOV. (%)	VLAGA (%)	Podžaganje
	KROJI PREZAG	S.OSTAN (0,5m)	KAMNIT. (%)	opomba	Klinjenje in naganjanje
produkt čas	OBRACA SORT.	H-PANJA if>30cm	NAKLON (%)	POMLAD	Obdelava korenovca in panja
					Kleščenje
					Krojenje in prežaganje
					Obračanje sortimentov
					Glavni odmor
					Sproščanje drevesa (mž / r)
					Vzdrževanje gozd. reda (mž / r)
					Zastoji (15 min)
					Neprod - stroj (brušenje, gorivo)
					Neprod - organizacija
					Neprod - delavec (oddih)
					Glavni odmor
					Pripravljajni in zaključni čas
					Zastoj zaradi meritev

Efektivni čas dela MŽ!!!!



Slika 2: Delovne operacije in način zbiranja podatkov o časih in porabi goriva.

Meritve učinkov po koncu delovnika so obsegale:

- Drevesna vrsta
- Prsni premer drevesa (cm) s skorjo (na 1 m prvega sortimenta)
- Dolžina debla do prvega suhega in živega venca vej pri iglavcih (cm)
- Dolžina debla do začetka krošnje pri listavcih (cm)
- Premer sortimenta (cm) s skorjo
- Dolžina sortimenta z nadmero (cm)

- Debelina skorje (mm) na sredini sortimenta
- Vejnatos : premer vej-grč na sredini sortimenta glavne osi (cm)
- Vejnatos: št vencev oz. vej na 1m na sredini sortimenta

Pri meritvah so snemalci uporabljali dlančnik s programom UMT, premerko, gozdarski meter, merilec skorje, kombinirani termo-higrometer, klinometer, menzuro, gozdarski označevalec, tračni meter, gozdarski pas z nosilci za opremo, osebno varovalno opremo (čelad, rokavice, odsevne brezrokavnike,..), PMR-radijsko postajo in digitalni fotoaparati.

Racionalni pristop k snemanjem je vodil v oblikovanje ekipe snemalnega para, ki naj bi spremljal dva sekača na izbranem delovišču. Po zaključku snemanja delavnika snemalca skupaj izmerita učinke (označene izdelane sortimente). Možne so bile tudi kombinacije z dodatnim snemalcem učinkov pri drobnem drevju ali sestavi dveh ekip zaradi bližine delovišč in organizacije prenočevanja na terenu. Sledili so dogovori z gozdarskimi družbami o izvajanju del v izbranih deloviščih, izboru delavcev, pripravi sporazumov o delu na skupnem delovišču, organizaciji in terminih snemanj. Testne meritve smo izvedli na raziskovalnem objektu GIS v Krakovskem gozdu, kjer je v začetku marca potekal posek izbranih dreves.

Meritve so potekale od 21. marca 2011 do 15. septembra 2011 na štirih GGO (Novo mesto, Postojna, Kranj in Maribor). Večji sklop merenj se je dogajal v spomladanskem času do konca maja. Na podlagi teh meritev smo pripravili vmesni pregled osnovnih podatkov o meritvah in rezultatih in jih predstavili na 6. sestanku skupine za NGD. Meritve od junija do septembra so bile pogojene z delovišči, ki so bila še na voljo in dopusti sekačev, zato smo večino delavnikov v tem drugem sklopu posneli med 15. avgustom in 15. septembrom 2011. Prenos, shranjevanje in priprava podatkov na podlagi dokumentiranih opomb je bila izvedena neposredno po izvedbi meritev na določenem delovišču. Priprava podatkov za obdelavo je potekala deloma oktobra 2011 in v začetku leta 2012, sledile so obdelave podatkov, ki bodo v fazah priprave osnutka normativa še bolj poglobljene zaradi pričakovanih posameznih odprtih vprašanj v procesu priprave osnutka normativa.

4 REZULTATI

4.1 Splošni podatki

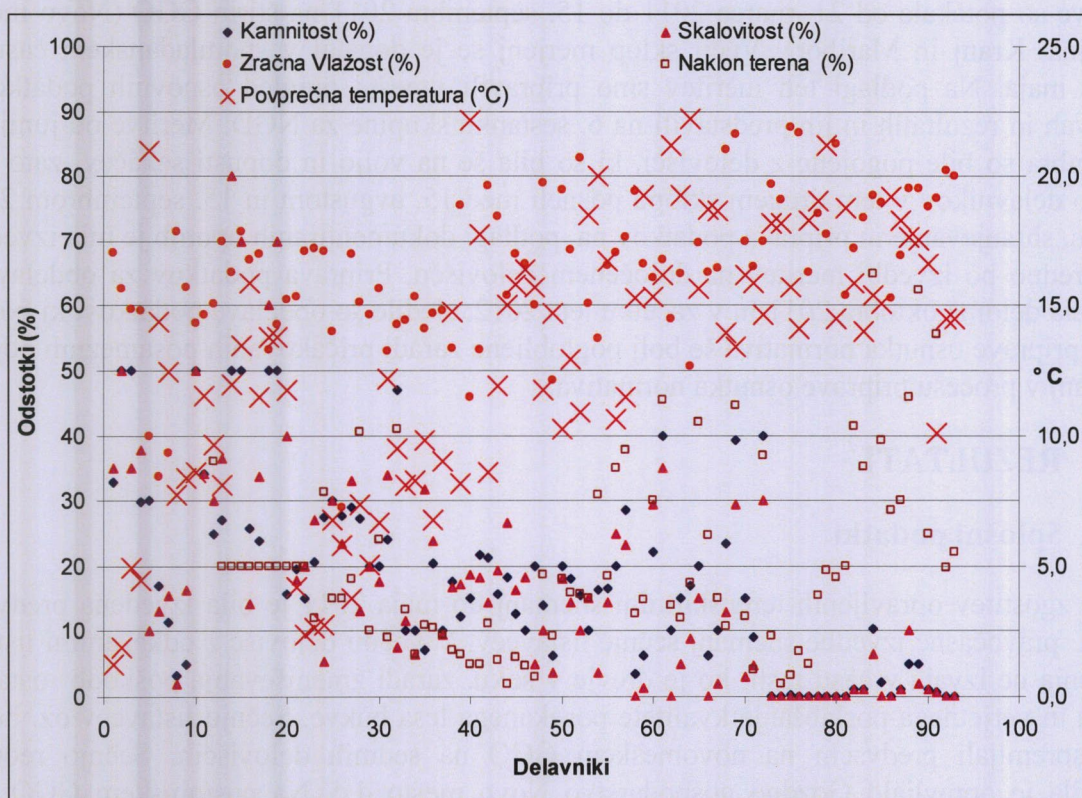
Večja zgostitev opravljenih terenskih dni snemanj do maja 2011 je bila izvedena predvsem zaradi pravočasne izvedbe snemanj sečnje listavcev. V večini delovišč z odkazanimi listavci se sečnja ne izvaja v času rasti, ko je drevje v soku, zaradi zmanjševanja poškodb ostalega drevja in verjetnega poslabšanja kvalitete posekanega lesa bukve. Sečnjo listavcev oz. bukve smo spremljali predvsem na novomeškem GGO na sedmih deloviščih. Sečnjo rednega odkazila je opravljalo Gozdno gospodarstvo Novo mesto d.d. Na postojnskem GGO smo spremljali sečnjo na sedmih deloviščih Gozdnega gospodarstva Postojna d.d. Spremljanje sečnje iglavcev smo spremljali na enem delovišču kranjskega GGO, kjer je sečnjo izvajalo podjetje Gozdarstvo Gorenjske d.o.o. in na petih deloviščih mariborskega GGO na Pohorju, kjer je sečnjo izvajalo Gozdno gospodarstvo Maribor d.d.

