

# PRIREJENE ALGANOVE IN SCHAEFFERJEVE TARIFE TER NJIHOVA RABA PRI INVENTARIZACIJI SESTOJEV

Ing. Martin Čokl

## Uvod

Ureditev gozdov je ena izmed osnovnih in najbolj perečih nalog našega gozdarstva. Od nje pričakujemo premnoge podatke o naših lesnih masah, njihovi strukturi, njihovem priraščanju in o številnih drugih elementih, ki so osnova vsemu našemu načrtovanju v gozdnem in lesnem gospodarstvu. Ureditev gozdov naj bi hkrati zagotovila tudi takšno gospodarjenje z njimi, da bi bil do največje možne mere izkoriščen prirodni potencial skoraj polovice naše plodne površine.

Ob izvrševanju te naloge se je slovensko gozdarstvo znašlo še pred posebno težavnimi problemi. Pretežen del naših gozdov (dve tretjini celotne gozdne površine) tvori privatna gozdna posest, za katero v preteklosti ni bilo predpisano gospodarjenje po gospodarskih načrtih in se zanjo ti načrti zaradi tega tudi niso izdelovali. Tako za to posest tudi ni zanesljivih podatkov, na katere bi se bilo moči pri sedanjem urejanju gozdov osloniti.

Še težje vprašanje predočuje silna razdrobljenost privatnih gozdov na neštevilna majhna gozdna posestva. Po gozdarski statistiki izpred vojne (*Šivic*, 18) je v predvojni Sloveniji odpadlo na gozdna posestva s površino 0,1—5 ha nič manj kakor 217 182 ha ali 31% vseh gozdov. Teh posestev je bilo 110 195, povprečna njihova površina pa je merila 2,0 ha. Na gozdna posestva s 5—10 ha je prišlo 131 535 ha ali 19% vseh gozdov, tvorilo pa je to posest 19 321 gozdnih posestev. Med ostalimi posestvi je največja površina (155 272 ha ali 22%) pripadla posestvom s površino 10—50 ha. Na posestva do 10 ha je torej odpadla skoraj polovica vseh gozdov v takratni Sloveniji, ta polovica pa je bila razkosana na 120 000 gozdnih posestev. Pri tem pa je treba upoštevati še to, da so bila ta posestva deloma sestavljena iz več ločenih parcel in da je bila dejanska razkosanost privatne gozdne posesti še večja, kakor pa jo predočujejo prednje številke. S priključitvijo Slov. Primorja po vojni se struktura gozdnih posestev po velikosti ni bistveno spremenila.

Ureditev tako atomizirane gozdne posesti zahteva ogromno delo, zlasti še, če naj v smislu veljavnih navodil za urejanje gozdov obravnavamo vsako gozdno posestvo kot gozdnogospodarsko enoto zase. Takšna ureditev naj bi nam namreč dala osnovo za pravilno odmero sečenj po individualnih gozdnih posestvih, česar s kompleksno obravnavo kmečkih gozdov zaradi njihove raznolikosti ne bi mogli doseči.

Dokaj boljši so pogoji za ureditev državnih gozdov, ki jih tvorijo veliki kompleksi notnih sestojev, vendar tudi urejanje teh gozdov nima tiste

tradicije kakor v ostalih republikah v državi. Med temi gozdovi je namreč le majhna površina takih, ki so bili že pred vojno v državni upravi (v glavnem gozdovi bivšega Kranjskega verskega sklada) in ki so bili urejevani po vseh, za to veljavnih pravilih. Večji del teh gozdov tvorijo podržavljeni veleposestniški gozdovi, ki so se marsikje pred vojno šele pričeli urejati in ureditvene osnove zanje niso bile tako dognane.

Spričo pomanjkanja kakršnih koli ureditvenih osnov za pretežni del naših gozdov, to je za nedržavne gozdove, spričo mnogih med vojno izgubljenih ali pomanjkljivih osnov za urejanje sedaj državnih gozdov, zaradi pičlega strokovnega kadra, veččega v urejanju gozdov, in zaradi njegove zaposlitve pri raznih drugih perečih gozdarskih delih v prvih povojnih letih ureditev gozdov v Sloveniji ni mogla tako napredovati, kakor bi bilo želeli. Neurejen je ostal še pretežni del nedržavnih gozdov, pa tudi urejanje državnih gozdov še zdaleč ni končano. Pred nami je še veliko delo, ki ga bomo zmogli le, če ga bomo čimbolj poenostavili in reducirali na mero, ki jo dovoljuje potrebam prakse prilagojena natančnost.

Ena izmed delovnih faz v urejanju gozdov, kjer bi bilo moči pridobiti na delu in času, je tudi izdelava lokalnih deblovníc. Inventarizacija sestojev po veljavnih predpisih bazira na izdelavi lokalnih deblovníc, ki zahtevajo obsežno in zamudno merjenje drevesnih višin ter izdelavo višinskih krivulj. Prehod od te, rekli bi klasične metode inventarizacije sestojev k sodobnim metodam inventarizacije s pomočjo enotnih tablic bi vsekakor mnogo prispeval k poenostavitvi, pospešitvi in pocenitvi dela na področju urejanja gozdov. Nastane pa vprašanje, ali obstoječe enotne tablice tudi ustrezajo našim razmeram in potrebam in katere tablice bi bilo uporabiti pri urejanju naših gozdov.

Ne oziraje se na republiška navodila za urejanje gozdov, ki so pustila odprta vrata tudi drugim načinom inventarizacije sestojev, so se pri urejanju nedržavnih gozdov v Sloveniji že pričele uveljavljati tudi enotne tablice, vendar v njihovi uporabi ni potrebne enotnosti in jasne orientacije. Tako ponekod uporabljajo *Biolleyeve* tarife, drugod *Alganove* in *Schaefferjeve* tarife, nekje so zopet v rabi *Šušteršičeve* deblovnice, *Laerove* tablice, *Krutzsch-Loetscheve* tarife itd. Spričo tega se je pokazala nujna potreba, osvetliti vprašanje enotnih tablic v splošnem, podati kratek pogled najbolj znanih enotnih tablic, določiti ali izdelati tablice, ki našim razmeram in potrebam najbolj ustrezajo, upoštevajoč pri tem tudi možnost uporabe elektronskih računskih strojev za računsko obdelavo podatkov, ter dati navodila za čim uspešnejšo uporabo izbranih tablic.

## I. POJEM IN NAMEN ENOTNIH TABLIC

Inventarizacija sestojev po klasični metodi (deblovníc) sloni na izmeri premerov in drevesnih višin, na izdelavi višinske krivulje ter na sestavi krajevnih tarif (enovhodnih deblovníc) na osnovi višinske krivulje in dvovhodnih deblovníc. Vrednosti iz krajevnih tarif, pomnožene s številom drevja v ustreznih debelinskih stopnjah, dajo lesno maso teh stopenj, njihova vsota pa lesno maso sestaja.



Za te vrste inventarizacije sestojev je potrebno dvoje obsežnih terenskih del, to je meritev premerov in drevesnih višin. Značilno pa je, da teži razvoj urejanja gozdov v zadnjih desetletjih vedno bolj k polni meritvi premerov in se v merjenju drevesnih višin vse bolj omejuje na najnižjo možno mero. K temu je mnogo pripomoglo vse močnejše uveljavljanje kontrolnih metod, ki se opirajo predvsem na debeline drevja in se negotovim podatkom o drevesnih višinah raje izogibajo.

Prvi razlog, da se daje višinam drevja mnogo manjši pomen kakor njegovim debelinam, je v tem, da višine drevja veliko manj vplivajo na velikost lesne mase sestoja kakor pa debeline drevja. Večja ali manjša višina drevja vpliva namreč na njegov volumen le linearno, medtem ko ta z večjim ali manjšim premerom drevesa raste ali pada s kvadratom njegove velikosti.

Drugič je treba upoštevati tudi dejstvo, da obstaja med premeri in višinami drevja določen zakoniti odnos, ki ga je mogoče dognati iz manjšega števila drevesnih višin in prikazati v obliki višinske krivulje. V splošnem pripadajo večjim premerom drevja tudi večje drevesne višine in obratno. Izjemo tvorijo le nenegovani sestoji, kjer so »koši« iz predrastka vrasli v sestoj in so se ti ob posebnih pogojih rasti bolj razvijali v debelino in manj v višino kakor pa ostalo drevje v sestoju. Za matematično izražanje tega odnosa so bili v gozdarski znanosti dognani različni obrzci, ki prikazujejo višinsko krivuljo kot parabolo drugega reda, hiperbolo, potenčno krivuljo itd. V praksi se ta odnos ponazarja s krivuljo, dobljeno z grafično izravnavo povprečnih drevesnih višin posameznih debelinskih stopenj, za kar zadoščajo podatki o višinah manjšega števila drevja.

Eden glavnih razlogov, iz katerega težimo k čim bolj omejeni izmeri drevesnih višin, pa je v samem delu, ki je mnogo bolj zamudno kakor meritev premerov, pri tem pa mnogo manj prispeva k natančnosti podatkov o lesnih masah.

Zaradi zamudnega in dragega dela ter zaradi podrejene vloge drevesnih višin v izmeri sestojev je gozdarska praksa že pred desetletji pričela uporabljati metode inventarizacije, kjer je meritev višin reducirana na minimum ali pa je sploh opuščena. Namesto krajevnih tarif, ki zahtevajo izmero drevesnih višin po vseh premerih, so pričeli pri urejanju gozdov vse bolj uporabljati enotne, za širša področja veljavne in na razne bonitete razdeljene tablice drevesnih višin, oblikovnih višin ali volumenov. Meritev višin so reducirali na mero, ki zadošča za ugotovitev bonitete oziroma za določitev tabličnega razreda, ki naj bi se uporabil.

Izdeltavo enotnih tablic za eno do bne sestoj e zlasti olajšuje velika skladnost višinskih krivulj oziroma njihov vzporedni potek pri raznih bonitetah, kakor so ga dognali *Wiedemann*, *Laer*, *Lang*, *Hohenadel* i. dr. Te krivulje se med seboj razlikujejo le po svoji legi, s tem da so višine za slabše bonitete v splošnem nižje, za boljše pa višje. Izkoriščujoč to okolnost so razni avtorji sestavili različne tablice, iz katerih je mogoče na podlagi izmere manjšega števila drevesnih višin (srednje višine sestoja) dognati višine, oblikovne višine ali volumene drevja za vse njegove premere. Sem spadajo n. pr. *Wiedemannove* in *Langove* tablice višin, *Laerove* tablice oblikovnih višin, *Spieckerjeve* volumne tablice, *Krutzsch-Loetscheve* tablice netto debeljadi itd.

Pri prebiralnih gozdovih ne moremo govoriti o vzporednosti višinskih krivulj, ker so pri njih te krivulje po svojem poteku podobne kri-

vuljam višinske rasti posameznega drevesa. Tu so v teku desetletij nastali trije glavni tipi enotnih volumnih tablic ali tarif.

Prvi takšen tip predočujejo večdelne tarife, zgrajene na podlagi gradiva z raznih bonitet širšega ali ožjega področja. Takšne tarife so n. pr. 5-delne *Prodanove* tarife za prebiralne gozdove jelke in smreke za Južno Nemčijo, *Krutzscheve* 10-delne tarife za raznodobne gozdove Nemčije, 5-delne *Šuričeve* tablice za kraške prebiralne gozdove 3-delne Waadtlandske tarife za prebiralne gozdove Švice itd. Pri teh tablicah se razred tarif, ki naj se uporabi, določi na podlagi bonitete sestoja ali na podlagi drevesnih višin za karakteristične premere drevja.

