

Raba in uporabnost tarif

Use and Usability of Tariffs

Edvard REBULA*

Izvleček:

Rebula, E.: Raba in uporabnost tarif. *Gozdarski vestnik*, 67/2009, št. 2. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 24. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V delu zasledujemo dva cilja: izboljšati in olajšati rabo tarif pri delu z računalniki in povečati uporabnost tarif ter izboljšati njihovo natančnost in zanesljivost pri ocenjevanju količine iz debeljadi izdelanih sortimentov.

V delu so navedene enačbe za neposreden izračun kubature debeljadi in tržne mere drevesa za poljubno debelino in tarifni razred Alganovih, Schaefferjevih in Vmesnih (Čoklovih) tarif ter enačbe za isti izračun z poznano debelino in višino drevesa za jelko, smreko in bukev. Navedena je ocena primernosti rabe posameznih vrst tarif in pripomočki, višine drevja, za lažjo izbiro ustrezne tarife in tarifnega razreda. Navedene so tudi enačbe za oceno izkoristka drevesa oziroma ostanka lesa v gozdu in način ocene količine sortimentov iz izračunane debeljadi.

Ključne besede: tarife, izračun kubature, jelka, smreka, bukev

Abstract:

Rebula, E.: Use and Usability of Tariffs. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 67/2009, Vol. 2. In Slovenian, abstract in English, quot. lit. 24. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In our work we pursue two goals: to improve and facilitate the use of tariffs at work with computers and to increase the usability of tariffs and to improve their precision and reliability in estimating the quantity of assortments made from large diameter trees.

This work lists equations for the direct cubature calculation of large diameter trees and market tree measures for any diameter and tariff class of Algan's, Schaeffer's and Intermediate (Čokl's) tariffs and equations for the same calculation in the case of known tree diameter and height for fir, spruce and beech. Adequacy estimation for use of individual kinds of tariffs and accessories and tree heights is listed for easier selection of an adequate tariff and tariff class. Also the equations for tree utilization rate or wood remains in the forest and the modes of evaluating the quantity of assortments from the calculated large diameter trees are registered.

Key words: tariffs, cubature calculation, fir, spruce, beech

1 UVOD

V vsaki družbi in državi se s časom spreminjajo gospodarski pomen, družbeni položaj, ugled in s tem tudi vpliv ter moč gospodarskih panog in družbenih dejavnosti. Spreminjajo se zaradi vsakovrstnih sprememb družbenih potreb, razvoja znanosti, novih spoznanj, tehnologij in še česa. Vsakokratno položaj je v veliki meri, poleg naštetega, odvisen tudi ravnanja ljudi, največkrat nekaj vodilnih, ki skrbijo (ali bi vsaj morali) za ta položaj v družbi in so odgovorni in zaslužni za umeščanje panoge v neprestanem prerivanju in boju za vpliv in moč v družbi. To velja tudi za gozdarstvo. V zadnjem stoletju se je položaj gozdarstva zelo spreminjal. Brez dvoma pa je enega od vrhuncev, mogoče celo najvišjega, doseglo v sredini prejšnjega stoletja, v tako imenovanih planskih letih ali takoj za njimi. Takega položaja ni gozdarstvo doseglo nikjer drugod

v svetu. S čim lahko podpremo to trditev? Vsaj z naslednjim:

- imelo je svoje ministrstvo (skupaj z lesarstvom);
- ustanovili so dve gozdarski srednji šoli (gozdarska tehnikuma, 1948, v Mariboru in Ljubljani);
- ustanovili so gozdarski oddelek pri takratni Agronomski fakulteti (1949) in Gozdarski inštitut (1947);
- naredili dve, dandanes bi rekli državni, inventarizaciji gozdov. Z njima so ugotovili zaskrbljujoče stanje v naših gozdovih;
- prepovedali golosečnje;
- ustanovili in oblikovali gozdnogospodarska območja;

* prof. dr. E. R., univ. dipl. inž. gozd.,

- prvič v novejši zgodovini pri nas zmanjšali sečnje pod prirastek;
- ustanovili gozdni sklad in s tem zagotovili sredstva in veliko samostojnost panoge;
- začeli urejati vse gozdove. Temelj je bil popolna premerba sestojev!

Gotovo nismo našli vsega in tudi v zaporedje ne želimo razvrščati dosežkov po pomenu. Brez dvoma pa so nekateri dosežki imeli zelo pomemben in trajen učinek, kar je opaziti še dandanes.

Za naše nadaljnje razpravljanje sta najpomembnejša zadnja dva dosežka. V tistih časih je ustanovitev gozdnega sklada zagotovila sredstva za vse vrste vlaganj v gozdove, zlasti v urejanje gozdov. Leta 1954 smo začeli urejati zasebne gozdove. Inventarizacija gozdov (popolna premerba, ugotavljanje lesnih zalog in njihovega prirastka) se je zelo razmahnila. S takratnim strokovnim kadrom in opremljenostjo (le malo papirja in svinčnikov, brez pripomočkov za računanje) na vseh ravneh niso mogli zadostiti zahtevam po kakovostnem delu in takrat običajnih metodah ugotavljanja lesnih zalog in prirastkov. Zato so morali delo in postopke racionalizirati. Eden takih ukrepov je bila tudi uvedba tarif in deblovnice. Za to razpravo je pomembna ugotovitev, da so tarife uvedli zaradi nujne in ne zato, ker bi bile boljše in natančnejše od prejšnjih metod in običajnih lokalnih deblovnice. Uvedli so jih za potrebe urejanja gozdov. Pozneje so tarife postale pripomoček tudi za ugotavljanje lesnih zalog za vse potrebe in namene gozdarstva (ugotavljanje poseka, tudi za količino sortimentov, osnova za obračun gozdnega sklada in davščin, cenitev gozdov, v vseh gozdovih itn.). Količine debeljadi (bruto; lesne zaloge, odkazila, cenitve vrednosti gozdov in lesa) preračunavajo (ocenijo) v količino sortimentov (neto) z enakimi faktorji za vse vrste tarif, tarifne razrede (TR) in debeline drevja. Faktorji izhajajo iz drugačnih (največkrat nemških in avstrijskih) okoliščin kot tarife (švicarske, francoske). Zato je v naših razmerah upravičen dvom o takem načinu dela. Za tako rabo tarif (rekli bi mnogonamensko ali celo vsepomensko, izključno) pa je potrebnih še nekaj pripomočkov, ki omogočajo lažjo in zanesljivejšo izbiro vrste tarif, TR in razna preračunavanja (količina odkazanega drevja, višine drevja, debeljad – količina sortimentov, kubatura – premer ipd.). Pripomočki olajšajo rabo tarif za take namene in razmere pri nas ter izboljšajo rezultate. Originalne (prirejene po Čoklu) enačbe za tarife za ugotavljanje lesnih zalog in druga preračunavanja tudi niso najprimernejše za računalniško uporabo.

Namen sestavka je ponuditi nekaj rešitev in pripomočkov, ki naj bi olajšali in izboljšali delo s tarifami in razna preračunavanja.