Na izbranih 20 deloviščih rednega odkazila smo spremljali sečnjo sedemintridesetih sekačev v 94 delavnikih, ki so posneli skupno 1265 popolnih ciklusov (537 dreves IGL in 728 dreves LST; v povprečju dobrih 63 ciklusov na delovišče oz. najmanj 22 in največ 211

dreves na delovišče, kar je v celoti primerljivo z obsegom meritev osnovnih podatkov sedanjega normativa. Vseh posnetih ciklusov (obvisela drevesa, nedokončana drevesa, neizmerjena drevesa) je bilo skupaj posnetih preko 1300. 82 delavnikov lahko zagotovo obravnavamo kot polne delavnike, trije delavniki so bili predčasno prekinjeni zaradi nevihte, en delavnik so zaznamovali predvsem zastoji zaradi nalivanja nafte v rezeroarje motornih žag in v dveh delavnikih nismo uspeli spremljati vseh ciklusov. Za nekatere delavnike je potrebno opredeliti zaključek delavnika s strani sekača pred potekom predvidenih osmih ur. Skupna poraba časa za terenske meritve je znašala cca 1700 bruto delovnih ur (950 ur študentskega dela in 650 ur snemalcev GIS).

Povprečni pogoji tekom snemanja (slika 3):

- Smer podiranja: 51% pokončno, 31% naprej, 11% vstran, 7% drugo
- Mladovje: 37% nepomlajeno, 14% mladovje, 18% gošča, 31% polnilni sloj
- Naklon terena: 0-70% , povprečno 22%
- Skalovitost: 0-40%, povprečno 17%
- Relativna vlažnost zraka: 48-88%, povprečno 66%
- Temperatura zraka v delovniku (3 meritve): 1-22 stopinj, povprečno 12 stopinj



Slika 3: Pogoji na posnetih deloviščih tekom snemanja.

Razporeditev delovnikov s sečnjo pretežno iglavcev (IGL > 50%) oz. listavcev (LST > 50%) je uravnotežena 46:47 (50%:50%). Če upoštevamo razporeditev delavnikov s pretežno sečnjo IGL nad 70% oz. LST nad 70% je tudi tu razporeditev sorazmerna (tretjinska) 30:32 in 31 delovnikov, kjer se je izvedla mešana sečnja IGL in LST med 30% in 70 % dreves.

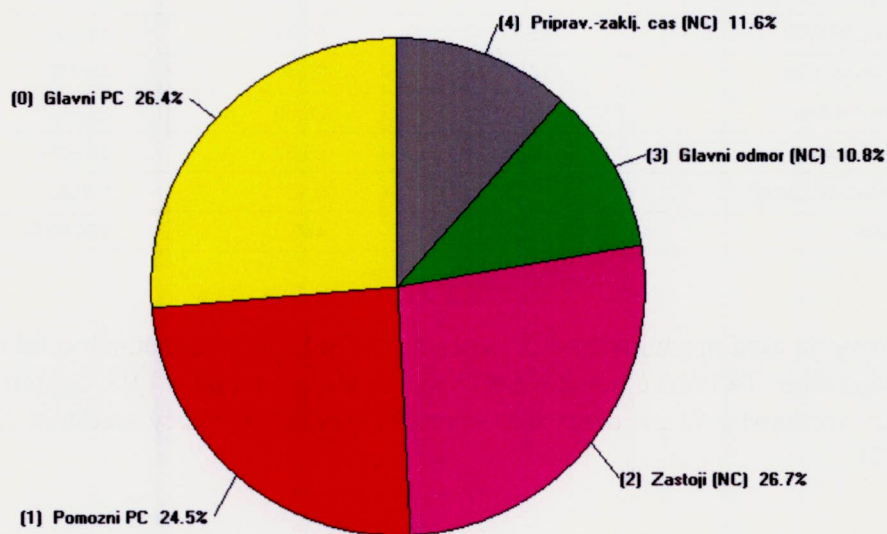
Pri spremljanju časov delovnih operacij smo spremljali tudi porabo gorivne mešanice. Povprečna poraba goriva za obratovanje motorne žage je znašala 2,9 l na delavnik oz. 0,57 l na dolivanje. Skupna zabeležena poraba goriva tekom snemanj je bila 270 l. Ker smo spremljali pri časovni študiji operacij ločeno opravljene z motorno žago in opravljene ročno bomo lahko analizirali efektivne čase dela z motorno žago.

Starost sekačev, ki smo jih spremljali pri snemanju normativov je bila od 20 do 53 let (letniki od 1958 do 1992). Njihov staž sekača z veljavno listino (certifikat, npk, tečaj, šola) pa od enega do 26 let. Sekači so uporabljali predvsem dve znamki motornih žag: Husqvarna in Stihl. Tipi žag so bili pri Husqvarni 357XP, 372XP, 359 in 365 in pri Stihlu MS360, MS361, MS362 in MS441. En sekač je uporabljal motorno žago znamke Solo, tip 675. Starost motornih žag je bila v večini nižja od treh let (leto izdelave v razponu od 2002 do 2011).

4.2 Surovi terenski podatki spremljanja časa

Uporabljena programska oprema (UMT-Stat) omogoča takojšnjo obdelavo surovih podatkov o časih in takojšnjo kontrolo izmerjenih vrednosti z analizo strukture delovnega časa na podlagi programirane kode za snemanja normativov sečnje z motorno žago (slika 4). Posneti čas delovnikov je znašal 692 ur (povprečno 7 ur in 25 minut na delovnik), kjer smo zajeli:

- Povprečno 32 ločenih opazovanj posameznih operacij na cikel
- Skupaj 42160 "zapisov" časovnih operacij
- Maksimum 197 operacij/cikel



Slika 4: Primeri obdelav neprečiščenih agregiranih operacij podatkov za 93 delovnikov

Po končanih snemanjih se je pristopilo k podrobnemu pregledu surovih podatkov o časih delovnih operacij, čiščenju baze in povezavi s podatki o učinkih, ki so bili na terenu izmerjeni in vnešeni v Excel delovne liste.