Drugo, zelo interesantno smer v izdelavi enotnih tablic sta ubrala *Algan* in *Schaeffer*. Ta dva sta dognala, da se pri vseh drevesnih vrstah in bonitetah sestojev volumen drevja ( $v$ ) s porastom njegovega premera ( $d$ ) stopnjuje po nekem pravilu, ki ga je *Algan* izrazil z obrazcem:

$$v = \frac{K}{1400} (d - 5) \cdot (d - 10),$$

*Schaeffer* pa z obrazcem:

$$v = \frac{K}{1800} d \cdot (d - 5).$$

Konstanta  $K$  pri teh obrazcih pomeni lesno maso drevesa (drevnino) pri premeru 45 cm, ki je pač različna glede na drevesno vrsto in boniteto sestoja (višino drevja) in je zato potrebno večje število tarifnih razredov. Vendar pa veljajo za razne drevesne vrste in bonitete iste tarife, če je volumen drevesa s premerom 45 cm isti. Razlika med *Alganovimi* in *Schaefferjevimi* tarifami je v glavnem v tem, da pri prvih volumen drevesa z njegovim premerom hitreje raste oziroma pada (Tarif rapide), pri drugih pa počasneje (Tarif lent). Pri prvih, *Alganovih* tarifah se volumen drevesa podvoji, če se drevo zdebela od 20 na 25 cm, popetori, če se drevo zdebela od 35 na 70 cm, ter podesetori, če premer drevesa naraste od 30 na 80 cm. Pri drugih, *Schaefferjevih* tarifah pa se volumen drevesa podvoji pri zdebelitvi od 15 na 20 cm, popetori pri zdebelitvi od 30 na 65 cm ter podesetori pri zdebelitvi od 25 na 75 cm. *Alganove* tarife so torej uporabnejše za prebiralne sestoje z bolj strmimi višinskimi in volumnimi krivuljami, *Schaefferjeve* pa za enodobne sestoje z bolj položnimi krivuljami. Tarifni razred se pri njih določi po volumenu drevesa določenega premera, ta volumen pa se ugotovi z izmero višin manjšega števila drevja ali modelnih dreves tega premera.

Tretjo vrsto predočujejo splošne tarife za prebiralne gozdove, ki predvidevajo iste tarife za vse drevesne vrste in bonitete. Takšne splošne tarife so n. pr. *Gurnaud-Biolleyeve* tarife, znane pod imenom neunenburške tarife (Švica) oziroma Tarif Conventionel Unique (Francija), dalje bernske, lichtensteinske in druge tarife. Pri teh tarifah se drevesne višine sploh ne merijo, pač pa vrednost tarifne enote (*silva*, *sv*) naknadno ugotavljajo s primerjavo množine odkazanega in posekanega lesa.

Poleg naštetih tablic obstaja še večje število drugih enotnih tablic, ki pa so manj znane in razširjene, spadajo pa po svojem smislu v eno ali drugo skupino spredaj naštetih tablic.



Med enotnimi tablicami nismo omenili *Krennovih* tarif. To pa iz razloga, ker gre pri njih za posebno vrsto tablic, ki ne dajejo tarifnih vrednosti za posamezne debelinske stopnje (za predočevanje strukture lesne mase sestoja po teh stopnjah), temveč za srednje drevo sestoja in za spremljanje njegovega razvoja.

## II. PREGLED V EVROPI NAJBOLJ RAZŠIRJENIH ENOTNIH TABLIC

Pri sodobni inventarizaciji sestojev potrebujemo tablice,

1. ki jih lahko uporabljamo ob izmeri čim manjšega števila drevesnih višin;
2. ki so čim preglednejše in čim preprostejše v svoji rabi;
3. ki zagotavljajo minimalno potrebno natančnost;
4. ki dajejo pri vseh bonitetah, drevesnih vrstah in vrstah sestojev isto natančnost;
5. ki so razdeljene na prebiralne in enodobne gozdove.

Prvemu pogoju, to je uporabnosti tablic ob izmeri čim manjšega števila drevesnih višin, vse našteje tablice skoraj v enaki meri zadoščajo. Pri večini tablic je potrebno izmeriti le 10—15 drevesnih višin določenega (karakterističnega) premera in na podlagi njihove aritmetične srednje vrednosti dognati tablični razred, ki ga je uporabiti. Izjemo tvorijo splošne tablice (n. pr. neuenburške, bernske, lichtensteinske ipd.), ki veljajo za vse bonitete in drvesne vrste in zaradi tega meritev drevesnih višin sploh ni potrebna. To pa ni tolikšna prednost teh tarif, ker je treba pri njih naknadno ugotavljati vrednost tarifne enote (sv) v kubnih metrih, kar pomeni posebno, čeprav v glavnem le računsko delo.

Preprostost pri delu zahteva čim preglednejše tablice, zato te ne smejo predvidevati preveliko število tabličnih razredov. Mnoštvo teh razredov otežkoča in podružuje računsko delo, zlasti delo z elektronskimi računskimi stroji, ki se v sodobnem urejanju gozdov vedno bolj uveljavljajo, poleg tega pa vodi tudi k neizbežnim napakam pri čitanju tablic. Zaradi lažjega dela naj bi bile tablice podane tudi v obliki, pri kateri se dajo najpreprosteje izkoristiti. S tega vidika najboljše ustrezajo enovhodne volumne tablice ali tarife, pri katerih nam je za izračunavanje lesnih mas potrebno poznati le še število drevja. Tablice oblikovnih višin, ki zahtevajo izračunavanje temeljnic, zlasti pa še tablice drevesnih višin, pri katerih je treba tarife šele izdelati na podlagi izbranega višinskega razreda (v tablicah višin), so mnoge zamudnejše in manj praktične. Volumen drevja naj bi bil načeloma izražen v brutto debeljadi. Neto debeljad je sicer zelo želen, vendar variabilen podatek, deblovina pa zlasti pri listavcih ni ustrezen izraz za volumen drevesa.

Pri izmeri lesne mase sestojev po klasični metodi (deblavnic) se običajno zadovoljujemo s 5% natančnostjo. Povprečno toliko namreč diferirajo volumeni drevja istega premera in iste višine (zaradi različnega oblikovnega števila) in tudi z najbolj precizno izmero drevesnih višin ne bi mogli doseči večje natančnosti. Pri uporabi enotnih tablic se zadovoljujemo tudi s 7% natančnostjo, da bi se po eni strani izognili prevelikemu številu tabličnih razredov, po drugi strani pa zagotovili tisto natančnost, ki jo zahtevajo



potrebe prakse. Ob tej natančnosti sme iz same uporabe enotnih tablic kot šablone izvirati napaka najvč 5%, kajti po obrazcu za sumarno napako (S):

$$S = \pm \sqrt{S_1^2 + S_2^2}$$

je s 5% napako zaradi difference volumenov ( $S_1$ ) in s 5% napako zaradi šablonskih tablic ( $S_2$ ) maksimalna sumarna napaka že narasla na 7%. Pri tem ni upoštevana napaka v višini drevja, ki pa se pri običajnem številu meritev giblje okoli 2% in na sumarno napako nima večjega vpliva.

Meritveno natančnost oziroma napako izražamo v njeni relativni vrednosti, to je v odstotkih dejanske lesne mase, ta pa naj bi bila v vseh primerih (pri vseh bonitetah, drevesnih vrstah itd.) ista. Absolutna napaka ni ustrezno merilo za natančnost. Ob isti absolutni napaki bo resnična, relativna natančnost pri manjših lesnih masah in s tem pri slabših bonitetah ter pri manj produktivnih drevesnih vrstah manjša kakor pa v nasprotnem primeru. Tablice, kjer se njihovi nizi vrstijo v enakih absolutnih presledkih ( $m^3$ ), imajo za posledico izračunavanje lesnih mas z različno relativno natančnostjo, pač glede na boniteto sestojev, drevesno vrsto in obliko sestojev, in taksator ne more odgovoriti na vprašanje, s kakšno natančnostjo so bili sestoji inventarizirani. Solidne tablice naj bi bile torej razdeljene v tablične nize, tako da si ti sledijo v relativno, ne pa v absolutno enakih presledkih (Šurić, 19).

Prebiralni in enodobni sestoji se po svojih višinskih krivuljah in s tem tudi po svojih volumnih krivuljah med seboj bolj ali manj razlikujejo. V prebiralnih sestojih je tanjše drevje obenem tudi mlajše in zato tudi precej nižje kakor debelejšje drevje. Pri enodobnih sestojih pa med višinami tankega in debelega drevja niso tolike razlike, ker je vse drevje približno enako staro. Zaradi tega so tudi višinske krivulje pri enodobnih sestojih manj strme kakor pri prebiralnih. Prav zaradi tega in zaradi večje polnolesnosti tanjšega drevja so pri teh sestojih tudi volumne krivulje bolj položne kakor pri prebiralnih in ni pravilno za obe vrsti sestojev uporabljati ene in iste tarife.

S tem pa še ni rečeno, da bodo veljale za prebiralne sestoje vselej ene, za enodobne sestoje pa druge tablice. Volumna krivulja more včasih tudi v enodobnih sestojih potekati bolj strmo, podobno kakor pri prebiralnih. Zlasti se bo to zgodilo pri mlajših sestojih na dobrih rastiščih, kjer lahko zastre drevje dalje časa životari. Takšen primer lahko nastopi tudi pri enodobnih sestojih na zelo raznolikih rastiščih, kjer doseže enako staro drevje na boljših stojiščih dokaj večje debeline in višine kakor pa na slabših stojiščih. Nasprotno more tudi pri zastarelih prebiralnih sestojih volumna krivulja potekati položnejše kot pri običajnih prebiralnih sestojih. Nekatere drevesne vrste dajejo vključ položnim višinskim krivuljam že same po sebi bolj strme volumne krivulje, bodisi zaradi obilnega razvoja krošenj pri vladajočih drevesih (bukev, hrast in nekateri drugi listavci), bodisi zaradi večje polnolesnosti pri večjih premerih (bor).

Poglejmo sedaj, kako v Evropi najbolj razširjene enotne tablice ustrezajo tem pogojem!

Wiedemannove tablice višin. Navajajo drevesne višine po drevesnih vrstah (za bor, smreko, bukev, hrast), starostnih razredih (20—30



letnih) ter po bonitetnih razredih sestojev (po 5 m višinskih stopnjah za srednje drevo; 10 za bor, 4 za smreko, 5 za bukev, 4 za hrast). Označena so tudi področja, za katera veljajo tablice. Tablični razredi so dokaj široki, potrebna pa je tudi izdelava tarif na podlagi izbranega višinskega razreda v tablicah.

**Langove tablice višin.** Izkazujejo višinske razlike v odnosu do srednjega drevesa v sestoji. Pri njih je treba najprej izračunati višinsko krivuljo s tem, da prištevamo oziroma odštevamo v tablicah navedene višinske razlike (za 2 cm debelinske stopnje) od višine drevesa srednjega premera. Šele na podlagi tako izračunane višinske krivulje se s pomočjo dvovhodnih deblovnih izračunajo tarife, kar je slaba stran vseh podobnih tablic. Glede na to, kakšne dvovhodne deblovnice uporabimo, dobimo debeljad ali drevesnino. Tablice so razdeljene na glavne drevesne vrste, to je smreko, jelko, bor, bukev in hrast, te pa dalje na bonitetne razrede (po srednjih višinah sestoja). Po položnem poteku višinskih krivulj veljajo za enodobne sestoje, kjer naj bi dajale za 1—5% manjšo natančnost v izmeri lesnih mas kakor pa klasična metoda deblovnice. Za prebiralne sestoje zaradi položnega poteka višinskih krivulj niso uporabne.

**Laerove tablice oblikovnih višin.** Vsebujejo oblikovne višine, izračunane iz *Wiedemannovih* enotnih višinskih krivulj in iz *Grundner-Schwappachovih* dvovhodnih deblovnice. Kot takšne so za debeljad, in to bruto maso (za netto maso se od te odšteje 10%). Razdeljene so na glavne drevesne vrste (bukvev, hrast, smreka, bor, jelka), te pa dalje vsaka na 60 bonitetnih razredov. Da se ugotovi ustrezní tablični razred, se najprej izračuna srednji premer sestoja. Avtor priporoča v ta namen »centralni« premer, to je premer, kjer se temeljnica sestoja razpolavlja. Po kasnejšem predlogu pa naj bi bil to premer, ki ga dobimo, če od najvišje debelinske stopnje navzdol naštejemo 30% dreves. Nato se izmeri potrebno število drevesnih višin (10 do 15) za ta premer ter v posebnih dodatnih tablicah (prvotno po posebnem grafikonu) poišče tej višini tega premera ustrezajoča srednja oblikovna višina in s tem tablični razred. Izračunavanje tarif iz tako najdenega niza oblikovnih višin ni potrebno, ker se lesna masa debelinske stopnje izračuna z množenjem oblikovne višine s temeljnico debelinske stopnje. Pri uporabi teh tablic je izračunavanje temeljnic obvezno, ker lahko le preko njih pridemo do podatkov o lesnih masah. Po poteku oblikovnovišinskih krivulj so te tablice prav tako tablice za enodobne sestoje, kjer dajejo za 1—5% večje ali manjše rezultate od klasične metode deblovnice. Pri prebiralnih sestojih z bolj strmimi krivuljami oblikovnih višin teh tablic ne moremo uporabljati. Mnoštvo tabličnih razredov in še posebne tablice za njihovo določanje znižujejo praktičnost in preglednost tablic. Med tabličnimi razredi obstajajo iste absolutne, pa različne relativne razlike ter je zaradi tega relativna natančnost inventarizacije pri slabših bonitetah nižja kakor pri boljših. Ob velikem številu razredov je razlika med njimi zelo majhna, tako da imamo na izbiro po več tabličnih razredov, če upoštevamo okvir, v katerem se more pri 10 izmerjenih drevesnih višinah gibati povprečna višina srednjega drevesa. Natančnost, ki naj bi izvirala iz tako podrobne razdelitve tablic na razrede, je torej le navidezna.