Nastaja vprašanje, koliko je avtor tega zapisa pristojen za tako delo. Ponavadi se s tem ukvarjajo strokovnjaki za izmero drevja, sortimentov in sestojev ter načrtovalci razvoja gozdov. Naši načrtovalci – pa tudi strokovnjaki za izmero lesa – se že dolgo ukvarjajo predvsem z racionalizacijo izmere sestojev z različnimi načini vzorčenja. Težave, ki jih taka izmera sestojev (tu obravnavamo le uporabo tarif) povzroča praktikom pri njihovem delu in lastnikom gozda pri gospodarjenju s svojim gozdom (dejanska količina lesa, etat, sečnja v odseku, parceli, količina in vrsta pričakovanih sortimentov, njihova vrednost, stroški dela ipd.), pa so bile manj pomembne in zato zelo zapostavljene. V to vrsto problematike lahko uvrstimo še racionalizacijo izmere in vrednotenja sortimentov; ki je bila nujna zaradi vse slabše donosnosti gospodarjenja z gozdom in je vsaj nekoliko ublažila zapiranje škarij cen lesa in stroškov dela v gozdu. S tega področja najdemo komaj kakšen zapis v naši strokovni literaturi. Še največ je na temu področju delal in objavljal prav avtor.

2 IZPELJAVA ENAČBE ZA POSAMEZNE TARIFE

Čokl (1957) je prilagodil Alganove (AT) in Schaefferjeve (ST) tarife za rabo pri nas. Pozneje (1959) je sestavil še svoje, t. i. vmesne tarife (VT). Vse tri vrste tarif so zapisane v obliki:

$$v_d = K_n / K (d - k_1) \cdot (d - k_2), \quad (1)$$

kjer je:

v_d = kubatura drevesa za posamezno vrsto tarif in tarifni razred pri dbh = d ,

K_n = konstanta za posamezni tarifni razred; to je kubatura drevesa za posamezni tarifni razred pri $d = 45$ cm, in je za vse tri vrste tarif za prvi TR $K_1 = 1.20$

K = konstanta za posamezno vrsto tarif ($K = 1400$ za AT, $K = 1600$ za VT in $K = 1800$ za ST),

d = prsni premer - dbh (prsni premer) drevesa z lubjem v cm,

k_1 = prva konstanta za posamezno vrsto tarif (za AT $k_1 = 5$, za ST = 0 in za VT $k_1 = 2,5$)

k_2 = druga konstanta za posamezno vrsto tarif (za AT $k_2 = 10$, za ST $k_2 = 5$ in za VT $k_2 = 7,5$).

Čokl (1957) je predlagal za AT ime »tarife za prebiralne gozdove« (P), za ST »tarife za enodobne

sestoje« (E) in za svoje »tarife za gozdove prehodnih oblik ali vmesne tarife« (V). Ta imena in kratice so se v praksi uveljavila.

Izpeljavo oziroma prilagoditev enačbe bomo prikazali le za VT.

Osnovna enačba za 1. TR je:

$$v_d = 1.20/1600 (d - 2,5) \cdot (d - 7,5) . \quad (2)$$

Če enačbo zmnožimo in uredimo, dobimo naslednji izraz:

$$v_d = 0,00075 \cdot (d^2 - 10d + 18,75) \text{ ali če zmnožimo} \\ v_d = 0,00075d^2 - 0,0075d + 0,01406.$$

Kubature drevesa so v vsakem višjem TR večje za $f = 105/95 = 1,1052632$. Tako dobimo kubature za 2. TR, če gornji enačbi pomnožimo z $f = 1,1052632$. Za 3. TR moramo kubature 2. TR ponovno pomnožiti s »f«. Kubaturo za 3. TR torej dobimo, če kubature za 1. TR, pri enakem dbh, pomnožimo s f^2 . Za poljubni TR (velja tudi za sredine ali četrtine, kubatura in meje med sedaj običajnimi 20 razredi, npr. TR = 5,5 ali 5,25 oz. 5,75) pomnožimo kubature 1. TR z $f^{(T-1)}$, kjer je T številka poljubnega TR od 1 do 10. Splošni enačbi za VT sta torej:

$$v_d = 0,00075 \cdot (d^2 - 10d + 18,75) \cdot f^{(T-1)} , \quad (3)$$

$$v_d = (0,00075d^2 - 0,0075d + 0,01406) \cdot f^{(T-1)} . \quad (3a)$$

Za tarife P sta taki enačbi:

$$v_d = 0,00085714 \cdot (d^2 - 15d + 50) \cdot f^{(T-1)} \text{ oziroma} \quad (4)$$

$$v_d = (0,00085714d^2 - 0,012857d + 0,042857) \cdot f^{(T-1)} . \quad (4a)$$

Za tarife E pa sta:

$$v_d = 0,00066667 \cdot (d^2 - 5d) \cdot f^{(T-1)} \text{ oziroma} \quad (5)$$

$$v_d = (0,00066667d^2 - 0,0033333d) \cdot f^{(T-1)} . \quad (5a)$$

V vseh enačbah je $f = 1,1052632$. Za praktično računanje zadostuje za f 5 decimalnih mest, za druge koeficiente enačbe pa 6. V enačbah 4 in 4a ni upoštevana korekcija, ki jo je Čokl (Čokl, 1957) naredil pri drobnemu drevju (3 do 5 debelinska stopnja). Tu dajeta enačbi premajhne vrednosti (do 50 %).

Pri rabi 20 tarifnih razredov, kot jih sedaj rabijo v praksi, se spremeni vrednost »f« in je: $f = 1,05131497$. Tarifni razredi so tu od 0,5 do 20. Vse enačbe naprej so speljane le za rabo 10 TR. Menim, da to popolnoma zadostuje, saj večje drobljenje (število)

TR le navidezno poveča točnost izračunov. Druge okoliščine (izbira vrste tarif, določitev TR, prilagojenost tarif razmeram v sestoji ipd.) rabe tarif povzročajo znatno večje napake in negotovosti, ki jih drobljenje tarif ne more izravnati (glej tudi Rebula, 2004, 2005 in 2006).

Navedene enačbe so primernejše za računanje z računalniki, kot pa je način, kjer za vsak TR vstavljajo svojo K_n . Vstaviti je treba le številko TR, ki je lahko tudi v decimalkah. Posebno uporabne so pri delu, kjer imamo v poljubni preglednici drevesa različnih TR. Poleg tega imajo navedene enačbe še to prednost, da z njimi, z ustreznim preoblikovanjem, lahko natančno izračunamo dbh za vsako drevo z znano kubaturo, vrsto tarif in TR. To je posebno priročno, ko moramo izračunati dbh za različne povprečne kubature. Tako izračunan dbh iz povprečnega kubnega drevesa je praktično enak dbh srednjega temeljničnega drevesa. Enačbe prikazujemo v naslednjem poglavju.