4.3 Struktura delovnega časa za vse delovnike

V naslednjih preglednicah je prikazan povzetek strukture delovnega dne za povprečen delovnik. Upoštevana je vsota vseh izmerjenih časov delovnih operacij v delovnikih in deljena s številom vseh delovnikov. V nadaljnjih izračunih bomo izpustili iz tega obračuna prekinjene delovnike in ne spadajo med cele delovnike, ki so edini primerni za to obdelavo.

Preglednica 1: Povzetek strukture delovnega dne za porabljen čas povprečnega delovnika

OPRAVILO	v snemanem času	v 8 urah (480 min)	relativno (%)
Zasek	10,28	11,37	2,37%
Podžagovanje	9,14	10,10	2,11%
Klinjenje in naganjanje	6,11	6,75	1,41%
Obdelava korenovca	6,72	7,43	1,55%
Kleščanje	71,01	78,48	16,35%
Krojenje	17,48	19,32	4,02%
Obračanje sortimenta	1,12	1,24	0,26%
Prehod do drevesa	13,13	14,51	3,02%
Pripravljalna dela	5,27	5,83	1,21%
Gozdni red	77,76	85,93	17,90%
Sproščanje obvislega drevesa	2,88	3,18	0,66%
Zastoji DELAVEC	55,73	61,59	12,83%
Zastoji ORGANIZACIJA	13,17	14,56	3,03%
Zastoji STROJ	46,71	51,62	10,75%
Pripravljalni čas	18,55	20,49	4,27%
Zaključni čas	26,06	28,80	6,00%
Glavni odmor	50,38	55,67	11,60%
Subjektivni zastoji	2,83	3,13	0,65%
skupaj	434,34	480	100,00%

Na podlagi razmerja med produktivnim in neproduktivnim časom izračunamo faktor neproduktivnega časa. Ta ima če upoštevamo vse delovnike vrednost 1,97, delavnike z večino sečnje iglavcev vrednost 1,91 oz. delavnike s pretežno sečnjo listavcev vrednost 2,06 (preglednica 2).

Preglednica 2: Faktorji neproduktivnega časa

Tn povp	213,43	Tn IGL	249,22	Tn LST	178,65
Tp povp	220,91	Tp IGL	274,12	Tp LST	168,83
Fn povp	1,966	Fn IGL	1,909	Fn LST	2,058

Prečiščena struktura delovnika za povprečen delovnik je prikazana v preglednici 3. Izpuščeni so subjektivni zastoji. Prav tako zakonsko določen čas glavnega odmora. Zastoji so še upoštevani v celoti, vendar se bo v nadaljnjih izračunih potrebno opredeliti do zastojev, ki presegajo 15 minut. Enako ni prikazan pripravljalni in zaključni čas, ki ga bo potrebno posebej obravnavati.

Preglednica 3: Prečiščena struktura povprečnega delavnika

OPRAVILO	v snemanem času	v 8 urah (450 min)	relativno (%)	v 8 urah (450 min)	preračun na 100%
PRODUKTIVNI ČAS	220,91	295,41	50,86%	228,88	65,65%
Zasek	10,28	13,75	2,37%	10,66	3,06%
Podžagovanje	9,14	12,23	2,11%	9,47	2,72%
Klinjenje in naganjanje	6,11	8,17	1,41%	6,33	1,82%
Obdelava korenovca	6,72	8,99	1,55%	6,96	2,00%
Kleščenje	71,01	94,96	16,35%	73,57	21,10%
Krojenje	17,48	23,38	4,02%	18,11	5,19%
Obračanje sortimenta	1,12	1,50	0,26%	1,16	0,33%
Prehod do drevesa	13,13	17,55	3,02%	13,60	3,90%
Pripravljalna dela	5,27	7,05	1,21%	5,46	1,57%
Gozdni red	77,76	103,98	17,90%	80,56	23,11%
Sproščanje obv. drevesa	2,88	3,85	0,66%	2,98	0,86%
DODATNI ČAS	115,61	154,59	26,62%	119,78	34,35%
Zastoji DELAVEC	55,73	74,52	12,83%	57,74	16,56%
Zastoji ORGANIZACIJA	13,17	17,61	3,03%	13,65	3,91%
Zastoji STROJ	46,71	62,46	10,75%	48,39	13,88%
skupaj	336,52	450,00	77,48%	348,65	100,00%

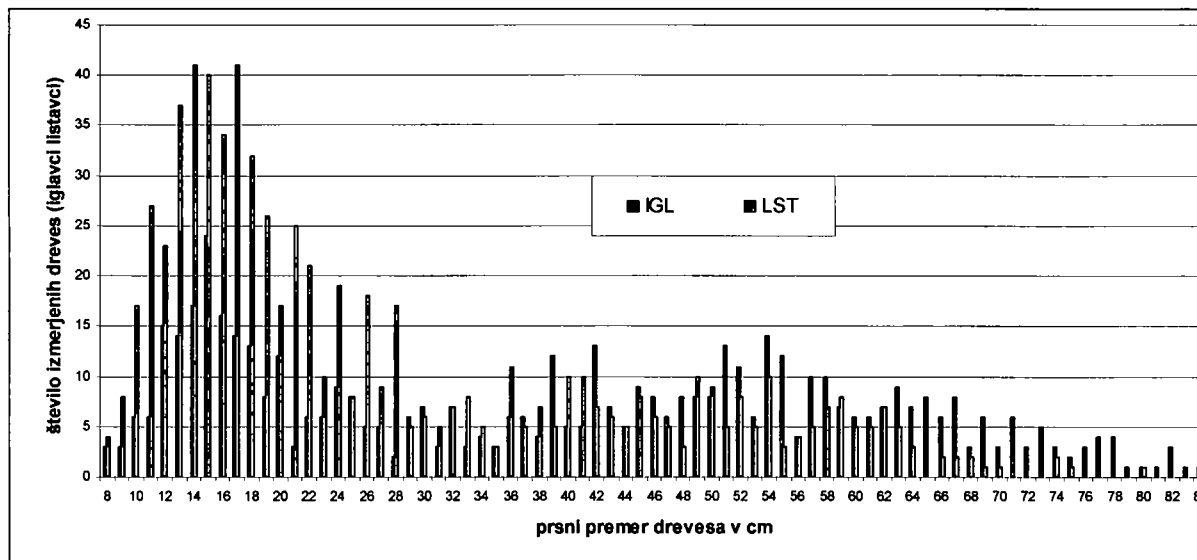
Na podlagi razmerja med dodatnim in produktivnim časom je izračunan faktor dodatnega časa. Ta znaša za povprečne delavnike in delavnike s pretežno sečnjo iglavcev 1,52 oz. pri delavniku s pretežno sečnjo listavcev 1,53 (preglednica 4)

Preglednica 4: Faktorji dodatnega časa

Td	115,61	Td IGL	141,62	Td LST	90,15
Tp	220,91	Tp IGL	274,12	Tp LST	168,83
Fd povp	1,523	Fd LST	1,517	Fd LST	1,534

4.4 Struktura učinkov

Frekvenčna porazdelitev posnetih dreves glede na prsni premer je prikazana na sliki 5, njihova porazdelitev po deloviščih pa v preglednici 5.