**Spieckerjeve volumne tablice.** Te tablice so po svoji sestavi povsem podobne *Laerovim* tablicam oblikovnih višin. Razlika je le v tem, da so v njih namesto oblikovnih višin izkazani volumeni drevja in da torej



odpade posredno izračunavanje lesnih mas s pomočjo temeljnic. V ostalem so tudi te tablice preštevilne, preveč podrobne in zaradi položne lege volumnih krivulj uporabne le za enodobne sestoje. Tudi njihova natančnost je ista kakor pri *Laerovih* tablicah.

*Krutzsch-Loetscheve* tarife (Kluppfestmetertarif). Navajajo volumene drevja, in sicer njihovo netto debeljad (po odbitku 13% od debeljadi kot brutto mase). Kot ta debeljad je vzeta povprečna vrednost za glavne drevesne vrste, to je za smreko, jelko in bukev (po *Spickerjevih* volumnih tablicah). Za vse te (pa tudi druge) drevesne vrste veljajo le ene tarife, ki so razdeljene na 15 bonitetnih razredov. Ustrezni bonitetni razred najdemo tako, da izmerimo višino (temeljnično) srednjega drevesa in na podlagi te višine v posebnih dodatnih tablicah poiščemo ustrezni tablični razred. Tablice veljajo le za enodobne sestoje. Med tabličnimi razredi obstajajo iste absolutne, pa različne relativne razlike (od 10% pri nižjih do 5% pri višjih razredih), tako da se natančnost inventarizacije glede na širino razredov giblje od 5% pri nižjih do 2,5% pri višjih razredih. Izračunano lesno maso je treba pri njih še korigirati (pri debelih smrekovih, bukovih in hrastovih sestojih ter pri tankih borovih sestojih).

*Krutzscheve* tarife. Veljajo za raznodobne (prebiralne) gozdove in navajajo prav tako netto debeljad. Razdeljene so na 10 razredov, ki rastejo za enak absolutni, pa različni relativni iznos. Podrobnejši podatki o teh tablicah nam niso na razpolago.

*Prodanove* tarife. Veljajo za prebiralne sestoje jelke in smreke ter izkazujejo brutto debeljad. Razdeljene so na 5 tabličnih razredov. Za njihovo izbiro veljajo posebne tablice, ki navajajo višine jelke in smreke pri premeru 30, 50 in 70 cm. Podrobnejši podatki o teh tarifah nam niso na razpolago.

*Šuričeve* tablice. Izkazujejo višine, oblikovne višine in volumene drevja (debeljad) po 2 cm debelinskih stopnjah. Razdeljene so na glavne drevesne vrste, in sicer na bukev, hrast, jelko in smreko (iste tablice) ter bor (rdeči in črni). Vsaka teh drevesnih vrst je dalje razdeljena na 5 bonitetnih razredov, ki se stopnjujejo za isto absolutno razliko v višinah. Za njihovo določitev so izdelani grafikoni višinskih okvirov (za katere veljajo posamezni bonitetni razredi), da se na podlagi njih določi tablični razred. V ta namen je potrebno izmeriti nekoliko drevesnih višin v srednji debelinski stopnji in poiškati višinski okvir, v katerega pade povprečna višina. S tem okvirom je določen tudi bonitetni razred, po katerem naj bi se lesna masa izračunavala. Med posameznimi tabličnimi razredi je razlika 10—20%, tako da je glede na njihovo širino računati s 5—10% natančnostjo. Po svojem poteku višinskih in volumnih krivulj so te tablice namenjene prebiralnim sestojem, iz katerih so bile tudi vzete.

*Eičeve* tablice so po svoji sestavi podobne *Šuričevim*. Sestoje iz tablic za jelko in smreko (skupne), rdeči bor in črni bor.

*Šušteršičeve* deblovnice. Izkazujejo drevesne višine in debeljad po 1 cm debelinskih stopnjah. Razdeljene so na glavne drevesne vrste (smreka, jelka, bor, bukev), vsaka teh vrst pa dalje na 5 bonitetnih razredov. Tablični razredi se med seboj razlikujejo za 10 do 20%, tako da je treba glede na njihovo širino pričakovati 5 do 10% napake. Po primerjavi z *Alganovimi* in *Schaefferjevimi* tarifami tvorijo nakakšen prehod od tarif



za enodobne k tarifam za prebiralne sestoje. Glede na to je treba tako pri tipičnih prebiralnih kakor pri tipičnih enodobnih sestojih računati tudi z večjimi napakami zaradi različnega poteka volumnih krivulj, medtem ko morejo pri prehodnih sestojih po svojem poteku dajati zadovoljive rezultate.

Alganove in Schaefferjeve tarife. Tablice navajajo drevnino, in to prve (*Alganove*, Tarif rapide) za sestoje z bolj strmimi višinskimi in volumnimi krivuljami, torej predvsem za prebiralne sestoje, druge (*Schaefferjeve*, Tarif lent) pa za sestoje z bolj položnimi višinskimi in volumnimi krivuljami, t. j. predvsem za tipične enodobne sestoje. Prve kakor druge tarife veljajo za vse drevesne vrste, obojne pa so razdeljene na 20 tarifnih razredov. Tarifni razredi rastejo za isti absolutni iznos, pri premeru 45 cm natančno za 0,1 m<sup>3</sup> (od 0,9 — 2,8 m<sup>3</sup>). Relativna natančnost zaradi širine razredov raste zaradi tega od nižjih proti višjim razredom in znaša pri prvih razredih 5%, pri zadnjih pa 1,8%. Pri uporabi teh tablic se izmeri potrebno število drevesnih višin za premer (debelinsko stopnjo), ki je po lesni masi po navadi najmočnejše zastopana, ugotovi (po dvovhodnih deblovnica) povprečen volumen (drevnina) tega drevesa in poišče tisti tarifni razred, kjer je tarifa za to debelinsko stopnjo najbližja volumenu tega drevesa. Ta tarifni razred se potem vzame v račun.

Splošne tarife (*Gurnaud—Biolleyeve* ali neunenburške, bernske, lichtensteinske in razne regionalne tarife). Izkazujejo debelejad in veljajo za vse drevesne vrste in bonitete, zaradi česar tudi odpade vsakršno merjenje višin. Po njih izračunane lesne mase se lahko seveda močno razlikujejo od dejanskih lesnih mas in more napaka doseči tudi 25%. Zaradi tega se volumen ne izraža v m<sup>3</sup>, temveč v posebnih tarifnih enotah, imenovanih silva (sv). Za natančnejšo ugotovitev lesne mase je potrebno naknadno ugotavljanje vrednosti silv, kar je negativna stran teh tarif.

Pregled teh glavnih, za nas v poštev prihajajočih tablic kaže, da nobene teh ne ustrezajo povsem uvodoma naštetim pogojem, bodisi da izkazujejo nepotrebno veliko ali pa premajhno število tabličnih razredov, bodisi da so izražene v enotah (n. pr. višinah), ki zahtevajo preračunavanje v tarife, bodisi da veljajo le za prebiralne ali le za enodobne sestoje. Nobene teh tablic tudi ne predvidevajo stopnjevanja tarifnih razredov v relativno enakih presledkih, zaradi česar dajejo pri različnih bonitetah in drevesnih vrstah tudi različno natančnost. Nastane torej vprašanje, ali naj se zaradi tega raje odrečemo enotnim tablicam in ostanemo pri klasični metodi lokalnih deblovnica, ki zahteva sicer več dela, daje pa (solidno izvedena) zanesljivejše rezultate, ali pa naj se odločimo za ene teh tablic, takšne kakršne so. Možno je tudi, da katere teh tablic prikrojimo in prilagodimo prednjim pogojem in našim potrebam.

Glede na velike naloge, ki nas čakajo na področju urejanja gozdov in ki zahtevajo čim temeljitejšo poenostavitev in pocenitev dela ob zavarovanju zadostne natančnosti, ter glede na to, da se pri nas še nobene enotne tablice niso zakoreninile, bi se bilo odločiti za poslednjo rešitev, t. j. za prilagoditev enih izmed spredaj naštetih tablic našim potrebam in razmeram. V ta namen prihajajo v poštev zlasti *Alganove* in *Schaefferjeve* tarife. Te tarife prvič niso vezane na neke regionalne razmere, temveč so zgrajene na zakonitem stopnjevanju drevesnega volumena z rastjo njegovega premera, ki velja za vse drevesne vrste in vse bonitete sestojev, torej tudi za vsa

rastišča oziroma področja. Uporaba teh tarif je preprosta, njihova prilagoditev zahtevanim pogojem pa najlažja. V njihovi izvorni obliki jih ne bi bilo prevzeti, ker predvidevajo dvakrat večje število tarifnih razredov, kakor pa jih je glede na zahtevano natančnost potrebno, ker dajejo različno relativno natančnost pri različnih bonitetah in drevesnih vrstah in ker niso podane v naših debelinskih stopnjah.

Za priredbo imenovanih tarif govori tudi njihova vsestranska uporabnost, izvirajoča iz posebnega načina iskanja tarifnih razredov (po volumenu drevesa karakterističnega premera). Pri tem načinu moremo namreč tablice uporabljati hkrati za ugotavljanje drevnine, debeljadi ali netto lesne mase sestoja. Zakonitost v stopnjevanju volumenov z rastjo premera, kakor sta jo postavila *Algan* in *Schaeffer*, velja, strogo vzeto, le za drevnino. Ne grešimo pa mnogo, če predpostavimo, da se po tej zakonitosti stopnjuje tudi debeljad drevesa, in številke v tarifah štejemo za debeljad.

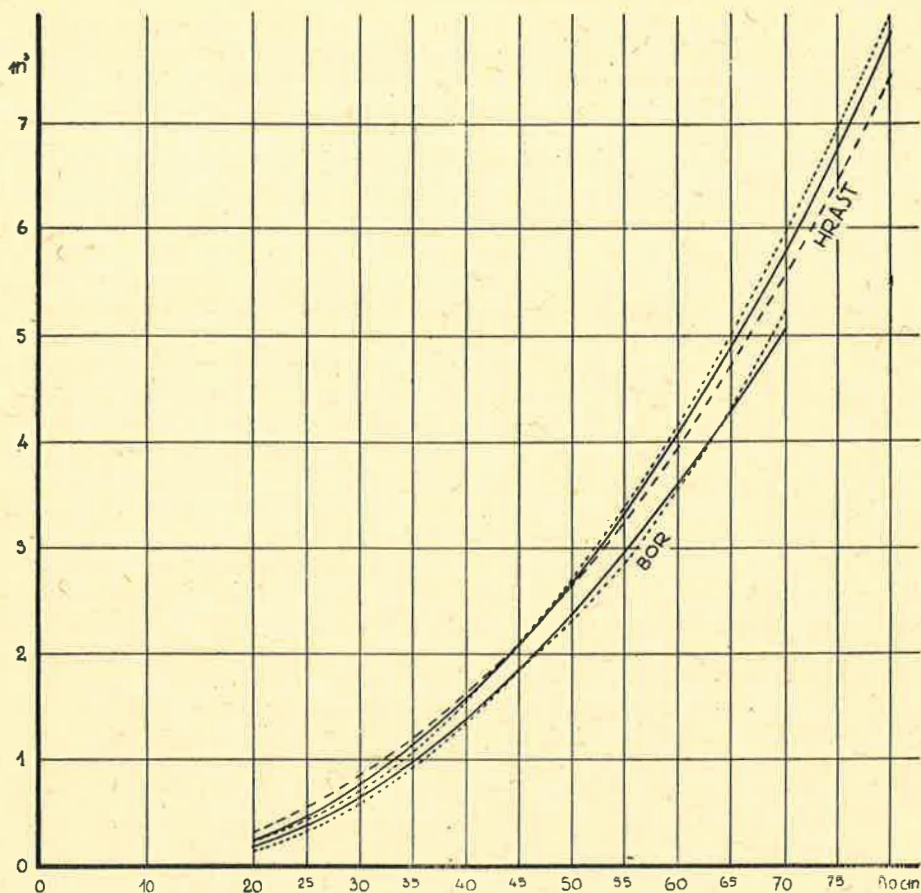
Prvič je treba ugotoviti, da poteka debeljadna krivulja dokaj vzporedno z drevninsko krivuljo. O tem priča velika skladnost raznih tarif za debeljad (*Prodanove*, *Šuričeve*, *Spieckerjeve*, splošne itd.) z *Alganovimi* oz. *Schaefferjevimi* tarifami za drevnino. Za ilustracijo skladnosti debeljadne krivulje s krivuljo drevnine navajam dva primera, in sicer po enega za bor in hrast (tabela 1, grafikon 1).