Vse tri vrste tarif (enačb) imajo tudi resno pomanjkljivost. Za tarife P smo jo že omenili. Nastaja zaradi oblike (vrste, tipa) enačb, ko kubatura drevesa doseže vrednost 0 pri debelini drevja, večji od 0. Pri ST za enodobne gozdove je to pri dbh = 5 cm, pri tarifah V pri dbh = 7,5 cm in pri tarifah P pri dbh = 10 cm. Zato je potek krivulj kubatur nekako vsiljen in nenaraven pri drobnemu drevju, najbrž pa tudi pri najdebelejšem (tarife E in P). Posledica tega so verjetno prenizke kubature v 3. debelinski stopnji (DS) in prestrma rast kubatur z debelino. Zato je izračunana lesna zaloga pri teh debelinah precej negotova. Še bolj negotova je ocena prirastka, zlasti še, če ga računamo z odstotki prirastka. Zaradi tega in drugih vzrokov bi kazalo ponovno premisliti o meritvenem pragu, kar je že predlagal Rebula (2004 in 2005).

3. ENAČBE ZA RAČUNANJE PREMERA DREVESA

Pri znani kubaturi debla v_d in ureditvi enačbe za izračun dbh dobimo običajno, nekoliko zapleteno kvadratno enačbo. Njena rešitev omogoči izračunati prsni premer drevesa (dbh). Enačbe za posamezno vrsto tarif so:

za tarife V:

$$dbh = 5 + (6,25 + 1333,325 \cdot f^{(1-T)} \cdot v_d)^{0,5} , \quad (6)$$

za tarife P:

$$\text{dbh} = 7,5 + (6,25 + 1166,66667 \cdot f^{(1-T)} \cdot v_d)^{0,5}, \quad (7)$$

za tarife E:

$$\text{dbh} = 2,5 + (6,25 + 1500 \cdot f^{(1-T)} \cdot v_d)^{0,5}. \quad (8)$$

Te enačbe bi lahko uporabili v primeru, ko moramo za različne povprečne kubature drevesa (sestoja, odkazila, ploskve ipd.) določiti njegovo debelino. To pa je le v izjemnih primerih, saj je ponavadi navedena frekvenca drevja po debelin-skih stopnjah.

4 POENOSTAVLJENE ENAČBE ZA IZRAČUN KUBATURE IN VIŠINE DREVEŠA

Rebula (Rebula, 1995 in 2002) je raziskoval pove-zave med kubaturo, dbh in višino drevesa za neka-tere drevesne vrste v naših gozdovih. Pozneje je navedene ugotovitve dopolnil z novimi dognanji z vzorčnih ploskev, na katerih je M. Kotar (Kotar, 1993, 1994, Rebula/Kotar, 1993) proučeval različne prvine sestojev ter druge poznejše podatke (Šušnjar, 2001, Štefančič, 1998). Predlagal je poenostavljene enačbe za izračun kubature drevesa (debeljadi) za jelko, smreko in bukev (ali za vse listavce v običajnih mešanica drevesnih vrst v naših alpskih in dinarskih gozdovih). Te enačbe so:

za jelko:

$$v_j = 0,00005946 \cdot d^{1,7835} \cdot h^{1,1002}, \quad (9)$$

za smreko:

$$v_s = 0,0000411 \cdot d^{1,8280} \cdot h^{1,14574}, \quad (10)$$

za bukev (listavce):

$$v_b = 0,0000252 \cdot d^{2,0808} \cdot h^{1,05225}. \quad (11)$$

Uporabnost in zanesljivost enačb je primerjal s podobnimi enačbami ali deblovnica (Rebula 1995, 1996 za jelko in podobno pozneje za bukev in smreko). Te primerjave kažejo zadovoljivo natančnost in uporabnost enačb.

Prednost teh enačb je v tem, da z dvema znanima spremenljivkama lahko izračunamo tretjo. Tako izvedene enačbe za višino drevesa (h) so:

za jelko:

$$h_j = 6932,93 \cdot d^{-1,6211} \cdot v_j^{0,9089}, \quad (9a)$$

za smreko:

$$h_s = 6733,47 \cdot d^{-1,5955} \cdot v_s^{0,8728}, \quad (10a)$$

za bukev (listavce):

$$h_b = 23455,9 \cdot d^{-1,9775} \cdot v_b^{0,95034}. \quad (11a)$$

Za potrebe te razprave so zanimive višine drevja za kubature drevesa za posamezne drevesne vrste tarif in TR; rabimo jih za določitev TR.

5 DOLOČANJE TARIFNEGA RAZREDA

Določanje TR za posamezno vrsto tarif je določeno Čoklovimi navodili (1957) in je nekoliko zamudno. Ob znani kubaturi drevesa pri znanem dbh in dolo-čeni vrsti tarif je mogoče z gornjimi enačbami (2 do 4) popolnoma natančno in ob uporabi običajnega ročnega računalnika (dlančnika) tudi hitro ugotav-ljanje TR. Iz zasnove tarif izhaja zveza:

$$f^{(T-1)} = v_{dn} / v_{d1}, \quad (12)$$

kjer je:

v_{dn} = kubatura drevesa n – tega TR pri
dbh = d, v_{d1} = kubatura drevesa 1. TR pri dbh = d.

Gornji izraz lahko napišemo v logaritemski obliki: $(T-1) \cdot \ln f = \ln v_{dn} - \ln v_{d1}$. Od tod lahko izpeljemo: $T = 1 + (\ln v_{dn} - \ln v_{d1}) / \ln f$. Ker je f konstanta, je njegov naravni logaritem $\ln f = 0,1000835$. Tako dobi enačba obliko:

$$T = 1 + (\ln v_{dn} - \ln v_{d1}) / 0,1000835 \text{ ali} \\ T = 1 + 9,99166 \cdot (\ln v_{dn} - \ln v_{d1}). \quad (13)$$

Za praktično rabo enačbo lahko poenostavimo v:

$$T = 1 + 10 \cdot (\ln v_{dn} - \ln v_{d1}). \quad (13a)$$

Komur so ljubši desetiški logaritmi, lahko rabi naslednjo enačbo:

$$T = 1 + 23 \cdot (\log v_{dn} - \log v_{d1}). \quad (13b)$$

Pri navedenem postopku je edina težava določanje kubature posameznega drevesa. To v gozdarstvu ponavadi določamo tako, da izmerimo premer in višino drevesa in z njuno pomočjo, navadno iz dvo-vhodnih deblovnica, odčitamo ustrezno kubaturo. Ponavadi so to razne nemške in avstrijske tablice, ki so narejene v nam neznanih okoliščinah in so stare več kot 100 let. Za nekatere od omenjenih tablic je V. Puhek (v Kotar, 2003) izračunal ustrezne enačbe. Z njimi ob znani višini (h) in dbh drevesa