Slika 5: Frekvenčna porazdelitev posnetih dreves glede na prsni premer

Preglednica 5: Porazdelitev števila analiziranih dreves po deloviščih in drevesni vrsti

Odseki delovišč	Smreka	Jelka	Bukev	Hrast	Plemeniti LST	G. javor	G. brest	Trdi LST	B. gaber	Mehki LST	Dreves skupaj
0525020	90										90
0711090	4	5	56								65
0712103			44	3		2					49
0713060	30		45			4					79
0713075			15	5	2	10		4	17	2	55
1201006c	34		36								70
1201040a	19	3	7								29
1210103c	18	2	2								22
1210133g	32										32
1217063a	14	51	1								66
0305005b	23										23
0503031a		50	34		1	1	1				87
0517001c		67	138		2	3		1			211
0524001B	6	17	41			1					65
0524011d	4	3	41								48
0525047a	2	17	21								40
0525047c	5	34	32				1				72
0711048c		1	87								88
0712065A	2	4	20			1			1		28
0713034b			26		1	19					46
Dreves skupaj	283	254	646	8	6	41	2	5	18	2	1265

Povprečni premer posnetih dreves je znašal 32,7 cm (pri iglavcih 39,9 cm in pri listavcih 32,7 cm). Skupno število izmerjenih komercialnih sortimentov je bilo 3251, vseh izdelanih sortimentov pa 3265. Skupni neto volumen izmerjenih sortimentov je znašal 1753,28 m³ s skorjo in brez skorje 1539,48 m³. preglednica 6 prikazuje prsne premere drevesnih vrst.

Preglednica 6: Porazdelitev števila in prsnih premerov analiziranih dreves po drevesni vrsti

Drevesna vrsta	Število dreves	Povprečni prsni premer (cm)	Minimalni prsni premer (cm)	Maksimalni prsni premer (cm)
Smreka	283	30,2	8	82
Jelka	253	50,7	12	85
Bukev	645	27,7	8	80
Hrast	8	31,3	19	44
Plemeniti LST	6	28,2	11	55
Gorski javor	41	23,3	10	58
Gorski brest	2	48,5	45	52
Trdi LST	5	21,2	14	34
Beli gaber	18	20,5	12	28
Mehki LST	2	15,0	13	17

Pri merjenju izdelanih sortimentov smo izmerili tudi dolžine debel do začetka krošnje (preglednica 7). S tem podatkom lahko v analizah preračunamo dolžino krošnje in vpliv na čase klešččenja. Zaradi analize sečnih ostankov in faktorja bruto/neto smo izmerili tudi minimalni premer zadnjega sortimenta glavne osi debla.

Preglednica 7: Porazdelitev števila in prsnih premerov analiziranih dreves po drevesni vrsti

	povprečna dolžina debla do začetka suhe krošnje (m)	povprečna dolžina debla do začetka žive krošnje (m)	povprečna dolžina debla do začetka krošnje (m)	Minimalni premer končnega sortimenta (cm)
IGL	3,66	9,19	..	12
LST	7,28	9,9

Izdelanim sortimentom smo izmerili premer po metodi Huber na sredini sortimenta. Na mestu meritve smo iz zgornje strani s švedskim merilom merili debelino drevesne skorje. Pri iglavcih smo na sredini dolžine sortimentov ugotavljali tudi število vejnih vencev in izmed vidnih in dostopnih grč izmerili povprečno velikost njenega premera. Povprečne vrednosti navedenih kazalnikov vejnatosti, skorji in podatkov o premeru so prikazane v preglednici 8.

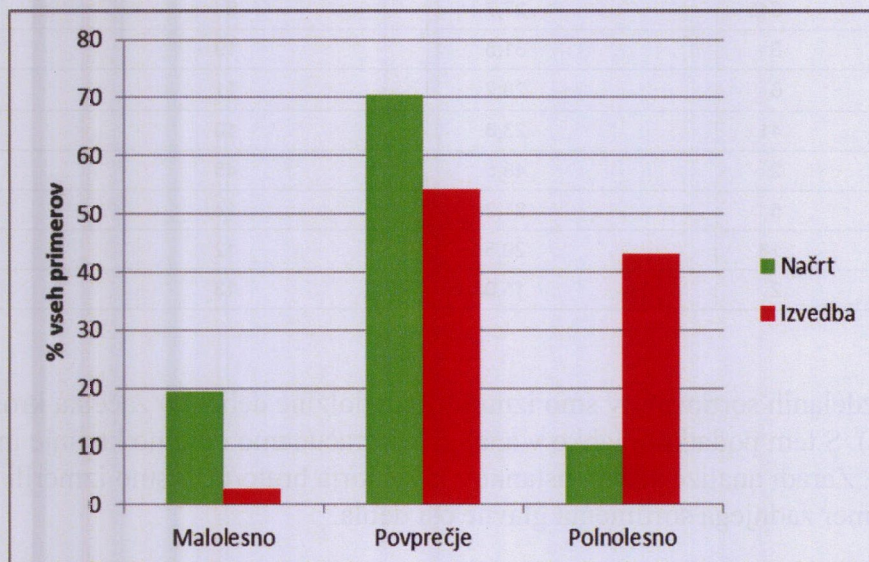
Preglednica 8: Povprečne vrednosti premerov, debeline skorje in vejnatosti sortimentov

	Število izdelanih sortimentov	Povprečen premer izdelanih sortimentov s skorjo (cm)	Povprečna debelina skorje izdelanih sortimentov (mm)	Povprečno število vejnih vencev na dolžinskem metru izdelani sortimentov	Povprečni premer vej na izdelanih sortimentih (cm)
IGL	1540	31,1	12,3	2,8	3,2
LST	1711	23,1	6,4