Vzemimo, da poteka drevninska krivulja za bor v nekem sestoju po 12. razredu *Alganovih* tarif. Drevo premera 45 cm ima po tem tarifnem razredu drevnino 2 m<sup>3</sup>, tej drevnini pri tem premeru pa ustreza (po *Schwappachovih* dvovhodnih deblovnicaх za drevnino ter za sestoje, stare nad 80 let) drevesna višina 24,6 m. Drevo te višine in premera 45 cm meri (po *Schwapp-*

Tab. 1. Relativne napake po debelinskih stopnjah (stolpca 6 in 12) pri izračunavanju debeljadi (db) po *Alganovih* tarifah za drevnino (dv) ter pri izračunavanju drevnine ob netočni legi volumne krivulje (stolpca 12 in 13).

Rdeči bor						Hrast						
d	$\frac{dv}{K=2,00}$	h	db	$\frac{dv}{K=1,82}$	$\pm\%$	$\frac{dv}{K=2,30}$	h	db	$\frac{dv}{K=2,09}$	$\pm\%$	$\frac{dv}{A/Sch}$	$\pm\%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	0,21	10,0	0,14	0,20	+42,8	0,25	13,0	0,21	0,22	+ 4,8	0,28	+29,5
25	0,43	14,9	0,35	0,39	+11,4	0,49	16,9	0,43	0,45	+ 4,7	0,52	+14,4
30	0,71	18,0	0,60	0,67	+ 8,3	0,92	19,8	0,73	0,75	+ 2,7	0,81	+ 8,0
35	1,07	21,1	0,95	0,98	+ 3,2	1,23	22,0	1,10	1,12	+ 1,8	1,17	+ 4,5
40	1,50	23,3	1,36	1,37	+ 0,7	1,72	23,7	1,57	1,57	0,0	1,60	+ 1,9
45	2,00	24,6	1,82	1,82	0,0	2,30	24,9	2,09	2,09	0,0	2,09	0,0
50	2,57	25,0	2,32	2,35	+ 1,3	2,96	26,0	2,71	2,60	- 0,7	2,65	- 1,5
55	3,22	25,3	3,86	2,93	+ 2,4	3,70	26,7	3,40	3,36	- 1,2	3,28	- 2,4
60	3,93	26,0	3,52	3,59	+ 2,0	4,52	27,3	4,16	4,10	- 1,5	3,96	- 3,3
65	4,72	26,6	4,24	4,30	+ 1,4	5,42	27,9	5,00	4,93	- 1,4	4,37	- 4,1
70	5,57	27,4	5,23	5,08	- 2,9	6,41	28,2	5,93	5,82	- 1,9	5,55	- 4,6
75						7,48	28,5	6,93	6,80	- 1,9	6,45	- 5,1
80						8,63	28,7	7,97	7,38	- 1,8	7,37	- 5,9





Graf. 1. Potek krivulje za drevnino (izvlečena črta) in debeljad (pikčasta črta) za bor (po 12. razredu Alganovih tarif) ter za hrast (po 15. razredu Alganovih tarif) in vmesna krivulja med 15. razredom Alganovih ter Schäfferjevih tarif (črtkasta črta) Baumholzmassenkurve (gezogene Linie) und Derbholzmassenkurve (punkt. Linie) für Kiefer bzw. Eiche (nach der 12. bzw. 15. Reihe der Algan'schen Tarifen) und Zwischenkurve der 15. Reihe der Algan'schen und Schaeffer'schen Tarifen (schraffierte Linie)

*pachovih* dvovhodnih deblovnica za debeljad in za sestoje, stare na 80 let) 1,82 m<sup>3</sup> debeljadi. Če izračunamo sedaj po *Alganovem* obrazcu tarife za konstanto  $K = 1,82 \text{ m}^3$ , dobimo s tem tarifno krivuljo, ki naj bi veljala le za drevnino bora v sestoji, kjer meri drevo 45 cm premera natančno 1,82 m<sup>3</sup> drevnine (tabela 1, stolpec 5, grafikon 1). Pojdimo sedaj dalje, pa poiščimo (v dvovhodnih deblovnica za drevnino) drevninam iz 12. razreda *Alganovih* tarif pripadajoče drevesne višine (tabela 1, stolpec 3), tem višinam pa poiščimo (v dvovhodnih deblovnica za debeljad) pripadajočo debeljad. S tem dobimo krivuljo debeljadi, ki velja za sestoj, kjer meri drevo 45 cm premera natančno 1,82 m<sup>3</sup> debeljadi (tabela 1, stolpec 4, grafikon 1). Če pri-

merjamo to krivuljo debeljadi s prejšnjo krivuljo drevnine, vidimo, da se debeljadna krivulja nekoliko močnejše odmika od drevninske krivulje le pri prvih treh debelinskih stopnjah, ki so po lesni masi običajno le malo zastopane, v višjih debelinskih stopnjah pa je odstopanje le minimalno (tabela 1, stolpec 6, grafikon 1).

Pojdimo sedaj k drugemu primeru, pa vzemimo, da poteka drevninska krivulja za neki hrastov sestoj po 15. razredu *Alganovih* tarif. Hrast premera 45 cm ima po tem razredu drevnino  $2,30 \text{ m}^3$ , tej drevnini pri tem premeru pa ustreza (po *Schwappachovih* dvovhodnih deblovnica za drevnino) drevesna višina 24,9 m. Drevo premera 45 cm in višine 24,9 m meri (po *Schwappachovih* dvovhodnih deblovnica za debeljad)  $2,09 \text{ m}^3$  debeljadi. Izračunajmo sedaj, podobno kakor prej, tarife po *Alganovem* obrazcu za konstanto  $K = 2,09 \text{ m}^3$  (tabela 1, stolpec 10, grafikon 1), s čimer dobimo drevninsko krivuljo za hrastov sestoj, kjer meri drevo premera 45 cm natančno  $2,09 \text{ m}^3$  drevnine. Poiščimo še (v dvovhodnih deblovnica za drevnino) drevninam iz 15. razreda *Alganovih* tarif ustrezajoče drevesne višine (tabela 1, stolpec 8) in tem višinam pripadajočo debeljad (v dvovhodnih deblovnica za debeljad), pa dobimo resnično debeljadno krivuljo za hrastov sestoj, kjer meri hrast premera 45 cm natančno  $2,09 \text{ m}^3$  debeljadi (tabela 1, stolpec 9, grafikon 1). Če primerjamo to debeljadno krivuljo s prejšnjo drevninsko krivuljo, vidimo, da potekata obedve krivulji skoraj po povsem istem tiru in da le za malenkost odstopata druga od druge (tabela 1, stolpec 11, grafikon 1).

Uporabo *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarif za izračunavanje debeljadi opravičuje tudi dejstvo, da so te tarife, kakor vsake tarife, le šablona in da more dejanska drevninska krivulja še celo močnejše odstopati od tablične drevninske krivulje, kakor pa odstopa debeljadna krivulja od drevninske, bodisi zaradi večje ali manjše strmine, bodisi zaradi večje ali manjše vzbočenosti ali stegnjenosti krivulje itd.

Da bi ponazorili vpliv netočne lege dejanske krivulje na natančnost rezultatov, smo izračunali tudi drevninsko krivuljo za konstanto  $2,09 \text{ m}^3$  po *Schaefferjevem* obrazcu ter srednje vrednosti med tako dobljenimi tarifami po *Schaefferju* in tarifami po *Alganu* (tabela 1, stolpec 12, grafikon 1). Tako nastala tarifna krivulja predočuje maksimalno možno odstopanje dejanske krivulje za drevnino od *Alganovih* tarif zaradi njene drugačne lege. Dejanske krivulje drevnine se bodo namreč po svoji strmini le malokje povsem ujemale z *Alganovimi* ali *Schaefferjevimi* tarifnimi krivuljami in bodo zavzemale med drugim tudi vse možne vmesne položaje. Najneugodnejši vmesni položaj bo takrat, kadar bo resnična drevninska krivulja po svoji strmini natančno sredi med *Alganovo* in *Schaefferjevo* drevninsko krivuljo, kakor smo tudi mi predpostavili v našem primeru. Kakor vidimo, izvirajo iz te lege mnogo večje napake (tabela 1, stolpec 13, grafikon 1) kakor pa iz uporabe *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarif za izračunavanje debeljadi.

V kolikor smemo računati z relativno enakimi odpadki od drevnine ali debeljadi v vseh debelinskih stopnjah, smemo *Alganove* in *Schaefferjeve* tarife uporabljati tudi za izračunavanje netto lesne mase sestoja. Tako sta n. pr. tudi *Krutzsch* in *Loetsch* zgradila svoje tarife za netto debeljad z redukcijo debeljadi za 13% v vseh debelinskih stopnjah. Po *Loetschu* (13) obstaja med temi tarifami netto debeljadi in med *Schaefferjevimi* tarifami za drevnino velika skladnost, prav takšna pa je tudi skladnost med *Krutzsche-*



vimi tarifami za netto debeljad za prebiralne gozdove z *Alganovimi* tarifami. Podoben postopek za ugotavljanje netto debeljadi predvidevata tudi *Laer* in *Spiecker* pri navodilih za uporabo njihovih tablic s to razliko, da na račun odpadkov znižujeta debeljad le za 10%. Skladnost *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarif s tarifami za netto lesno maso potrjuje tudi primerjava z nekaterimi našimi lokalnimi tarifami netto lesne mase, zgrajenimi na velikem številu izmerjenih dreves (n. pr. Snežnik).

Zaradi naštetih prednosti *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarif smo se tudi odločili prav te tarife prirediti in prilagoditi našim razmeram in potrebam.

### III. PRIREDBA ALGANOVIH IN SCHAEFFERJEVIH TARIF

Pri priredbi *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarif je bilo treba najprej dognati razpon tarif, t. j. njihovo spodnjo in gornjo mejo, izdelati takšno lestvico konstante K (volumen drevesa pri 45 cm premera), ki bi pri vseh bonitetah zagotavljala isto relativno natančnost (5%), na podlagi tako postavljene lestvice pa izračunati same tarifne nize po že omenjenih formulah za naše debelinske stopnje. Zaradi razširitve tarifnih razredov je bilo potrebno izračunati tudi meje teh razredov, da bi jih bilo lažje iskati.

#### 1. Razpon tarif

Kot osnovo za določitev tega razpona smo uporabili volumen drevesa pri 45 cm premera.

V izvornih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tablicah je ta volumen pri najnižjem, t. j. prvem razredu  $0,9 \text{ m}^3$ , pri najvišjem, t. j. pri dvajsetem razredu pa  $2,8 \text{ m}^3$ . Ker predočujejo te številke zaokrožene tarifne vrednosti, je razpon na obeh koncih še za  $0,05 \text{ m}^3$  širši ter meri celotni razpon torej  $0,85\text{--}2,85 \text{ m}^3$ .

Da bi presodili, ali ta razpon ustreza ali ne, smo zbrali podatke o najnižjih in najvišjih volumeni za premer 45 cm po *Grundner-Schwappachovih* dvovhodnih deblovnih ter po švicarskih tablicah oblikovnih višin (Priročnik — Tablice str. 128—135). Tako smo dobili te razpone volumenov (debeljadi) za premer 45 cm pri glavnih drevesnih vrstah:

Drevesna vrsta	Vrsta sestoja	Razpon volumenov za premer 45 cm po	
		<i>Grundner-Schwappachovih</i> tablicah	Švicarskih tablicah oblikovnih višin
Smreka . . . . .	enodobni prebiralni	1,48 — 3,05 —	1,38 — 2,74 1,47 — 2,42
Jelka . . . . .	enodobni prebiralni	1,64 — 2,92 —	1,51 — 2,86 1,46 — 2,75
Bor, rdeči . . . . .		1,22 — 2,67	1,41 — 2,51
Bor, črni . . . . .		1,21 — 2,03	—
Bukev . . . . .		1,27 — 3,26	1,32 — 3,07
Hrast . . . . .		1,17 — 3,19	1,41 — 3,07

Po tem pregledu doseže najnižjo mejo hrast z  $1,17 \text{ m}^3$  volumena po *Grundner-Schwappachovih* deblovnica, najvišjo pa bukev s  $3,26 \text{ m}^3$  volumena po istih deblovnica. Po tem pregledu sta v izvirnih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarifah tako spodnja kakor gornja meja postavljeni prenizko, zlasti še, če upoštevamo, da so te tarife mišljene za drevnino.