Preglednica 1: Drevesne višine jelke za vmesne tarife

– m

dbh	Tarifni razredi									
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
12,5	6,10	6,68	7,32	8,02	8,78	9,61	10,53	11,53	12,63	13,83
17,5	9,60	10,51	11,51	12,61	13,81	15,12	16,56	18,14	19,87	21,76
22,5	11,98	13,13	14,38	15,74	17,24	18,89	20,69	22,65	24,81	27,18
27,5	13,77	15,08	16,52	18,09	19,81	21,70	23,76	26,03	28,51	31,22
32,5	15,18	16,63	18,21	19,94	21,84	23,92	26,20	28,70	31,43	34,42
37,5	16,34	17,90	19,60	21,47	23,51	25,75	28,20	30,89	33,83	37,05
42,5	17,33	18,98	20,78	22,76	24,93	27,30	29,90	32,75	35,87	39,28
47,5	18,18	19,91	21,80	23,88	26,15	28,65	31,37	34,36	37,63	41,22
52,5	18,93	20,73	22,71	24,87	27,24	29,83	32,67	35,78	39,19	42,92
57,5	19,60	21,47	23,51	25,75	28,20	30,89	33,83	37,05	40,58	44,44
62,5	20,21	22,13	24,24	26,55	29,07	31,84	34,87	38,19	41,83	45,82
67,5	20,76	22,74	24,90	27,27	29,87	32,71	35,83	39,24	42,98	47,07
72,5	21,27	23,29	25,51	27,94	30,60	33,51	36,71	40,20	44,03	48,22
77,5	21,74	23,81	26,08	28,56	31,28	34,26	37,52	41,09	45,00	49,29

lahko izračunamo njegovo debeljad. Z njimi lahko računamo le kubaturo drevesa. Praktik, z običajnim znanjem matematike, iz teh enačb ne more iz znane kubature in ene neodvisne spremenljivke (dbh ali h) izračunati druge. To lahko naredi le z ustreznimi pripomočki (tablicami) in približno interpolacijo. Prej smo predlagali preproste in dovolj natančne in uporabne enačbe za izračun kubatur in višin.

Uporabnost tarif in njihovo natančnost v naših gozdovih so ugotavljali ob njihovem uvajanju pri nas konec petdesetih let in v začetku šestdesetih

prejšnjega stoletja (npr. Mlinšek, 1955, Čokl, 1957). S tem problemom se srečuje tudi vsak uporabnik še dandanes, če želi vrsto tarif in ustrezen TR določiti natančneje, npr. z višinsko krivuljo ali ustrežno debelovnico: z več izmerjenimi višinami v širšem debelinskem razponu. Največkrat pri tem ugotovi, da se njegova krivulja ne ujema z nobenimi tarifami, lahko seka več TR in jo zelo težko uvrstiti v določeno vrsto tarif in TR. Temu bi lahko rekli tudi, da ob določeni vrsti tarif (V, P ali E) lahko zelo natančno določimo »točkovno vrednost« drevesa ali povpre-

Preglednica 2: Drevesne višine smreke za vmesne tarife

– m

dbh	Tarifni razredi									
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
12,5	7,12	7,77	8,48	9,25	10,10	11,02	12,03	13,12	14,32	15,63
17,5	10,86	11,85	12,93	14,11	15,40	16,81	18,34	20,01	21,84	23,83
22,5	13,32	14,53	15,86	17,31	18,89	20,61	22,49	24,54	26,78	29,23
27,5	15,10	16,48	17,98	19,62	21,41	23,37	25,50	27,83	30,37	33,14
32,5	16,48	17,98	19,62	21,41	23,37	25,50	27,83	30,37	33,14	36,17
37,5	17,59	19,20	20,95	22,86	24,95	27,22	29,71	32,42	35,38	38,61
42,5	18,52	20,21	22,05	24,07	26,26	28,66	31,28	34,13	37,25	40,65
47,5	19,31	21,07	23,00	25,10	27,39	29,89	32,61	35,59	38,84	42,39
52,5	20,00	21,83	23,82	25,99	28,36	30,95	33,78	36,86	40,23	43,90
57,5	20,61	22,49	24,54	26,78	29,23	31,90	34,81	37,98	41,45	45,24
62,5	21,15	23,08	25,19	27,49	30,00	32,74	35,73	38,99	42,55	46,43
67,5	21,65	23,62	25,78	28,13	30,70	33,50	36,56	39,90	43,54	47,51
72,5	22,10	24,11	26,31	28,72	31,34	34,20	37,32	40,72	44,44	48,50
77,5	22,51	24,56	26,80	29,25	31,92	34,83	38,01	41,48	45,27	49,40

Preglednica 3: Drevesne višine bukve za Vmesne tarife

dbh	Tarifni razredi									
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
12,5	7,36	8,09	8,90	9,78	10,76	11,83	13,02	14,31	15,74	17,31
17,5	10,74	11,81	12,99	14,29	15,72	17,28	19,01	20,90	22,99	25,28
22,5	12,63	13,89	15,27	16,80	18,47	20,32	22,35	24,57	27,03	29,72
27,5	13,80	15,18	16,69	18,36	20,19	22,20	24,42	26,85	29,53	32,48
32,5	14,58	16,03	17,63	19,39	21,33	23,46	25,80	28,37	31,20	34,31
37,5	15,13	16,63	18,29	20,12	22,13	24,33	26,76	29,43	32,37	35,60
42,5	15,52	17,07	18,77	20,65	22,71	24,97	27,47	30,21	33,22	36,53
47,5	15,82	17,40	19,13	21,04	23,14	25,45	27,99	30,78	33,85	37,23
52,5	16,04	17,64	19,40	21,34	23,47	25,81	28,39	31,22	34,34	37,76
57,5	16,22	17,84	19,62	21,57	23,73	26,09	28,70	31,56	34,71	38,17
62,5	16,35	17,99	19,78	21,75	23,92	26,31	28,94	31,83	35,00	38,49
67,5	16,46	18,10	19,91	21,90	24,08	26,49	29,13	32,03	35,23	38,75
72,5	16,55	18,20	20,01	22,01	24,21	26,62	29,28	32,20	35,41	38,95
77,5	16,62	18,27	20,10	22,10	24,31	26,73	29,40	32,33	35,56	39,11

čja skupine dreves in lahko zanesljivo presodimo, kam spada (v kateri TR). To lahko naredimo tudi po opisanem postopku. Težko pa je presoditi, če je to res in če velja za ves razpon debelin in višin v sestoju.

Z enačbami 9a do 11a smo izračunali višino drevesa za vmesne tarife za vse tri obravnavane drevesne vrste. Izračunali smo jih tako, da smo v enačbe 9a do 10a vnesli kubaturo drevesa za določen dbh in TR vmesnih tarif. Višine smo prikazali za vmesne tarifne razrede (1,5; 2,5 ... 10,5) in so tako že meja med TR. Z znano višino drevja (povprečja nekaj dreves) in njihovega dbh ali še bolje njihove višinske krivulje iz priloženih tablic lahko neposredno odčitamo TR.

Podobno kot za vmesne tarife izračunamo drevesne višine tudi za drugi dve vrsti tarif, če v enačbe 9a do 11a vnesemo ustrezne kubature drevja za Alganove (P) in Schaefferjeve (E) tarife. Prav tako lahko izračunamo »četrtnske« vmesne TR, ki so meja med vmesnimi (polovičnimi) TR (npr. 4,25 in 4,75 kot meji TR 4,5). Prikaz takih tabel tukaj pa presega namen tega sestavka.

Z navedenimi pripomočki lahko dokaj zanesljivo ugotovimo TR za izbrano vrsto tarif. Drugače je z izbiro (odločitvijo), katere tarife bomo rabili v danem primeru ali sestoju.