4.5 Podlage za ugotavljanje normativov sečnje in izdelave z motorno žago

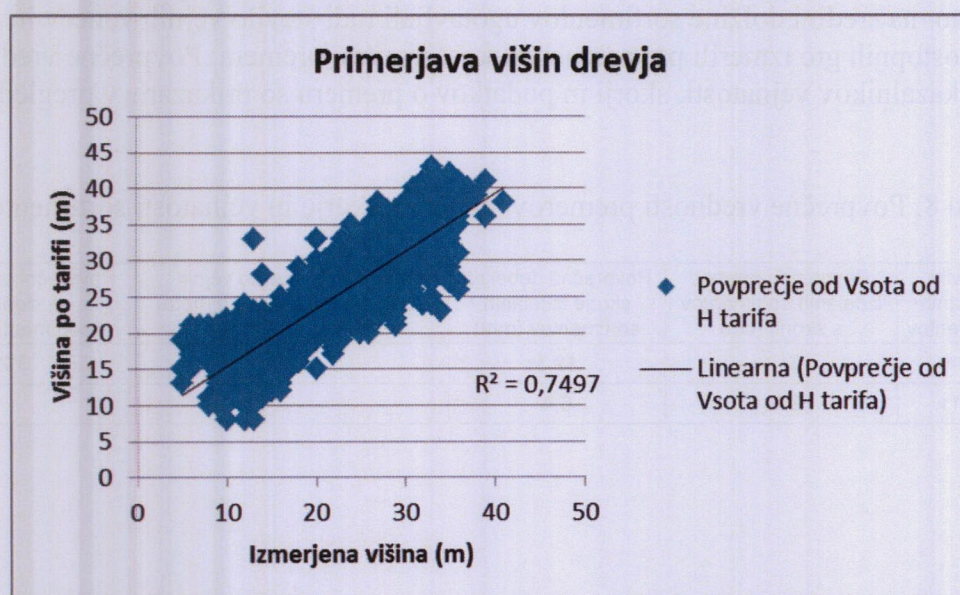
4.5.1 Primerjava načrtovane strukture z izmerjeno

Primerjava načrtovane in izvedene strukture po skupinah tarif je prikazana na sliki 6.



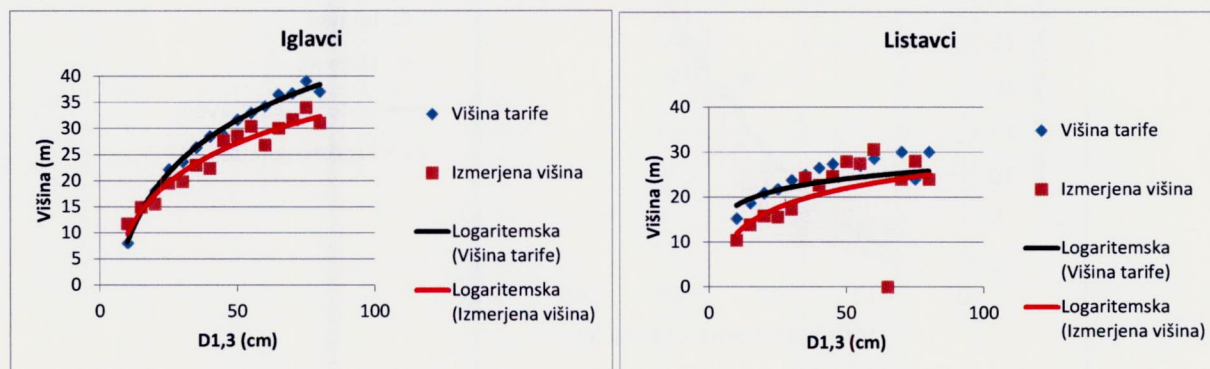
Slika 6: Načrtovana in izmerjena struktura veljavnih premerov po skupinah tarif (relativna tarifa pod 10 = Malolesno, pod 15 = Povprečno, Pod 20 = Polnolesno) glede na skupno število primerov v načrtovani ter izvedeni strukturi

Tarifa je poleg prsnega premera ($d_{1,3}$) določena še z višino in drevesno vrsto. Primerjali smo izmerjene višine z višinami, ki smo jih na podlagi izmerjenega $d_{1,3}$ izračunali iz za delovišče določenih tarif (slika 7). Zanesljivost je v povprečju zadovoljiva (75% pojasnjene variance), če gledamo na povprečje (vse vrste in vse tarife).

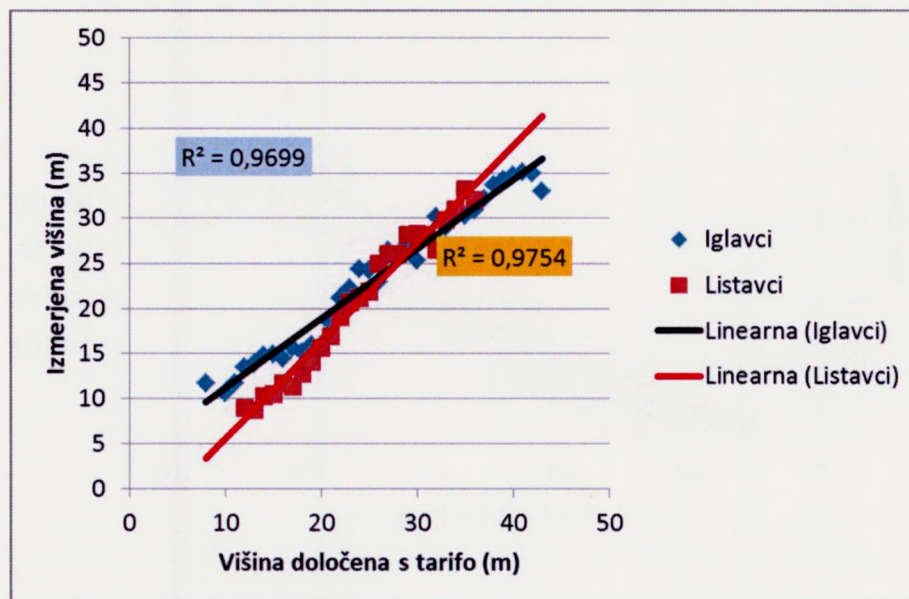


Slika 7: Primerjava izmerjenih in posrednih višin (po tarifah)

Glede na premer in skupine drevesnih vrst prikazujemo primerjavo med predvideno (napovedano) višino tre izmerjeno višina na sliki 8. Odvisnost med višino in premerom je pri iglavcih zelo visoka – nad 90% pojasnjene variabilnosti, pri listavcih pa zelo skromna (v najboljšem primeru 22%). Važna je primerjava izmerjenih višin (dolžin) dreves s predvidenimi, ki smo jih izračunali iz določenih tarif (slika 9).