Glede na prednji razpon volumenov za premer 45 cm smo se odločili vzeti  $1,20 \text{ m}^3$  kot najnižji volumen oziroma kot konstanto K prvega, najnižjega tarifnega razreda. Ta konstanta je zaokrožena vrednost za okvir, katerega spodnja meja znaša pri 5% natančnosti (glede na širino tarifnih razredov)  $1,14 \text{ m}^3$ . Dejanska spodnja meja torej ni  $1,20 \text{ m}^3$ , temveč  $1,14 \text{ m}^3$ .

Tako postavljena spodnja meja zadošča za vse primere, ki morejo (po dvovhodnih deblovnica) nastopiti pri naših glavnih drevesnih vrstah. Nižji volumeni bi se mogli pojaviti le tu in tam pri nekaterih postranskih drevesnih vrstah, pa tudi pri črnem boru na Krasu, kjer so zaradi posebnosti sestojev potrebne tudi posebne tablice. Tako je Uprava za gozdarstvo v Gorici že sestavila posebne regionalne deblovnice za črni bor v kraških nasadih (Gorica 1955), ki navajajo mnogo nižje vrednosti, kakor pa jih najdemo pri običajnih gospodarskih borovih sestojih.

Pozneje opisano izračunavanje ostalih členov lestvice K nam je dalo konstanto  $2,954 \text{ m}^3$  kot najbližjo najvišjim volumenom pri premeru 45 cm (po dvovhodnih deblovnica). Tudi ta konstanta je srednja vrednost za okvir, katerega gornja meja znaša pri 5% natančnosti (z ozirom na širino tarifnih razredov)  $3,11 \text{ m}^3$ . Dejanska gornja meja tarif torej ni  $2,954 \text{ m}^3$ , temveč  $3,11 \text{ m}^3$ .

Tako najdena gornja meja zadošča za vse primere (po dvovhodnih deblovnica), izvzemši za bukev in hrast, ki moreta v izjemnih primerih doseči (po *Grundner-Schwappachovih* deblovnica) tudi volumen  $3,26 \text{ m}^3$  ozir.  $3,19 \text{ m}^3$  pri premeru 45 cm. V teh izjemnih primerih pa je moči uporabiti gornjo mejo zadnjega tarifnega razreda kot tarifni podrazred, ki zajema, tako rabljen, tudi vrednost  $3,26 \text{ m}^3$ . V tej zvezi omenjamo, da predvidevajo tudi *Šušteršičeve* deblovnice pri bukvi 45 cm premera na prvi boniteti le  $2,28 \text{ m}^3$ , *Šuričeve* pa  $2,69 \text{ m}^3$  debeljadi.

Kakor je iz prednjega razvidno, smo razpon tarif določili po debeljadi, ker bomo predvidoma tudi za naprej izražali lesno maso sestojev v debeljadi in ne v drevnini ali netto lesni masi. Kljub temu bo v normalnih primerih ta razpon zadoščal tudi za ugotavljanje teh dveh lesnih mas.

## 2. Stopnjevanje tarifnih razredov

Kakor že rečeno, se pri izvirnih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarifah tarifni razredi stopnjujejo od spodaj navzgor za isti absolutni iznos, pri 45 cm premera natančno za  $0,1 \text{ m}^3$ , pričenši z  $0,9 \text{ m}^3$  pa vse do  $2,8 \text{ m}^3$ . Posledica tega načina stopnjevanja je neenaka relativna natančnost pri raznih bonitetah, nepotrebno velika natančnost pri višjih razredih in drobitev tarif v preveliko število razredov.

Pri priredbi tarif smo postavili načelo, naj bi bila relativna natančnost v inventarizaciji sestojev povsod ista ne glede na boniteto, vrsto drevja ter obliko sestojev, znašala pa naj bi (glede na širino razreda) 5%. Za to natan-



čnost govori predvsem dejstvo, da že glede na razliko v obliki drevja ne moremo doseči več kot 5% natančnost, z dodatno napako 5% zaradi širine razredov (kot glavnega vira napak pri uporabi enotnih tablic) pa se ta natančnost po obrazcu za sumarno napako zmanjša le še za 2%, t. j. na 7%. Povesod ista natančnost pa je potrebna zaradi pravilnega vrednotenja in izkoriščanja podatkov. Prav tako ne smemo prezreti, da je tudi višine drevja moči meriti le z isto relativno, ne pa tudi z isto absolutno natančnostjo, ki je vse manjša, čim večja je višina drevja.

Postavlja se vprašanje, kako oziroma po katerih debelinskih stopnjah oblikovati tarife, da si bodo tarifni razredi sledili v relativno enakih presledkih. Tu nam pomaga okolnost, da so si vse tarifne vrednosti raznih tarifnih razredov za isti premer v istem medsebojnem odnosu kakor konstante  $K$  oziroma volumeni za premer 45 cm, kajti:

$$K_1 \frac{(d-5) \cdot (d-10)}{1400} : K_2 \frac{(d-5) \cdot (d-10)}{1400} : \dots = K_1 : K_2 : \dots$$

oziroma:

$$K_1 \frac{d \cdot (d-5)}{1800} : K_2 \frac{d \cdot (d-5)}{1800} : \dots = K_1 : K_2 : \dots$$

Potemtakem nam je potrebno le lestvico konstante  $K$  postaviti tako, da se bodo členi te lestvice vrstili v relativno enakih presledkih. Ta relacija naj bi se nanašala na srednjo vrednost dveh sosednih konstant, znašala pa naj bi pri 5% natančnosti 10% srednje vrednosti. Če bi pričeli z najnižjo konstanto in bi višje dobivali s povečanjem nižjih za 10%, bi bili presledki oziroma tarifni razredi ožji kakor pri odnosu na srednje vrednosti. Če pa bi pričeli z najvišjo konstanto in nižje dobivali z zmanjševanjem višjih za 10%, bi bili razredi širši kakor pri stopnjevanju po srednjih vrednostih.

Naša lestvica konstante  $K$  je torej izdelana po temle obrazcu:

$$(K_n - K_{n-1}) : \frac{(K_n + K_{n-1})}{2} = 10 : 100.$$

Če ta obrazec razvijemo, pridemo do obrazca za  $n$ -konstanto:

$$K_n = \frac{105}{95} \cdot K_{n-1}. \quad (1)$$

Mi smo našo lestvico pričeli s konstanto  $K_1 = 1,200 \text{ m}^3$ . Na podlagi te konstante kot prvega člena lestvice po enačbi (1) smo dobili tole lestvico konstante  $K$  oziroma volumenov pri 45 cm premera:

Razred:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K:	1,200	1,326	1,466	1,620	1,791	1,979	2,188	2,418	2,673	2,954

Lestvica šteje torej vsega 10 namesto 20 členov v izvornih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarifah, ki se stopnjujejo v relativno enakih (10%), absolutno pa rastočih presledkih. Na bazi teh konstant zgrajene tarife zagotavljajo isto (7%) natančnost pri vseh bonitetah, drevesnih vrstah in vrstah sestojev,

število tarifnih razredov pa je pri njih skrčeno na polovico. Pripominjam, da je tudi pri izvornih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarifah računati z okoli 6% napako, v kolikor se tarifni razredi določajo po dvovhodnih deblovnih in ne po modelnih drevesih. Z reduciranjem števila tarifnih razredov na polovico smo zmanjšali natančnost le za 1%, pridobili pa smo mnogo na praktičnosti in ustreznosti tablic.

### 3. Izračunavanje tarifnih in mejnih vrednosti

Na podlagi tako izračunanih konstant  $K$  (volumenov pri 45 cm premera) so bili izračunani tarifni nizi za 10 tarifnih razredov, in sicer za prebiralne sestoje po *Alganovem* obrazcu:

$$v_d = \frac{K_n}{1400} (d - 5) \cdot (d - 10) \quad (2)$$

za enodobne sestoje pa po *Schaefferjevem* obrazcu:

$$v_d = \frac{K_n}{1800} d \cdot (d - 5) \quad (3)$$

kjer je:

- $d$  premer (deb. stopnja), za katerega izračunavamo tarifno vrednost;
- $v_d$  tarifna vrednost za premer  $d$  tarifnega razreda  $n$ ;
- $K_n$  konstanta za tarifni razred  $n$ .

Tarifne vrednosti so bile izračunane za naše dekadne 5 cm debelinske stopnje.

Pri primerjavi tako izračunanih tarif po *Alganovem* obrazcu z lokalnimi tarifami za raziskovalne ploskve Inštituta za gozdno in lesno gozdarstvo Slovenije se je pokazalo, da dajejo te tarife v najnižjih debelinskih stopnjah (tretji in četrti) mnogo nižje vrednosti kakor pa lokalne tarife. Ta razlika se je dosledno pojavila pri vseh ploskvah in je bilo očitno, da gre za sistematično napako prirejenih *Alganovih* tarif v teh debelinskih stopnjah, ki izvira iz samega obrazca za te tarife.

Po obrazcu (2) za *Alganove* tarife sečejo tarifne krivulje absciso že pri 10 cm premera, ker je že pri tem premeru tretji faktor obrazca (2), to je faktor  $(d-10)$ , enak ničli in je s tem tudi tarifa za premer 10 cm enaka ničli. Vemo pa, da ima celo drevesce 0 cm prsnega premera (visoko do 1,3 m) neki volumen in da bi tarifna krivulja (vsaj za drevnino) morala sekati absciso os šele nekje izza izhodišča koordinatnega sistema. Spodnji del tarifnih krivulj je torej preveč strm in so zaradi tega tudi izračunane tarife za tretjo in četrto debelinsko stopnjo prenizke.

Da bi odpravili ta nedostatek prirejenih *Alganovih* tarif, smo ugotovili za 7. razred teh tarif, ki se pri raziskovalnih ploskvah prebiralnih sestojev najčesteje pojavlja, povprečni tarifi za 3. in 4. debelinsko stopnjo. Na ta način smo dobili za 3. debelinsko stopnjo povprečno vrednost  $0,08 \text{ m}^3$ , za 4. debelinsko stopnjo pa  $0,19 \text{ m}^3$ . Da bi ti dve vrednosti navezali na ostali del tarifne krivulje 7. tarifnega razreda, je bilo potrebno za malenkost korigirati tudi tarifo 5. debelinske stopnje, in sicer povečati od  $0,34 \text{ m}^3$  na  $0,35 \text{ m}^3$ .



Po tej korekturi izračunanih tarif 3. in 4. debelinske stopnje v 7. tarifnem razredu smo tarifni niz iz tega razreda uporabili kot izhodišče za korekturo tarif 3. in 4. debelinske stopnje v ostalih tarifnih razredih, in to po obrazcu:

$$v_n = \frac{v_7}{K_7} K_n \quad (4)$$

kjer pomeni:

$n$  številko tarifnega razreda;

$v_n$  iskano tarifo 3. ali 4. debelinske stopnje razreda  $n$ ;

$K_n$  konstanto razreda  $n$ ;

$v_7$  tarifo 3. ali 4. debelinske stopnje 7. tarifnega razreda;

$K_7$  konstanto 7. tarifnega razreda.

Tako korigirane vrednosti prirejenih *Alganovih* tarif so numerično izkazane v tablici P (za prebiralne gozdove; debelo tiskane številke pod številkami tarifnih razredov), grafično pa v grafikonu P.

Podobno kakor prirejene *Alganove* tarife izkazujejo tudi prirejene *Schaefferjeve* tarife v najnižjih debelinskih stopnjah teoretično nekoliko prenizke vrednosti. Po obrazcu za te tarife (3) sečejo namreč tarifne krivulje abscisno os že pri premeru 5 cm, ker je tretji faktor tega obrazca (d-5) pri tem premeru enak ničli, z njim vred pa je enaka ničli tudi tarifa za ta premer. Po primerjavi z lokalnimi tarifami za raziskovalne ploskve inštituta z enodobnimi sestoji pa iz tega ne izvirajo večje negativne napake v najnižjih debelinskih stopnjah in tarif zaradi tega tudi nismo korigirali. Prirejene *Schaefferjeve* tarife so numerično prikazane v tablici E (za enodobne sestoje), grafično pa v grafikonu E.