6 IZBIRA VRSTE TARIF

Za praktično rabo tarif je koristno, če poznamo nekaj razmerij med njimi, da tako vemo, kakšne

posledice (razlike) povzroči raba teh ali onih tarif v določenih okoliščinah. Iz razmerij lahko sklepamo tudi o uporabnosti posamezne vrste tarif. Pri teh primerjavah pa je dobro vedeti, da so razmerja med kubaturami in višinami dreves pri posamezni drevesni vrsti skoraj enaka v vseh TR. Zato tak prikaz lahko zelo poenostavimo. Razmerje kubature drevja med vrstami tarif smo prikazali v preglednici 4.

Razmerja kubature med vrstami tarif se nekoliko razlikujejo med drevesnimi vrstami pri drobnem

Preglednica 4: Razmerja kubatur debel med posameznimi vrstami tarif – razmerja

DS	Vrsta primerjave		
	E/V	P/V	E/P
3	1,67	0,43	3,89
4	1,30	0,71	1,81
5	1,17	0,83	1,40
6	1,10	0,90	1,22
7	1,06	0,94	1,12
8	1,03	0,97	1,06
9	1,01	0,99	1,02
10	1,00	1,01	0,99
11	0,99	1,03	0,96
12	0,98	1,04	0,94
13	0,97	1,05	0,93
14	0,96	1,05	0,91
15	0,96	1,06	0,90
16	0,95	1,07	0,89

drevju (do 6 DS), pri debelejšem pa so praktično enaka. Za naš namen razlike lahko zanemarimo in zadostuje prikaz v preglednici.

Podatki v preglednici 4 kažejo razmerja med vrstami tarif. Z njimi lahko izračunamo, kakšno napako naredimo ($r = 1 - \text{ind}$), če namesto pravilne vrste tarif izberemo neko drugo. Napake so zelo odvisne od debeline drevja. Pri srednje debelem drevju (dbh okoli 45 cm; 40 do 50 cm) napak skoraj ni (pri dbh = 45 je kubatura drevesa v vseh tarifah enaka za isti TR). Napake se večajo z odklikom od dbh = 45 cm. Počasi se večajo z večjo debelino (več kot 45 cm), hitreje se večajo pri drobnejšem drevju in najhitreje pri najdrobnejšem. Vzrok za take razlike v 3. DS smo nekoliko že pojasnili pri obravnavi enačb 2 do 4. Pri drobnem drevju je predznak napake drugačen od tistega pri debelem; če določena vrsta tarif v primerjavi z drugo daje pri drobnem drevju večje rezultate (kubature, višine), jih daje pri debelem manjše. Koliko se napake izravnavajo v sestoji (tako, da za vse drevje v sestoji dobimo manjšo napako ali da je sploh ni), je odvisno od debelinske sestave drevja. Da bi se napake popolnoma izravnavale, je najbrž zgolj teoretična možnost. Kljub majhni napaki pri vsoti vseh DS pa bi izračunali zelo napačno lesno zalogo po posameznih debelinah drevja (sestava lesne zaloge po DS ali debelinskih razredih) z vsemi njenimi posledicami (npr. izračun prirastka, ocenitev sortimentov in s tem vrednosti sestoja ali poseka). Kolikšna bi bila napaka, je razvidno v preglednici 4; vidimo, da so te napake lahko zelo velike.

Lahko zaključimo, da je zelo pomembna izbira vrste tarif. To najbrž ve vsak, ki je le malo rabil tarife in se ukvarjal z njimi. Zato zaključek ni posebno presenetljiv ali nov. Podatki v preglednici 4 kažejo, kje je to pomembnejše in kje manj. Mogoče podatki ponujajo tudi napotek, kako izločiti veliko subjektivnost (in s tem težavo) pri izbiri vrste tarif.

Veljavna navodila (npr. v Gozdarskem priročniku) določajo, kako določiti TR za posamezno vrsto tarif. Ta navodila pogojujejo določanje TR pri sredinskem drevesu, kjer je ponavadi največ lesa, zato je tak postopek utemeljen. Izhajajo pa iz predpostavke, da je izbira vrste tarif nesporna in preprosta. To pa največkrat ni res. Debeline dreves, za katere določamo TR, so blizu (ali celo zelo blizu) povprečne debeline sestoja, ki je v sestojih z debelim drevjem ravno v območju, kjer se kubature dreves zelo malo razlikujejo med posameznimi vrstami tarif. To ni

nič narobe za enomerne sestoje. Drugače je za raznomerne gozdove z zelo debelim drevjem, kakršni so vsi državni gozdovi na Dinaridih, podobnih pa je tudi mnogo zasebnih gozdov. Če v omenjenih raznodobnih in raznomernih sestojih sredinska drevesa že niso blizu debelin, kjer so vse tarife enake, so gotovo vsaj daleč od najtanjših in najdebelejših dreves v sestoji, kjer so razlike med vrstami tarif najpomembnejše in v katerih je lahko zelo velik delež lesne zaloge. Pri tem je lahko vprašljiv običajen način določanja vrste tarif.

Iz podatkov v preglednici 4 lahko tudi razberemo, da so najmanjše razlike med vmesnimi tarifami in preostalima dvema. Zato napravimo najmanjšo napako, če ustrezno tarifo, ki ni vmesna, zamenjamo z vmesnimi. Verjetno so tudi zato vmesne tarife najpogostejše v rabi in so gotovo najprimernejše za sestoje srednjih debelin. Drugače je pri drobnih in najdebelejših sestojih.

V praksi najmanj rabijo Alganove tarife. Vzrok je znan: »prevelike« kubature najdebelejših dreves. Relativno pa je pri teh tarifah, če rabimo enačbe, največja napaka pri drobnem drevju, pri katerem so izračunane vrednosti mnogo premajhne. Zato je Čokl (Čokl, 1957) popravil vrednosti pri DS 3 do 5 in so v tablicah za Alganove tarife drugačne (višje) kot jih izračunamo z enačbo. Koliko je taka neraba Alganovih tarif v debelih jelovih sestojih na Dinaridih pravilna, ne morem soditi. Če velja predpostavka, da tarife veljajo za prebiralne gozdove, bi jih morali uporabljati ravno zanje. Za drobne in čiste sestoje listavcev pa so nedvomno najprimernejše Schaefferjeve tarife.

Pri rabi tarif je uporabljeni TR za listavce velikokrat nižji kot za iglavce v istem sestoji. Koliko je to upravičeno, kažejo podatki v preglednici 5, kjer smo prikazali razmerja drevesnih višin za drevo enake kubature in debeline ali TR med drevesnimi vrstami.

V preglednici 5 vidimo, da so pri enaki kubaturi drevesa in enakem TR višine drevja pri posamezni drevesni vrsti precej različne. Posebno velike so razlike med iglavci in listavci. Tudi med smreko in jelko so pomembne razlike pri drobnem drevju. Za enako kubaturo drevesa mora biti smreka nekoliko višja od jelke, nekoliko se razlikujejo tudi med TR. Razlike so majhne, zato jih lahko zanemarimo.