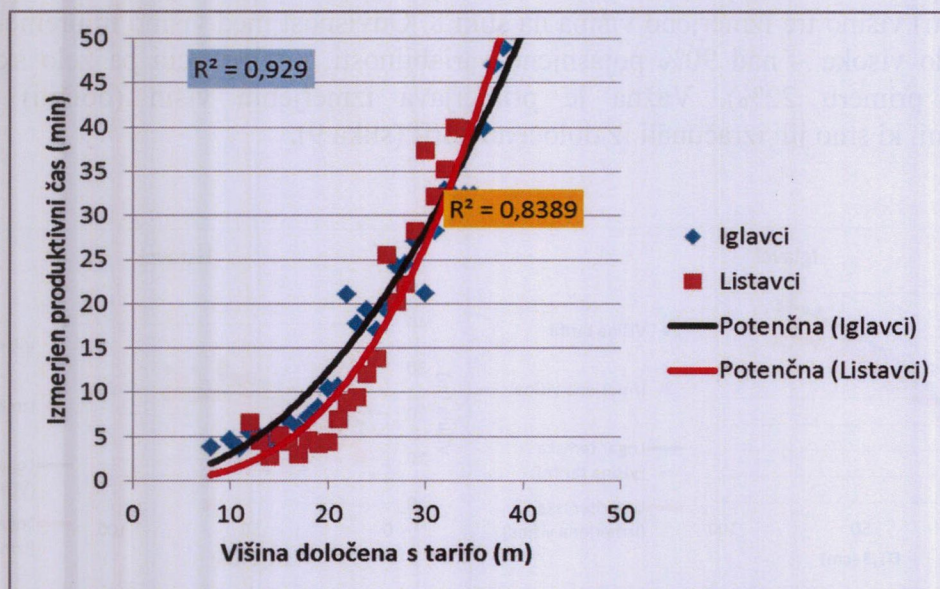
Slika 8: Primerjava višinskih krivulj po tarifah in premerih glede na skupine drevesnih vrst



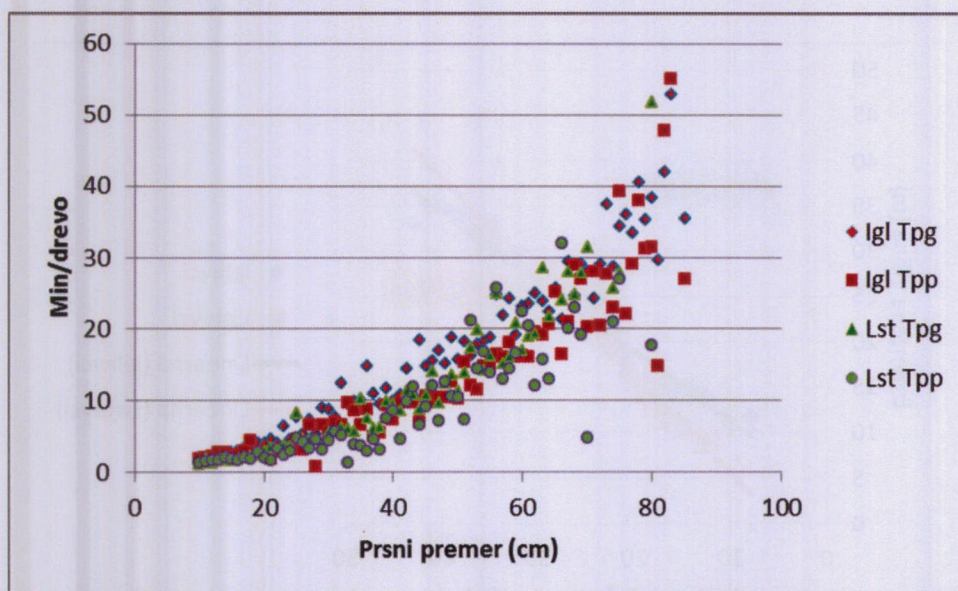
Slika 9: Predvidene in izmerjene višine drevja

4.5.2 Povprečja produktivnih časov

Glavni produktivni čas zajema podiranje drevesa ter izdelavo sortimentov (od zaseka, obdelave korenovca, klešččenja do prežagovanja), pomožni produktivni čas pa so prehodi, pripravljala dela, sproščanje drevesa in gozdni red. Oboje je odvisno od debeline drevesa, vendar na pomožni produktivni čas vplivajo še drugi dejavniki, ki povečujejo variabilnost (npr. razvojna faza, razdalje med drevesi itd.). Iz slike vidimo, da je odvisnost od debeline velika. Glavni in pomožni čas imata pogosto različne potencialno vplivne dejavnike. Za naše namene smo se v tej fazi odločili, da preizkusimo vpliv prsnega premera in višine drevja, ki je vsebovana (pri istem prsnem premeru) z višino na produktivni čas v min/drevo. Pomen analize izmerjenih in predvidenih višin drevja je razviden iz prikaza na sliki 10 in 11.



Slika 10: Izmerjeni produktivni čas (min/drevo) v odvisnosti od višine, določene s tarifo



Slika 11: Glavni in pomožni prod. čas glede na skupino drevesnih vrst ter debelino drevesa

Glede na zgoraj opisane ugotovitve predlagamo, da se normativi držijo dveh osnovnih vhodov: prsni premer drevesa in višino, ki je lahko izražena kot kategorija (tarifa, skupina tarif), glede na to, da je na terenu zelo težko ugotovljiva.

Vpliv ostalih faktorjev, kot je vejnatost (število vencev in debelina vej, čistost debla itd.) lahko upoštevamo s faktorji, ker je število meritev drevja premajhno, da bi posamezen vpliv v interakciji z drugimi vplivi lahko numerično ovrednotili.

Problem ugotavljanja volumna drevesa bo potrebno še proučiti in se odločiti za najboljšo možnost. Poleg več mogočih izmerjenih prostornin (s skorjo, brez skorje, brez skorje in brez nadmere itd.) so možnosti še v uporabi dvovhodnih deblovnic in enotnih tarif z upoštevanjem znanih faktorjev med neto in bruto prostornino. Kako upoštevati pri tem del drevesa, ki je namenjen industrijski rabi (kjer se odbija skorja in nadmera) in kako upoštevati del drevesa za energetske rabo (ni nadmere, skorja se ne odbija), ostaja zaenkrat odprto vprašanje. Zato v tej fazi nismo preračunavali časov na enoto mere.

4.5.3 Pregled števila izmerjenega števila drevja glede na debelino in obliko debla

Pregled števila izmerjenega števila drevja glede na debelino in obliko debla je prikazan v preglednici 9.