Za primerjavo prirejenih *Alganovih* tarif z izvirnimi tarifami istega avtorja so v grafikonu 2 izkazane tudi te poslednje tarife. Iz njih se vidi, kako pada relativni presledek med tarifami s porastom bonitete v nasprotju s prirejenimi tarifami, kjer je ta presledek relativno povsod isti.

Med tarifnimi vrednostmi dveh sosednih tarifnih razredov v prirejenih tarifah obstajajo dokaj večji absolutni presledki, kakor pri izvornih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarifah, ker so razredi širši. Da bi se olajšala orientacija pri izbiri tarifnih razredov, je bilo potrebno poleg tarifnih (srednjih) vrednosti izračunati tudi njihove mejne vrednosti, t. j. tarifne okvire, za katere velja tarifni razred.

Če naj tarife (glede na širino razredov) zagotavljajo 5% natančnost, mora za mejno vrednost dveh sosednih tarif ( $m$ ) veljati odnos:

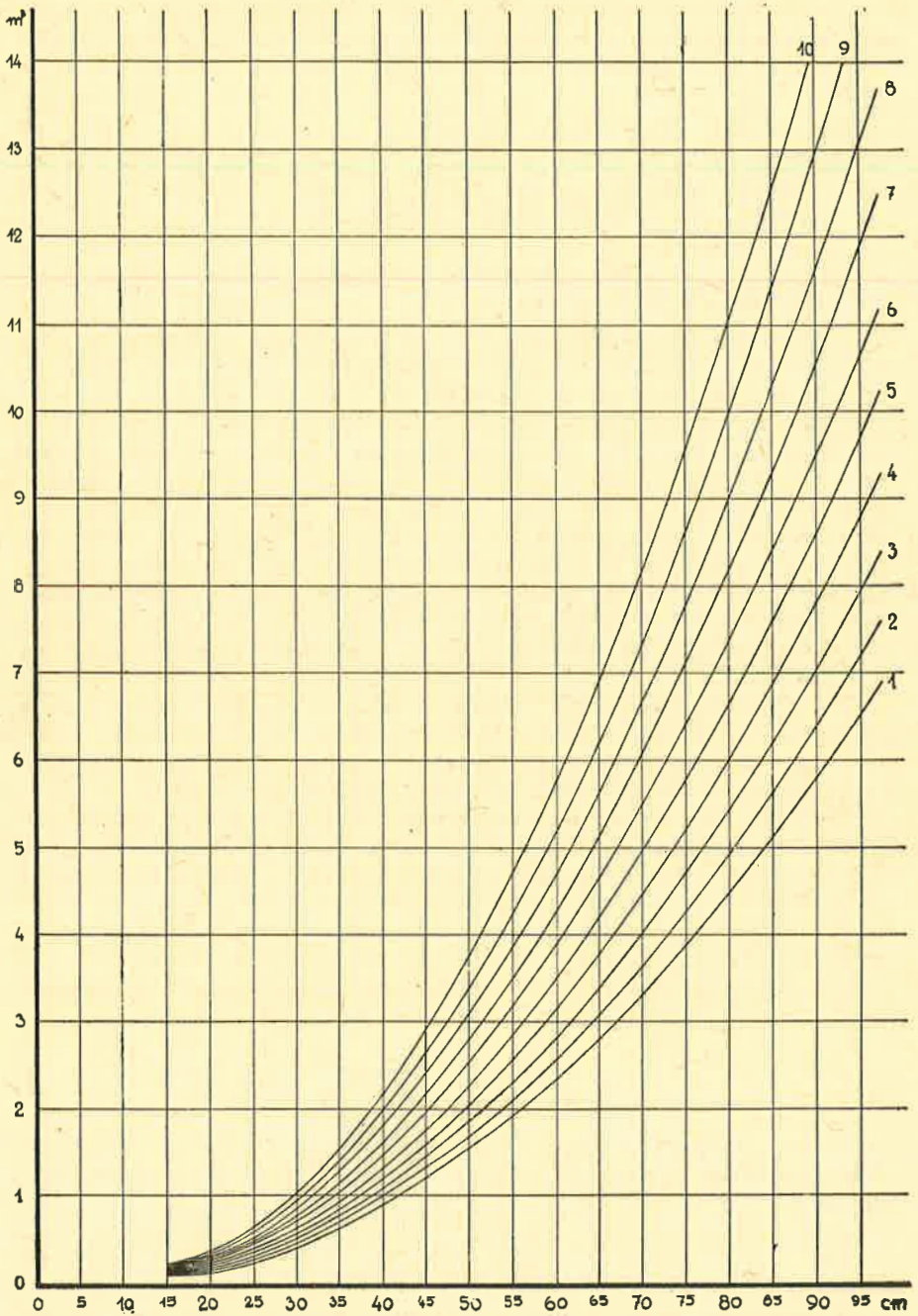
$$0,95 m = v_{n-1} \text{ in}$$

$$1,05 m = v_n$$

kar pomeni, da mora biti mejna vrednost sredi med dvema sosednjima tarifama. Izračunamo jo lahko iz nižje ali višje tarife, kajti po prednjih enačbah je:

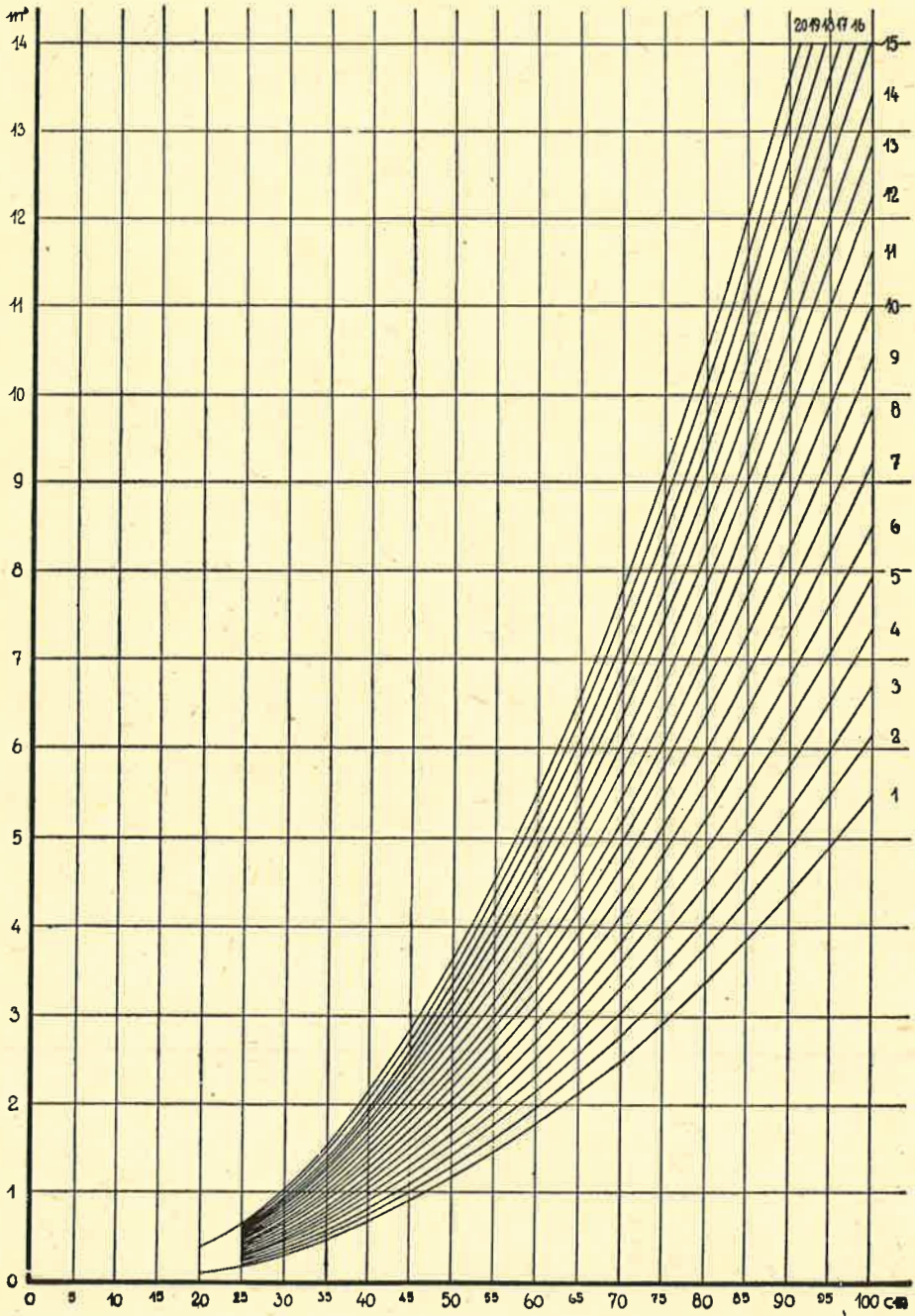
$$\frac{v_{n-1}}{0,95} = m = \frac{v_n}{1,05} \quad (5)$$

V prirejenih tablicah dajeta obe enačbi absolutno iste številke, kar priča o teoretično pravilni zasnovi tablic. Če ne bi bil med dvema tarifnima razredoma pravilen presledek, se vrednosti iz obeh enačb ne bi ujemale.



Graf. P. Tarife za prebiralni gozd prirejene Alganove tarife) — grafična ponazoritev  
 Tarife für Plenterbestände (zugerichtete Algan'sche Tarife) — graphische Darstellung





Graf. 2. Izvirne Alganove tarife — grafična ponazoritev  
 Originelle Algan'sche Tarife — graphische Darstellung

Poleg mejnih vrednosti tarifnih razredov so bile izračunane tudi zunanje meje, t. j. spodnje meje prvega tarifnega razreda ter gornje meje desetega tarifnega razreda. S tem smo dobili tudi natančen razpon tablic za vse debelinske stopnje.

Mejne vrednosti so izkazane v samih tablicah poleg tarifnih vrednosti, tako da tarifnih razredov ni potrebno določati po posebnih tablicah ali grafikonih, kakor je to primer pri mnogih drugih tovrstnih tablicah (n. pr. *Laerove*, *Spickerjeve*, *Krutzschn-Loetscheve* itd.). Seveda pa je namesto tega potrebno ugotavljanje volumena po dvovhodnih deblovnica, kar pri drugih tablicah odpade.

Mejne vrednosti tvorijo po svojem bistvu vmesne tarifne nize, v katerih se vrednosti prav tako stopnjujejo po *Alganovi* in *Schaefferjevi* formuli (2 in 3) in ki bi jih lahko uporabljali kot **t a r i f n e p o d r a z r e d e**. Ob uporabi teh podrazredov bi se natančnost inventarizacije sicer povečala za 1% (od 7% na 6%), vendar naj bi se praviloma uporabljali le tarifni razredi.

Meje tarifnih razredov bi bilo mogoče podati tudi v drugi obliki, n. pr. v obliki drevesnih višin oziroma njihovih okvirov, s čimer bi odpadlo ugotavljanje volumena po dvovhodnih deblovnica zaradi določanja tarifnega razreda. K temu delu pa nismo pristopili iz več razlogov.

Prvič bi tako postavljene meje zahtevale tudi za vsako obliko gozda (prebiralni, enodobni) posebne tablice višinskih okvirov, s čimer bi se število potrebnih pomožnih tablic podvojilo. Če bi hoteli poleg debeljadi ugotavljati tudi drevnino ali netto lesno maso, bi to zahtevalo zopet nove tablice višinskih okvirov.

Drugič bi bilo potrebno predhodno proučiti, po katerih tablicah naj bi se ti okviri izdelali (*Grundner-Schwappachove* dvovhodne deblovnice, švicarske tablice oblikovnih višin itd.), ker bodo različne tablice dale različne višinske okvire.