Pomembna ugotovitev je, da so pri enaki kubaturi dreves v istem TR višine listavcev drugačne od iglavcev. Pri drobnem drevju so višje, pri debelemu pa znatno nižje. Ali drugače: enako debela in visoka

Preglednica 5: Razmerje drevesnih višin med drevesnimi vrstami pri enaki kubaturi drevesa in enakem TR

– indeksi

DS	SMREKA/JELKA			BUKEV/JELKA			BUKEV/SMREKA		
	Tarifni razred			Tarifni razred			Tarifni razred		
	3,5	5,5	7,5	3,5	5,5	7,5	3,5	5,5	7,5
3	1,16	1,15	1,14	1,22	1,23	1,24	1,05	1,07	1,08
4	1,12	1,12	1,11	1,13	1,14	1,15	1,00	1,02	1,04
5	1,10	1,10	1,09	1,06	1,07	1,08	0,96	0,98	0,99
6	1,09	1,08	1,07	1,01	1,02	1,03	0,93	0,94	0,96
7	1,08	1,07	1,06	0,97	0,98	0,98	0,90	0,91	0,93
8	1,07	1,06	1,05	0,93	0,94	0,95	0,87	0,89	0,90
9	1,06	1,05	1,05	0,90	0,91	0,92	0,85	0,86	0,88
10	1,05	1,05	1,04	0,88	0,88	0,89	0,83	0,84	0,86
11	1,05	1,04	1,03	0,85	0,86	0,87	0,81	0,83	0,84
12	1,04	1,04	1,03	0,83	0,84	0,85	0,80	0,81	0,82
13	1,04	1,03	1,02	0,82	0,82	0,83	0,79	0,80	0,81
14	1,04	1,03	1,02	0,80	0,81	0,81	0,77	0,78	0,80
15	1,03	1,02	1,02	0,78	0,79	0,80	0,76	0,77	0,78
16	1,03	1,02	1,01	0,77	0,78	0,78	0,75	0,76	0,77

drevesa listavcev so po kubaturi v višjem TR kot iglavci. Ugotovitev je v nasprotju s prej omenjenim stanjem, ko so ponavadi tarife listavcev nižje ali pa kvečjemu enake tarifam iglavcev.

7 IZRAČUN KOLIČINE SORTIMENTOV (neto lesne mase, tržne mere sortimentov)

Ponovno velja poudariti, da so tarife uvedli za dendrometrijska dela pri urejanju gozdov. Šli so celo tako daleč, da so ponekod rabili »silve« (fiksne tarife za vse DV in kakovosti rastišč), ki so kazale kubaturo dreves v silvah. Koliko naj bi bila »vredna« silva (koliko naj bi dajala v m³), so ugotavljali za vsako drevesno vrsto in vsako sečišče in sečnjo posebej. Za potrebe urejanja gozdov tak način dela verjetno zadostuje. Drugače pa je, ko je treba ugotoviti količino lesa in sortimentov, tržno mero, ki jih lahko izdelajo (»napadejo«) iz količine debeljadi (bruto), ugotovljene po tarifah, ali celo njihovo vrednost. Za tako rabo, na sedanji način, brez dodatnih pripomočkov, pa so tarife skoraj neuporabne. To trditev bomo dokazali v nadaljevanju.

V praksi izračunavajo količino sortimentov iz debeljadi z dvema faktorjema: za iglavce 0,85, za listavce pa 0,88. V določenih okoliščinah (drobno ali debelo drevje in drevje na najslabših in najboljših rastiščih) tak račun lahko povzroči

velike napake.

Rebula (Rebula, 1995, 2002) ugotavlja, da je količina sortimentov (tržna mera), izdelanih iz posameznega drevesa, odvisna od njegove višine in debeline. Prav tako se izkoristek debeljadi (razmerje med neto in bruto maso, ki ga kažeta faktorja 0,85 oziroma 0,88) spreminja z debelino in višino drevja oziroma z debelino in kubaturo drevja. Enačbe, s katerimi lahko izračunamo količino sortimentov v deblu (tržno mero debla, K), so naslednje:

za jelko:

$$K_j = 0,0000376 \cdot d^{1,8307} \cdot h^{1,1316}, \quad (14)$$

za smreko:

$$K_s = 0,0000264 \cdot d^{1,8752} \cdot h^{1,17714}, \quad (15)$$

za bukev (listavce):

$$K_b = 0,0000295 \cdot d^{2,06234} \cdot h^{0,98275}. \quad (16)$$

Razmerje enačb 14 do 16 z enačbami 9 do 11 (npr. enačba14/enačba 9) kaže izkoristek deblovine v deblu. Enačbe so:

za jelko:

$$I_j = 0,6324 \cdot d^{0,0472} \cdot h^{0,0314}, \quad (17)$$

Nadaljevanje na strani 117

Nadaljevanje s strani 76

za smreko:

$$I_s = 0,6418 \cdot d^{0,0472} \cdot h^{0,0314}, \quad (18)$$

za bukev (listavce):

$$I_b = 1.169 \cdot d^{-0,01844} \cdot h^{-0,0695}. \quad (19)$$

Ali

za jelko:

$$I_j = 0,8348 \cdot d^{0,0037} \cdot v_j^{0,02854}, \quad (17a)$$

za smreko:

$$I_s = 0,8465 \cdot d^{0,0029} \cdot v_s^{0,0274}, \quad (18a)$$

za bukev (listavce):

$$I_b = 0,5805 \cdot d^{0,119} \cdot v_b^{-0,066}. \quad (19a)$$

Že natančnejši pregled enačb 17 do 19a pokaže razlike med njimi. Vidimo, da se izkoristek z debelino in višino ali kubaturo drevesa spreminja počasi (eksponenti so zelo blizu 0). Tu tudi vidimo, da so velike razlike med izkoristki iglavcev in listavcev. Prikazovanje vseh razlik, za vse drevesne vrste in VT, bi vzelo preveč prostora, zato jih bomo prikazali le za vmesne tarife in jelko ter bukev (listavce). Kolikšen je izkoristek, vidimo za vmesne tarife v preglednicah 6 do 9. Podatki so izračunani z enačbami 17a do 19a.

V preglednici 6 smo prikazali izkoristke debeljadi jelke glede na debelino drevja in kakovost rastišča

(višine drevja, TR). Pri tem vidimo, da se pri drobnem drevju zelo, pri najdebelejšem pa pomembno razlikujejo od običajno uporabljenega enotnega faktorja za iglavce 0,85. Kakšno napako delamo pri jelki in vmesnih tarifah, če rabimo enotni običajen faktor za preračunavanje debeljadi v tržno mero, pa smo prikazali v preglednici 7.

V preglednici 7 lahko ugotovimo, da so največje napake pri najdrobnejšemu drevju. Pri tem z rabo enotnega faktorja naračunamo skoraj 10 % preveč neto mase. Nasprotno je pri najdebelejšem drevju, kjer lahko naračunamo do 2% premalo. Napake se spreminjajo tudi z višino (TR) drevja.

Izkoristki pri smreki so nekoliko boljši (za okoli 2%) kot pri jelki in so po težnjah enaki. Zato jih tu ne prikazujemo. Drugače je pri listavcih, ki jih prikazujemo v preglednici 8.