Preglednica 9: Število meritev dreves glede na premer drevesa in predhodno določeno tarifo

D1,3 (cm)	Iglavci – enotne tarife									Listavci – enotne tarife									Skupaj
	14	30	31	32	33	34	35	55	Skupaj	16	29	30	32	33	34	35	36	Skupaj	
10						4			4		1		1	1	6			9	13
11						2	3		5		2		1	1	15	1		20	25
12						3	8		11	1	1	1	1		10	4		18	29
13			1			6	6		13			1		1	15	6		23	36
14						3	11		14	1	1		1		14	7		24	38
15						1	20		21		1	1		2	19	10		33	54
16						1	10	1	12	1	1	2			22	5		31	43
17					1	6	5		12		2			1	30	5		38	50
18	1				2	1	7		11	1		2	1	1	16	7		28	39
19			1	1		2	4		8		2			2	14	5		23	31
20			1		1	4	4		10					1	10	4		15	25
21						2			2			1		1	16	4		22	24
22					1	1	2	1	5	2		1		3	7	4		17	22
23		1			2	1		1	5	1		1			5	2		9	14
24			1			7		1	9	1		1		1	11	4		18	27
25			2		1	1		2	6			1		1	1	2		5	11
26						2		3	5		1	1		2	6	6		16	21
27			1		1	2			4		1		1	2	4	1		9	13
28						1			1		2	1		2	9	1		15	16
29			2	1	1	1		1	6					1	4			5	11
30			1	1	2	2		1	7	1				1	4			6	13
31						1	2		3		1				4			5	8
32				1	3	1		2	7		1				3	2		6	13
33		1	1			1			3						7			7	10
34						1	1	1	3					1	3			4	7
35		1					1	1	3						3			3	6
36	1	1			1		2	1	6	1			1	1	5	3		11	17
37					1	3		2	6	1	1			1	2			5	11
38					1			2	3					3	4			7	10
39		1	1	1	1	3	3	1	11	2						3		5	16
40				1		4			5	4			1	1	2	2		10	15
41						2	2	1	5	1	1			2	5	1		10	15

Normativ sečnje z motorno žago 2012 - metode dela in osnovne analize, delovno gradivo 18.4.2012

42	2	4	1	2	1	2			12	2				4	1		7	19	
43			1			2	3	1	7	1	1		1	1	2		6	13	
44		2	1		1		1		5	1			1	1	1		5	10	
45	1	2	1	1		2	1	1	9	3	1			3			7	16	
46	1	1	3		1	2			8	3	1				2		6	14	
47	1		1	1		1		1	5		1			1	2	1	5	10	
48			1			3	3	1	8	1				2			3	11	
49		1	1	2		1	2	1	8	2	2			1	4	1	10	18	
50	2	1		1		1	3		8	2	1			4	2		9	17	
51	1		4	1	1	3	2		12					3	2		5	17	
52		1			1	3	5	1	11	2			1	2	2	1	8	19	
53	1	1			1	1	2		6				1	1	3		5	11	
54	1	1	1	1	1	3	5		13	2	2		2	1	1	2	10	23	
55		1		1	1	4	4		11				1	1			2	13	
56		1				1	2		4				2	2			4	8	
57	2		1		2		5		10					2	3		5	15	
58			1	1		1	7		10	2	1			3	1		7	17	
59	1		1	1	1		3		7	3	1			4			8	15	
60	1			1	2		2		6	1			2	1	1		5	11	
61	1			1			4		6	1			2	1	1		5	11	
62	1						6		7	3			1	1	2		7	14	
63	2	1		2	1	1	2		9	1			1	2	1		5	14	
64	2						5		7		1			1	1		3	10	
65	2		1			1	3		7								7	7	
66	3						3		6	2							2	8	
67	4				1		3		8					2			2	10	
68	1						1		2	1					1		2	4	
69	2			2		1	1		6	1							1	7	
70	1		1				1		3					1			1	4	
71	3						3		6									6	
72						2	1		3									3	
73	3						2		5									5	
74	3								3	1					1		2	5	
75	1					1			2		1						1	3	
76	1						2		3									3	
77	2					1	1		4									4	
78	4								4									4	
79							1		1									1	
80					1				1					1			1	2	
81							1		1									1	
82						2	1		3									3	
83	1								1									1	
85	1								1									1	
Skupaj	54	22	32	24	34	109	182	28	485	53	32	14	23	39	326	118	1	606	1091

4.5.4 Skladnost meritev prostornine sortimentov s prostornino izračunano s tarifami

V preglednici 10 primerjamo prostornino, ki je izmerjena na terenu (prostornina sortimentov) ter prostornino debeljadi po dvovhodnih deblovnih za bukev in smreko ter enotnimi tarifami, kot so bile določene s strani ZGS za neko delovišče.

Preglednica 10: Koeficienti med komercialno prostornino ter debeljadjo po tarifah

Vsota od Vsota od premer1M	Iglavci		Listavci		Povprečje od NTO/dvovhodne	Povprečje od NTO/enotne
	NTO/dvovhodne	NTO/enotne	NTO/dvovhodne	NTO/enotne		
10	0,73	1,16	1,26	1,59	1,10	1,46
11	0,85	1,03	1,08	1,13	1,04	1,11
12	0,70	0,74	1,10	0,95	0,95	0,87
13	0,77	0,82	0,90	0,79	0,85	0,80
14	0,76	0,83	1,00	0,84	0,91	0,84
15	0,78	0,77	1,00	0,82	0,92	0,80
16	0,88	0,90	0,92	0,75	0,91	0,79
17	0,78	0,70	0,91	0,80	0,88	0,77
18	0,76	0,64	0,87	0,64	0,84	0,64
19	0,88	0,65	0,87	0,74	0,87	0,72
20	0,76	0,62	0,96	0,69	0,88	0,66
21	0,82	0,69	0,87	0,74	0,87	0,73
22	0,87	0,61	0,82	0,65	0,83	0,64
23	0,86	0,74	0,85	0,67	0,86	0,69
24	0,82	0,71	0,90	0,81	0,88	0,78
25	0,84	0,76	0,98	0,67	0,91	0,72
26	0,82	0,60	0,88	0,72	0,87	0,69
27	0,76	0,64	0,93	0,72	0,88	0,69
28	0,83	0,75	0,84	0,72	0,84	0,72
29	0,77	0,69	0,90	0,76	0,83	0,72
30	0,84	0,72	0,83	0,58	0,83	0,65
31	0,85	0,71	0,82	0,70	0,83	0,70
32	0,80	0,78	0,76	0,66	0,78	0,73
33	0,80	0,84	0,91	0,77	0,88	0,79
34	1,16	1,21	0,91	0,78	1,02	0,96
35	1,03	0,84	0,96	0,91	0,99	0,88
36	0,98	0,95	0,81	0,72	0,87	0,80
37	0,92	0,76	0,78	0,61	0,86	0,69
38	0,82	0,73	0,79	0,73	0,80	0,73
39	0,79	0,71	0,76	0,68	0,78	0,70
40	0,88	0,71	0,78	0,65	0,81	0,67
41	0,89	0,77	0,82	0,74	0,84	0,75
42	0,84	0,87	0,89	0,84	0,86	0,86
43	0,89	0,71	0,83	0,75	0,87	0,73
44	0,88	0,82	0,76	0,62	0,82	0,72
45	0,80	0,77	0,91	0,79	0,85	0,78
46	0,90	0,84	0,80	0,77	0,86	0,81
47	0,92	0,83	0,83	0,83	0,88	0,83
48	0,81	0,72	0,86	0,79	0,82	0,74
49	0,80	0,81	0,81	0,83	0,81	0,82
50	0,93	0,81	0,78	0,80	0,85	0,81
51	0,86	0,78	0,83	0,77	0,85	0,78
52	0,85	0,81	0,87	0,79	0,86	0,80