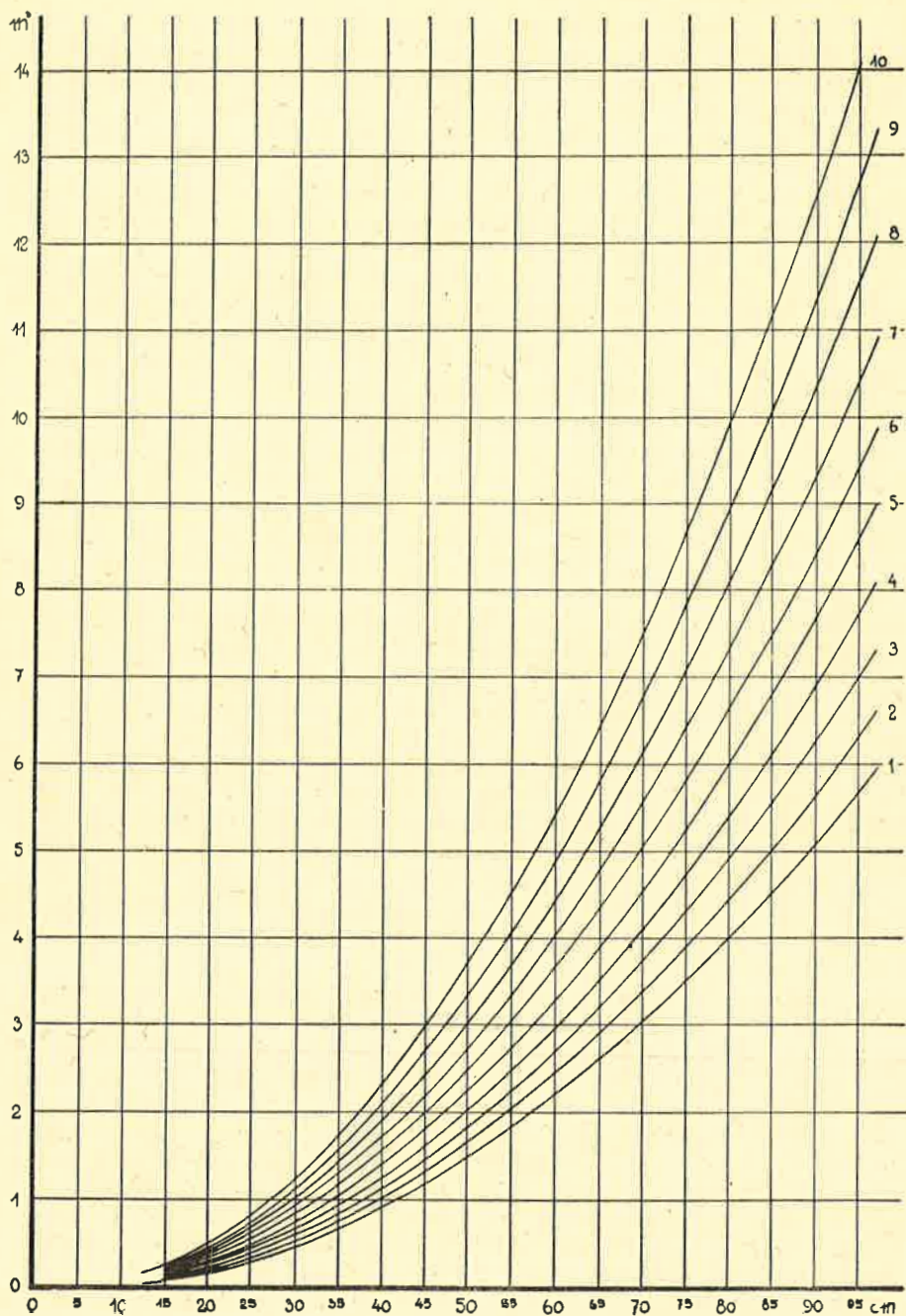
Glede na to, da so v tablicah izkazane meje tarifnih razredov, je dana operativi možnost, da si sama izdelava višinske okvire za glavne sestoje po najustreznejših tablicah. Potrebno je v ta namen le poiskati višine za volumene, ki jih izkazujejo mejne vrednosti v tarifah.

#### IV. RABA PRIREJENIH TARIF

Tablico P je uporabljati pri gozdovih z bolj strmim potekom višinskih in volumnih krivulj, to je zlasti pri prebiralnih gozdovih, kjer so višinske razlike drevja zelo velike. Tablica E je temu nasprotno mišljena za sestoje z bolj položnimi višinskimi in volumnimi krivuljami, kot so zlasti čisti enodobni sestoji z bolj ali manj enako visokim drevjem. Pri vmesnih oblikah sestojev, t. j. zlasti pri raznodobnih sestojih, deloma pa tudi pri prirodnih enodobnih sestojih z dolgo dobo podmlajanja, kjer potek višinskih in volumnih krivulj niha med tablicama P in E, pa je treba presoditi, kateremu tipu je sestoj po svojih višinskih razlikah drevja bližji, pa glede na to izbrati tablico za prebiralne ali za enodobne sestoje.

Ko smo izbrali vrsto tarif, je treba najti ustrezni tarifni razred, t. j. tarifni niz, ki je dejanski volumni krivulji najbližji.





Graf. E. Tarife za enodobni gozd (prirajene Schaefferjeve tarife) — graf. ponazor.  
 Tarife für gleichaltrige Bestände (zugerichtete Schaeffer'sche Tarife) — Graph. Darst.

Če bi dejanska volumna krivulja potekala natančno po tarifah za prebiralni oziroma za enodobni sestoj, bi zadoščalo ugotoviti dejanski volumen (z izmero višin ali modelnih dreves) za drevo kateregakoli premera in ta volumen primerjati s tarifo za isti premer pri raznih tarifnih razredih. Vzeti bi bilo treba razred, kjer je tarifa za tisti premer najbližja volumenu drevesa tistega premera.

V resnici pa dejanske volumne krivulje ne potekajo natančno po zakonu, kakor sta ga postavila *Algan* in *Schaeffer*. Imamo primere, kjer so te krivulje še bolj strme, kakor jih je postavil *Algan*, dalje takšne, kjer so še bolj položne, kakor jih je predvideval *Schaeffer*, in končno takšne, ki so po svoji legi med enimi in drugimi. Postavlja se vprašanje, kako torej »obesiti« ali navezati volumno krivuljo, da bomo dobili čim bližji rezultat, oziroma za katero karakteristično debelinsko stopnjo ugotoviti volumen drevesa in po njem poiskati tarifni razred.

Nekateri avtorji predlagajo v ta namen premer, kjer se temeljnica sestoj razpolavlja (centralni premer; *Laer*, *Spiecker*). Pri drugih naj bi bil ta karakteristični premer tisti, ki ustreza srednji temeljnici sestoj (*Lang*, *Krutzsch-Loetsch*). Ti avtorji se v splošnem zadovoljujejo tudi s premeri, ki jih je mogoče dobiti naravnost iz klupnjih podatkov, kakor n. pr. s premerom, ki ga dobimo, če od gornje debelinske stopnje navzdol naštejemo 40% dreves (Weisejev premer) ali 30% dreves (poslednji predlog *Laera* in *Spieckerja*) ali celo le 20% dreves, da ne dobimo prevelikih lesnih mas (*Dijk*). Nekateri avtorji zopet ne dajejo preciznejših navodil za ta premer.

Glede na to, da so lesne mase tako pri prebiralnih kakor pri enodobnih sestojih največje v srednjih debelinskih stopnjah, najmanjše pa v skrajnih, t. j. najnižjih in najvišjih stopnjah, bi bilo najprilneje določiti tarifni razred po debelinski stopnji, kjer se lesna masa sestoj razpolavlja in ki je po navadi po lesni masi tudi najmočnejše zastopana. V tem primeru je večina lesne mase, ki se kopiči okoli te debelinske stopnje, najprilneje izračunana in bodo večja odstopanja le pri skrajnih spodnjih in gornjih, na lesni masi revnih debelinskih stopnjah. Takšno določanje karakteristične debelinske stopnje po lesni masi vnaprej pa ni mogoče, ker to maso šele iščemo, pa si moramo v ta namen pomagati ali s temeljnicami ali pa celo le s številom dreves.

Temeljnice so dokaj zanesljivo merilo za lesno maso in lahko predpostavljamo, da se lesna masa sestoj razpolavlja tam, kjer se razpolavlja tudi njegova temeljnica. Za določanje karakteristične debelinske stopnje po temeljnici pa je seveda potrebno njeno izračunavanje, ki pa se običajno opravlja šele v pisarni po končanih terenskih delih. V ta namen bi bilo potrebno ali že na terenu izračunavati temeljnice in karakteristične premere ali pa to delo opraviti v pisarni in se z izračunanimi karakterističnimi debelinskimi stopnjami ponovno vrniti na teren. S tem pa bi bila seveda prizadeta ekspanzivnost dela. To je tudi razlog, da se avtorji enotnih tablic zadovoljujejo tudi z bolj grobo določenimi karakterističnimi premeri, t. j. s premeri dognanimi zgolj iz števila dreves po debelinskih stopnjah.

Da bi dognali, kako pri strukturi naših sestojev na podlagi števila dreves ugotoviti debelinsko stopnjo, kjer se lesna masa sestoj razpolavlja, smo uporabili podatke z raziskovalnih ploskev inštituta. Po teh podatkih dobimo to stopnjo, če naštejemo od najvišje debelinske stopnje navzdol 20—30%



dreves; 20% pri prebiralnih in 30% pri enodobnih sestojih. Poslednja številka se ujema tudi s poslednjim predlogom *Laera* in *Spieckerja*. Mnenja sem, naj bi se za sedaj, dokler ne dobimo potrebnih izkustev, kot karakteristična debelinska stopnja za določanje tarifnega razreda jemala torej stopnja, ki jo dobimo, če od najvišje debelinske stopnje navzdol odštejemo:

- pri prebiralnih sestojih 20% dreves;
- pri enodobnih sestojih 30% dreves.

Pri prehodnih sestojih naj bi se ta odstotek določil po tem, ali je sestoj bližji prebiralnemu ali enodobnemu sestoju.

Pri prebiralnih sestojih bi se končno mogla jemati kot karakteristični premer tudi neka stalna debelinska stopnja, n. pr. 37,5, 42,5 cm ali katera druga. Zaradi velike raznolikosti naših prebiralnih sestojev v pogledu strukture in višine lesnih mas pa je zanesljiveje karakteristično debelinsko stopnjo določati na prednji način.

Ko smo ugotovili karakteristično debelinsko stopnjo, je treba dognati povprečni volumen drevesa te stopnje. To dosežemo z izmero 10—20 drevesnih višin te stopnje, pač po raznolčnosti sestoja. Te višine bi bilo treba izmeriti po eni izmed objektivnih metod. Povprečno višino moramo izračunati na dm natančno.

S pomočjo tako dobljene višine poiščemo v *Grundner-Schwappachovih* deblovnica ali v drugih tablicah ustrezní volumen drevesa karakteristične debelinske stopnje. Gredeč v ustrezni tablici (P ali E) v vrstici za karakteristično debelinsko stopnjo od leve proti desni poiščemo okvir, v katerega pade ta volumen. Tarifni niz v tem okviru je iskani niz, po katerem bomo izračunali lesno maso sestoja.

Vzemimo za primer, da je meritev nekega smrekovega sestoja dala tole število dreves po debelinskih stopnjah:

Stopnja:	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Skupaj
Dreves:	2	10	60	125	132	81	51	19	9	1	490

Že po razporedu števila dreves po debelinskih stopnjah vidimo, da gre za tipičen enodobni sestoj ter da prihaja v poštev tablica E. Karakteristično debelinsko stopnjo bomo torej iskali z naštevanjem 30% dreves ( $490 \cdot 0,3 = 147$ ), pričeniši od zgornje debelinske stopnje navzdol. Pri tem naštevanju (do števila 147) se ustavimo pri 8. debelinski stopnji in je torej ta stopnja karakteristična stopnja. Izmera 12 drevesnih višin te stopnje je dala kot povprečno višino 28,1 m. Po *Baurovih* deblovnica (Priročnik — Tablice str. 107) ustreza tej višini volumen 1,46 m<sup>3</sup>. Pri 8. debelinski stopnji v tablici E pade ta volumen v okvir 1,41—1,56, t. j. v sedmi tarifni razred. Za kubiranje sestoja bo treba torej uporabiti niz iz sedmega razreda tablice E (E 7).