V preglednici 8 lahko spoznamo, da se izkoristki pri listavcih precej razlikujejo od tistih pri iglavcih. Pri listavcih so izkoristki pri drobnem drevju znatno večji, kot jih kaže enoten faktor za listavce (0,88). To kaže tudi, da bi tu morali rabiti Schaefferjeve tarife. Pri debelem drevju pa so blizu enotnemu faktorju ali še celo malo manjši. To ponovno kaže, da so tu (pri zelo debelem drevju) vmesne tarife ustrezne in da bi bila raba Schaefferjevih tarif (dajejo precej manjše kubature) neustrezna. Zakaj je to tako, je težko ugotoviti. Najbrž zato, ker raba vmesnih tarif (te so največ v rabi in so bile uporabljene na skoraj vseh vzorčnih ploskvah in sečiščih, kjer smo to proučevali) daje pri drobnem drevju listavcev premajhne

Preglednica 6: Izkoristki debeljadi jelke pri vmesnih tarifah

DS	T a r i f n i r a z r e d i									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0,753	0,755	0,757	0,760	0,762	0,764	0,766	0,768	0,770	0,773
4	0,776	0,778	0,781	0,783	0,785	0,787	0,789	0,792	0,794	0,796
5	0,791	0,793	0,795	0,798	0,800	0,802	0,805	0,807	0,809	0,811
6	0,802	0,804	0,806	0,809	0,811	0,813	0,816	0,818	0,820	0,823
7	0,811	0,813	0,815	0,818	0,820	0,822	0,825	0,827	0,829	0,832
8	0,818	0,820	0,823	0,825	0,827	0,830	0,832	0,835	0,837	0,839
9	0,824	0,827	0,829	0,832	0,834	0,836	0,839	0,841	0,844	0,846
10	0,830	0,832	0,835	0,837	0,840	0,842	0,844	0,847	0,849	0,852
11	0,835	0,837	0,840	0,842	0,845	0,847	0,849	0,852	0,854	0,857
12	0,840	0,842	0,844	0,847	0,849	0,852	0,854	0,857	0,859	0,861
13	0,844	0,846	0,848	0,851	0,853	0,856	0,858	0,861	0,863	0,866
14	0,847	0,850	0,852	0,855	0,857	0,860	0,862	0,865	0,867	0,870
15	0,851	0,853	0,856	0,858	0,861	0,863	0,866	0,868	0,871	0,873
16	0,854	0,857	0,859	0,862	0,864	0,867	0,869	0,871	0,874	0,876

Preglednica 7: Napake pri preračunavanju debeljadi jelke v tržno mero debel za vmesne tarife pri rabi enotnega faktorja 0,85

DS	T a r i f n i r a z r e d i									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	9,7	9,5	9,3	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,7
4	7,4	7,2	6,9	6,7	6,5	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4
5	5,9	5,7	5,5	5,2	5,0	4,8	4,5	4,3	4,1	3,9
6	4,8	4,6	4,4	4,1	3,9	3,7	3,4	3,2	3,0	2,7
7	3,9	3,7	3,5	3,2	3,0	2,8	2,5	2,3	2,1	1,8
8	3,2	3,0	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1
9	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4
10	2,0	1,8	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1	-0,2
11	1,5	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3	0,1	-0,2	-0,4	-0,7
12	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1	-0,2	-0,4	-0,7	-0,9	-1,1
13	0,6	0,4	0,2	-0,1	-0,3	-0,6	-0,8	-1,1	-1,3	-1,6
14	0,3	0,0	-0,2	-0,5	-0,7	-1,0	-1,2	-1,5	-1,7	-2,0
15	-0,1	-0,3	-0,6	-0,8	-1,1	-1,3	-1,6	-1,8	-2,1	-2,3
16	-0,4	-0,7	-0,9	-1,2	-1,4	-1,7	-1,9	-2,1	-2,4	-2,6

Preglednica 8: Izkoristki debeljadi bukve (listavcev) pri vmesnih tarifah

DS	T a r i f n i r a z r e d i									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92
6	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89
7	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87
8	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87
9	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86
10	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86
11	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85
12	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,85	0,85
13	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85
14	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,84
15	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84
16	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84

kubature debeljadi. Pri tem bi bilo bolje rabiti Schaefferjeve tarife, kar smo že omenili. Kakšno napako povzroči raba enotnega faktorja pri listavcih, smo prikazali v preglednici 9. Po absolutni velikosti so napake pri jelki in bukvi precej podobne, razlikujejo pa se po predznakih

8. ZAKLJUČKI

Obravnavamo rabo in uporabnost Alganovih, Schaefferjevih in vmesnih (Čoklovih) tarif v Sloveniji. Podane so enačbe za neposreden izračun kubature drevesa in njegove tržne mere za vse tri vrste tarif. Poudarek je na pripomočkih (enačbah, postopkih)

za uporabo tarif za določanje tržne mere (količine sortimentov, neto lesne mase) iz debeljadi (bruto lesne mase) izdelanih sortimentov. Ker bi prikazovanje rezultatov za vse tri vrste tarif zavzelo preveč prostora, smo podrobneje prikazali le rezultate za vmesne (Čoklove) tarife. Te so za naše razmere najprimernejše in najbolj v rabi. Najpomembnejše ugotovitve so naslednje:

1. Uporaba tablic kubatur drevesa (debeljadi) za različne vrste tarif in posamezne TR je za računalniško rabo neprimerna. Tudi računanje z enačbami, kjer moramo za vsako vrsto tarif in TR v enačbo vstaviti dve konstanti (kubaturu

Preglednica 9: Napake pri preračunavanju debeljadi bukve (listavcev) v tržno mero debel za vmesne tarife pri rabi enotnega faktorja 0,88

-%

DS	T a r i f n i r a z r e d i									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	-9,4	-8,7	-8,1	-7,5	-6,8	-6,2	-5,6	-5,0	-4,4	-3,8
4	-6,3	-5,6	-5,0	-4,4	-3,8	-3,2	-2,6	-2,0	-1,4	-0,8
5	-4,8	-4,2	-3,6	-3,0	-2,4	-1,8	-1,2	-0,6	0,0	0,6
6	-3,9	-3,3	-2,7	-2,1	-1,5	-0,9	-0,3	0,3	0,9	1,4
7	-3,2	-2,6	-2,0	-1,5	-0,9	-0,3	0,3	0,9	1,5	2,0
8	-2,8	-2,2	-1,6	-1,0	-0,4	0,2	0,8	1,3	1,9	2,5
9	-2,4	-1,8	-1,2	-0,6	0,0	0,5	1,1	1,7	2,3	2,8
10	-2,1	-1,5	-0,9	-0,3	0,2	0,8	1,4	2,0	2,5	3,1
11	-1,8	-1,3	-0,7	-0,1	0,5	1,1	1,6	2,2	2,8	3,3
12	-1,6	-1,0	-0,5	0,1	0,7	1,3	1,9	2,4	3,0	3,5
13	-1,4	-0,9	-0,3	0,3	0,9	1,5	2,0	2,6	3,2	3,7
14	-1,3	-0,7	-0,1	0,5	1,1	1,6	2,2	2,8	3,3	3,9
15	-1,1	-0,5	0,0	0,6	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,0
16	-1,0	-0,4	0,2	0,8	1,3	1,9	2,5	3,0	3,6	4,1

drevesa pri dbh = 45 cm in konstanto 1400, 1600 ali 1800, odvisno od vrste tarif) je za računalniško rabo manj primerno. Zato smo izračunali enačbe za vsako vrsto tarif, s katerimi lahko za poljuben dbh in TR (lahko tudi v decimalkah) izračunamo kubaturo debeljadi in tržno mero drevesa. Enačbe za tržno mero drevesa se razlikujejo med drevesnimi vrstami, ker iz enake debeljadi (bruto kubature) drevesa dobimo različno tržno mero. Zato smo navedli enačbe za jelko, smreko in bukev.