新
Normativ sečnje z motorno žago 2012 - metode dela in osnovne analize, delovno gradivo 18.4.2012

53	0,91	0,82	0,88	0,86	0,90	0,83
54	0,89	0,79	0,85	0,80	0,87	0,80
55	0,90	0,80	0,84	0,90	0,89	0,82
56	0,91	0,88	0,80	0,74	0,85	0,81
57	0,91	0,80	0,85	0,86	0,89	0,82
58	0,90	0,78	0,82	0,80	0,87	0,79
59	0,87	0,75	0,88	0,87	0,88	0,81
60	1,00	0,74	0,81	0,91	0,91	0,82
61	0,92	0,79	0,84	0,82	0,88	0,81
62	0,86	0,75	0,76	0,80	0,81	0,77
63	0,93	0,84	0,84	0,88	0,90	0,85
64	0,88	0,72	0,79	0,89	0,85	0,77
65	0,89	0,70			0,89	0,70
66	0,91	0,78	0,82	0,82	0,89	0,79
67	0,91	0,78	0,87	1,03	0,91	0,83
68	0,90	0,76	0,85	0,93	0,87	0,84
69	0,89	0,75	0,75	0,78	0,87	0,75
70	0,85	0,72	0,84	0,72	0,85	0,72
71	0,92	0,77			0,92	0,77
72	0,86	0,77			0,86	0,77
73	0,94	0,81			0,94	0,81
74	0,86	0,74	0,89	0,98	0,87	0,83
75	0,88	0,72	1,01	1,29	0,93	0,91
76	0,93	0,76			0,93	0,76
77	0,96	0,81			0,96	0,81
78	0,97	0,76			0,97	0,76
79	1,03	0,82			1,03	0,82
80	0,96	0,75	0,94	0,84	0,95	0,79
81	0,91	0,84			0,91	0,84
82	0,83	0,68			0,83	0,68
83	1,10	0,88			1,10	0,88
85	1,16	0,84			1,16	0,84
Skupna vsota	0,86	0,77	0,90	0,79	0,88	0,78

5 ODPRTA VPRAŠANJA

V naslednjih alinejah odpiramo nekatera vprašanja, ki jih bomo poskušali v procesu priprave osnutka in predloga normativa sečnje z MŽ prediskutirati, proučiti v okviru sestankov strokovne skupine NGD in upoštevati v predlogu normativa:

Izračuni in ocene:

- Celi delavniki
- Zastoji in faktor dodatnega časa
- Efektivni čas MŽ – obremenitev sekača
- Bruto/neto količine in tarife
- Nadmera in sortimenti za energetska rabo oz. industrijsko rabo – komercialne dolžine
- Bonifikacije
- Gozdni red
- Druge drevesne vrste (hrast, bor)

Vrednotenje posebnosti spremljanega časa in upoštevanje obdelavah:

- V času snemanja doseganje 100% sedaj predvidenega normativa (Preseganje norm (ali so prenizke) za primerno plačo (ali so neprimerne))
- Produktivni časi so povezani z efektivnim delom; neproduktivni časi razvlečeni (zlaganje vej LST v sestoju??, vprašanja: Ali je že norma?, pozitivno-več oddihov, PZČ: Čakamo da bo ura tri, iskanje nepotrebne dela v NČ,...)

Osnutek normativa:

- Izračun na drevo IGL /LST (premer, višina, Tf-ZGS)
- Koncept nove formule in možnost primerjave z dosedanjimi izračuni
- Upoštevanje drugih kazalcev drevesa (skorja, vejnatost, sečni ostanek)
- Upoštevanje sestoja (razmere, naklon, tla, razvojna faza, prisotnost mladja,...)
- Upoštevanje organizacije (jakost odkazila, razporeditev odkazila, sortimentacija, gozdni red, skupinsko delo,...)
- Tuje izkušnje (primerjave, odvisnosti,..)
- Primerjave (diplome 2000-2012, tujina, zgodovina in dosedanji normativ)

5 VIRI

REBULA, Edvard. Uporabnost različnih nakazovalcev pri določanju normativov sečnje listavcev : magistrsko delo. Postojna: [samozal.], 1974. 95 str., ilustr.

REBULA, Edvard. Raziskovanje odvisnosti učinka sečnje in izdelave iglavcev od prsnega premera drevja, (Zbornik gozdarstva in lesarstva, 13, št. 1). Ljubljana: Biotehniška fakulteta univerze v Ljubljani, 1975. s. 5 - 41, tabele.

REBULA, Edvard. Ugotavljanje osnov potrebnega časa za sečnjo in izdelavo jelovine in smrekovine v postojnskem gozdnogospodarskem območju : (disertacija). Ljubljana: [E. Rebula], 1977. 167 str.

REBULA, Edvard. Odvisnost učinka sečnje in izdelave listavcev od prsnega premera drevesa, (Strokovna in znanstvena dela, 54). Ljubljana: Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 1977. 57 str., tabele.

REBULA, Edvard. Uporabnost značilnosti sestoja in rastišča za napovedovanje izdelovalnih časov sečnje in spravila, (Strokovna in znanstvena dela, 72). Ljubljana: Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, VTOZD za gozdarstvo, 1983. 183 str., graf. prikazi, tabele.



6 ZAHVALA

Na tem mestu se kot snemalna ekipa normativov Gozdarskega inštituta Slovenije zahvaljujemo za podporo in omogočanje izvedbe snemanj gozdarskim podjetjem GG Novo mesto, GG Postojna in Gozdarstvu Gorenjske ter GG Maribor za vso pomoč pri organizaciji snemanj, posebej pa delovodjem in delavcem za sodelovanje in potrpljenje pri operativni izvedbi.