- Iz enačb, omenjenih v 1. točki, lahko izračunamo dbh drevesa. Tega potrebujemo velikokrat, ko moramo iz srednjega kubnega drevesa izračunati njegov dbh. Navedli smo enačbe za vse tri vrste tarif, s katerimi lahko iz znane kubature drevesa, vrste tarif in TR izračunamo njegov dbh.
- Najnatančnejše in krajevnim razmeram najustrezneje lahko določimo kubaturo debla in njegovo tržno mero z ustreznimi deblovnici ali enačbami, ki povzemajo deblovnice. Za to moramo izmeriti višino dreves in izdelati višinsko krivuljo. Navedli smo enačbe za izračun kubature (debeldadi) drevesa in njegove tržne mere na osnovi izmerjenega dbh in višine drevesa za jelko, smreko in bukev. Enačbe izhajajo iz naših gozdov. Osnova enačbam je okoli 11.000 m³ izmerjenega lesa vseh treh drevesnih vrst.
- Pri rabi tarif nastajajo težave pri določitvi vrste tarif in ustreznega TR. Da bi olajšali to delo, smo izračunali in prikazali višine drevja za jelko,

smreko in bukev, ki ustrezajo posameznim debelnam drevja in TR vmesnih tarif. V ta namen smo izračunali in prikazali razmerja med višinami in kubaturami drevja, med različnimi vrstami tarif, tarifnimi razredi in drevesnimi vrstami, da bi tako olajšali izbiro vrste tarif in določitve ustreznega TR.

- Tarife so uvedli za potrebe načrtovanja razvoja gozdov. Pri tem računajo le z debeljadjo. Zato se ne srečujejo s težavo, kako iz debeljadi izračunati (oceniti) količino izdelanih sortimentov. Tarife so danes pri nas povsod edini pripomoček za ugotavljanje lesnih mas za vse namene. Na drugi strani pa se je zelo razširila kupoprodaja lesa na panju, in sicer v državnih pa tudi zasebnih gozdovih. Pri takem delu je treba dovolj natančno ugotoviti količino izdelanih sortimentov in največkrat tudi njihovo vrednost. Za take namene pa sedanji način preračunavanja debeljadi v neto maso z enotnima faktorjema 0,85 za iglavce in 0,88 za listavce, ki veljata za vse debeline in višine dreves, ni ustrezen. Ni dovolj natančen in lahko pri najdrobnejšem in najdebelejšem drevju privede do velikih napak. Poleg tega sedanji način preračunavanja povzroča velike napake v debelinski sestavi lesa in s tem tudi pri oceni njegove vrednosti. Zato smo izdelali vrsto pripomočkov, s katerimi lažje in natančnejše ocenimo količino izdelanih sortimentov, ki so: enačbe za izračun tržne mere debla glede na njihovo višino in debelino za jelko, smreko in bukev (listavce) in

enačbe na isti osnovi za ocenitev izkoristka debla za vse tri drevesne vrste.

9 LITERATURA

- ČOKL, M., 1957. Prirejene Alganove in Schaefferjeve tarife ter njihova raba pri inventarizaciji sestojev. Zbornik 2 s. 165–195, IGLS Ljubljana.
- ČOKL, M., 1959. Tarife za sestoje prehodnih oblik. *GozV.* 17, s. 221–236.
- Čokl, M., 1962. Dvovhodne deblovnice za celjski okraj. *GozV.* 20, s. 257–269.
- ČOKL, M., 1967. Meritveni prag ter njegov vpliv na stroške in natančnost meritev. *GozV.* 25, s. 129–137.
- KOTAR, M., 1993. Pridelovanje visokokakovostnega lesa in sonaravno gojenje gozdov na primeru bukve v prebiralnem jelovo – bukovem gozdu. *GozV.* 51, s. 370–383
- KOTAR, M., 1994. Proizvodna sposobnost gozdnih rastišč, ki jih poraščajo smrekovi in bukovi gozdovi ter njihova proizvodna zmogljivost v optimalni razvojni fazi. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 44 s. 125–148.
- KOTAR, M., 2003. *Gozdarski priročnik*
8. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF UL, Ljubljana
- MLINŠEK, D., 1955. Poizkus uporabe francoskih tarif v naših gozdovih. *GozV.* 13, s. 161–166.
- REBULA, E., 1980. Ugotavljanje količine sortimentov s pomočjo mase in gostote. *Gozdni gospodar*, št. 3 Postojna.
- REBULA, E., 1982. Problematika merjenja dolge, neobdelane oblovine iglavcev. *Elaborat*, GG Postojna.
- REBULA, E., 1983. Mjerenje sortimenata u uslovima dorade na centralnim mehaniziranim stovarištima. *Šumarski list*, št. 8, Zagreb.
- REBULA, E., 1989. Melesi v Sloveniji. V Zborniku gozdarstva in lesarstva št. 33 s. 185–246.
- REBULA, E., 1993a. Posodobiti moramo izmero gozdnih lesnih sortimentov. *GozV.* 51, s. 93–95.
- REBULA, E., 1993b. Napake izmere oblovine iglavcev in predlog novega načina izmere. *GozV.* 51, s. 446–459 in 52, s. 2–28.
- REBULA, E., 1995a. Tablice oblikovnega števila, debeljadi in količine izdelanih sortimentov za jelko. *GozV.* 53, s. 402–425.
- REBULA, E., 1996 b. Sortimentne in vrednostne tablice za debla jelke. *GozV.* 54, s. 2–31.
- REBULA, E., 2002. Izkoristek lesa pri sečnji bukovine. V Zbornik gozdarstva in lesarstva št. 69, s. 197–213.
- REBULA, E., 2004. Kaj je pokazala analiza popisov na stalnih vzorčnih ploskvah v revirju Mašun. *Tipkopis*, Postojna.
- REBULA, E., 2005. Količinski in vrednostni prirastek drevja v revirju Mašun. *GozV.* 63, s. 115–130.
- REBULA, E., 2006. Rast in priraščanje gozdov v revirjih Mašun in Leskova dolina, polikopija 140 st., Postojna
- REBULA, E., KOTAR, M., 2004. Stroški sečnje in spravila bukovih dreves ter vrednost bukovine na panju *GozV.* 62, s. 187–200
- ŠUŠNJAR, M., 2001. Neke značajke kakvoče stabala jele (*Abies Alba*, Mill.) u gospodarskoj jedinici »Belevina« nastavnog pokusnog objekta Zalesina. *Mag. delo*, Šumarski fak. Zagreb
- ŠTEFANČIČ, A., 1998. Udio drvenih sortimenata u volumenu krupnog drveta do 7 cm promjera za običnu bukvu u jednodobnim sastojinama. *Šumarski list* s. 329–337.