Vzemimo dalje, da je meritev nekega sestoja dala tole število dreves:

Stopnja:	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Skupaj
Dreves:	224	135	121	154	140	117	80	47	23	11	5	1075

Po razporedu števila dreves po debelinskih stopnjah gre za prebiralni sestoj, za katerega velja tablica P. Karakteristično debelinsko stopnjo bomo

Tab. P. Tarife za prebiralni gozd (prirejene Alganove tarife)

Debelinska stopnja		TARIFNI										
cm	št.	1		2		3		4		5		
12,5	3	0,04	<b>0,01</b>	0,05	<b>0,05</b>	0,05	<b>0,05</b>	0,06	<b>0,06</b>	0,06	<b>0,07</b>	0,07
17,5	4	0,10	<b>0,10</b>	0,11	<b>0,12</b>	0,12	<b>0,13</b>	0,13	<b>0,14</b>	0,15	<b>0,16</b>	0,16
22,5	5	0,18	<b>0,19</b>	0,20	<b>0,21</b>	0,22	<b>0,23</b>	0,25	<b>0,26</b>	0,27	<b>0,29</b>	<b>0,30</b>
27,5	6	0,32	<b>0,34</b>	0,36	<b>0,37</b>	0,39	<b>0,41</b>	0,43	<b>0,46</b>	0,48	<b>0,50</b>	0,53
32,5	7	0,51	<b>0,53</b>	0,55	<b>0,59</b>	0,62	<b>0,65</b>	0,68	<b>0,72</b>	0,75	<b>0,79</b>	0,83
37,5	8	0,73	<b>0,77</b>	0,81	<b>0,85</b>	0,89	<b>0,94</b>	0,99	<b>1,03</b>	1,09	<b>1,14</b>	1,20
42,5	9	0,99	<b>1,04</b>	1,10	<b>1,15</b>	1,22	<b>1,28</b>	1,34	<b>1,41</b>	1,48	<b>1,56</b>	1,64
47,5	10	1,30	<b>1,37</b>	1,44	<b>1,51</b>	1,59	<b>1,67</b>	1,76	<b>1,84</b>	1,94	<b>2,04</b>	2,15
52,5	11	1,65	<b>1,73</b>	1,82	<b>1,91</b>	2,01	<b>2,11</b>	2,23	<b>2,34</b>	2,46	<b>2,58</b>	2,72
57,5	12	2,04	<b>2,14</b>	2,25	<b>2,36</b>	2,49	<b>2,61</b>	2,75	<b>2,89</b>	3,04	<b>3,19</b>	3,36
62,5	13	2,46	<b>2,59</b>	2,72	<b>2,86</b>	3,01	<b>3,16</b>	3,33	<b>3,49</b>	3,68	<b>3,86</b>	4,06
67,5	14	2,93	<b>3,08</b>	3,24	<b>3,40</b>	3,58	<b>3,76</b>	3,96	<b>4,16</b>	4,38	<b>4,60</b>	4,84
72,5	15	3,44	<b>3,62</b>	3,81	<b>4,00</b>	4,21	<b>4,42</b>	4,65	<b>4,88</b>	5,14	<b>5,40</b>	5,68
77,5	16	3,99	<b>4,19</b>	4,42	<b>4,64</b>	4,88	<b>5,12</b>	5,39	<b>5,66</b>	5,96	<b>6,26</b>	6,59
82,5	17	4,59	<b>4,82</b>	5,07	<b>5,32</b>	5,60	<b>5,88</b>	6,19	<b>6,50</b>	6,85	<b>7,19</b>	7,57
87,5	18	5,22	<b>5,48</b>	5,77	<b>6,06</b>	6,38	<b>6,69</b>	7,05	<b>7,40</b>	7,79	<b>8,18</b>	8,61
92,5	19	5,89	<b>6,19</b>	6,51	<b>6,84</b>	7,20	<b>7,56</b>	7,96	<b>8,35</b>	8,79	<b>9,23</b>	9,72
97,5	20	6,61	<b>6,94</b>	7,30	<b>7,67</b>	8,07	<b>8,48</b>	8,92	<b>9,37</b>	9,85	<b>10,35</b>	10,90

Tab. E. Tarife za enodobni gozd (prirejene Schaefferjeve tarife)

Debelinska stopnja		TARIFNI										
cm	št.	1		2		3		4		5		
12,5	3	0,06	<b>0,06</b>	0,07	<b>0,07</b>	0,07	<b>0,08</b>	0,08	<b>0,08</b>	0,09	<b>0,09</b>	0,10
17,5	4	0,14	<b>0,15</b>	0,15	<b>0,16</b>	0,17	<b>0,18</b>	0,19	<b>0,20</b>	0,21	<b>0,22</b>	0,23
22,5	5	0,25	<b>0,26</b>	0,28	<b>0,29</b>	0,31	<b>0,32</b>	0,34	<b>0,35</b>	0,37	<b>0,39</b>	0,41
27,5	6	0,39	<b>0,41</b>	0,43	<b>0,46</b>	0,48	<b>0,50</b>	0,53	<b>0,56</b>	0,59	<b>0,62</b>	0,65
32,5	7	0,57	<b>0,60</b>	0,63	<b>0,66</b>	0,69	<b>0,73</b>	0,77	<b>0,80</b>	0,85	<b>0,89</b>	0,94
37,5	8	0,77	<b>0,81</b>	0,86	<b>0,90</b>	0,95	<b>0,99</b>	1,04	<b>1,10</b>	1,15	<b>1,21</b>	1,28
42,5	9	1,01	<b>1,06</b>	1,12	<b>1,17</b>	1,24	<b>1,30</b>	1,37	<b>1,45</b>	1,51	<b>1,59</b>	1,67
47,5	10	1,28	<b>1,35</b>	1,42	<b>1,49</b>	1,57	<b>1,64</b>	1,73	<b>1,82</b>	1,91	<b>2,01</b>	2,11
52,5	11	1,58	<b>1,66</b>	1,75	<b>1,84</b>	1,93	<b>2,03</b>	2,14	<b>2,24</b>	2,36	<b>2,43</b>	2,61
57,5	12	1,92	<b>2,01</b>	2,12	<b>2,22</b>	2,34	<b>2,46</b>	2,59	<b>2,72</b>	2,86	<b>3,00</b>	3,16
62,5	13	2,28	<b>2,40</b>	2,52	<b>2,65</b>	2,79	<b>2,93</b>	3,08	<b>3,24</b>	3,41	<b>3,58</b>	3,76
67,5	14	2,68	<b>2,81</b>	2,96	<b>3,11</b>	3,27	<b>3,44</b>	3,62	<b>3,80</b>	4,00	<b>4,20</b>	4,42
72,5	15	3,11	<b>3,26</b>	3,43	<b>3,61</b>	3,80	<b>3,99</b>	4,20	<b>4,41</b>	4,64	<b>4,87</b>	5,13
77,5	16	3,57	<b>3,75</b>	3,94	<b>4,14</b>	4,36	<b>4,58</b>	4,82	<b>5,06</b>	5,32	<b>5,59</b>	5,88
82,5	17	4,06	<b>4,26</b>	4,49	<b>4,71</b>	4,96	<b>5,21</b>	5,48	<b>5,76</b>	6,06	<b>6,36</b>	6,70
87,5	18	4,58	<b>4,81</b>	5,07	<b>5,32</b>	5,60	<b>5,88</b>	6,19	<b>6,50</b>	6,84	<b>7,18</b>	7,56
92,5	19	5,14	<b>5,40</b>	5,68	<b>5,96</b>	6,28	<b>6,59</b>	6,94	<b>7,29</b>	7,67	<b>8,05</b>	8,48
97,5	20	5,73	<b>6,01</b>	6,33	<b>6,65</b>	7,00	<b>7,34</b>	7,73	<b>8,12</b>	8,55	<b>8,97</b>	9,45



Tab. P. Tarife für Plenterbestände (zugerichtete Algan'sche Tarife)

RAZRED											Debelinska stopnja	
6	7	8	9	10	št.	cm						
0,07	<b>0,07</b>	0,08	<b>0,08</b>	0,08	<b>0,09</b>	0,09	<b>0,10</b>	0,10	<b>0,11</b>	0,11	<b>3</b>	12,5
0,16	<b>0,17</b>	0,18	<b>0,19</b>	0,20	<b>0,21</b>	0,22	<b>0,23</b>	0,24	<b>0,26</b>	0,27	<b>4</b>	17,5
0,30	<b>0,32</b>	0,33	<b>0,35</b>	0,37	<b>0,39</b>	0,41	<b>0,43</b>	0,45	<b>0,47</b>	0,50	<b>5</b>	22,5
0,53	<b>0,56</b>	0,59	<b>0,62</b>	0,65	<b>0,68</b>	0,72	<b>0,75</b>	0,79	<b>0,83</b>	0,87	<b>6</b>	27,5
0,83	<b>0,87</b>	0,92	<b>0,97</b>	1,02	<b>1,07</b>	1,12	<b>1,18</b>	1,24	<b>1,31</b>	1,37	<b>7</b>	32,5
1,20	<b>1,26</b>	1,33	<b>1,40</b>	1,47	<b>1,54</b>	1,62	<b>1,71</b>	1,80	<b>1,89</b>	1,99	<b>8</b>	37,5
1,64	<b>1,72</b>	1,81	<b>1,90</b>	2,00	<b>2,11</b>	2,22	<b>2,33</b>	2,45	<b>2,57</b>	2,71	<b>9</b>	42,5
2,15	<b>2,25</b>	2,37	<b>2,49</b>	2,62	<b>2,75</b>	2,90	<b>3,04</b>	3,20	<b>3,36</b>	3,54	<b>10</b>	47,5
2,72	<b>2,85</b>	3,00	<b>3,15</b>	3,32	<b>3,49</b>	3,67	<b>3,85</b>	4,06	<b>4,26</b>	4,48	<b>11</b>	52,5
3,36	<b>3,53</b>	3,71	<b>3,90</b>	4,10	<b>4,31</b>	4,53	<b>4,76</b>	5,01	<b>5,26</b>	5,54	<b>12</b>	57,5
4,06	<b>4,27</b>	4,49	<b>4,72</b>	4,97	<b>5,21</b>	5,49	<b>5,76</b>	6,07	<b>6,37</b>	6,70	<b>13</b>	62,5
4,84	<b>5,08</b>	5,35	<b>5,62</b>	5,91	<b>6,21</b>	6,53	<b>6,86</b>	7,22	<b>7,58</b>	7,98	<b>14</b>	67,5
5,68	<b>5,96</b>	6,28	<b>6,59</b>	6,94	<b>7,29</b>	7,67	<b>8,05</b>	8,48	<b>8,90</b>	9,37	<b>15</b>	72,5
6,59	<b>6,92</b>	7,28	<b>7,65</b>	8,05	<b>8,45</b>	8,90	<b>9,34</b>	9,83	<b>10,33</b>	10,87	<b>16</b>	77,5
7,57	<b>7,94</b>	8,56	<b>8,78</b>	9,24	<b>9,70</b>	10,22	<b>10,73</b>	11,29	<b>11,86</b>	12,48	<b>17</b>	82,5
8,61	<b>9,04</b>	9,52	<b>9,99</b>	10,52	<b>11,04</b>	11,62	<b>12,21</b>	12,85	<b>13,49</b>	14,20	<b>18</b>	87,5
9,72	<b>10,21</b>	10,74	<b>11,28</b>	11,87	<b>12,47</b>	13,12	<b>13,78</b>	14,51	<b>15,23</b>	16,03	<b>19</b>	92,5
10,90	<b>11,44</b>	12,05	<b>12,65</b>	13,31	<b>13,98</b>	14,72	<b>15,45</b>	16,26	<b>17,08</b>	17,98	<b>20</b>	97,5

Tab. E. Tarife für gleichaltrige Bestände (zugerichtete Schaeffer'sche Tarife)

RAZRED											Debelinska stopnja	
6	7	8	9	10	št.	cm						
0,10	<b>0,10</b>	0,11	<b>0,11</b>	0,12	<b>0,13</b>	0,13	<b>0,14</b>	0,15	<b>0,15</b>	0,16	<b>3</b>	12,5
0,23	<b>0,24</b>	0,25	<b>0,27</b>	0,28	<b>0,29</b>	0,31	<b>0,32</b>	0,34	<b>0,36</b>	0,38	<b>4</b>	17,5
0,41	<b>0,43</b>	0,46	<b>0,48</b>	0,50	<b>0,53</b>	0,56	<b>0,58</b>	0,62	<b>0,65</b>	0,68	<b>5</b>	22,5
0,65	<b>0,68</b>	0,72	<b>0,75</b>	0,79	<b>0,83</b>	0,88	<b>0,92</b>	0,97	<b>1,02</b>	1,07	<b>6</b>	27,5
0,94	<b>0,98</b>	1,03	<b>1,09</b>	1,14	<b>1,20</b>	1,26	<b>1,33</b>	1,40	<b>1,47</b>	1,54	<b>7</b>	32,5
1,28	<b>1,34</b>	1,41	<b>1,48</b>	1,56	<b>1,64</b>	1,72	<b>1,81</b>	1,90	<b>2,00</b>	2,11	<b>8</b>	37,5
1,67	<b>1,75</b>	1,84	<b>1,94</b>	2,04	<b>2,14</b>	2,25	<b>2,37</b>	2,49	<b>2,62</b>	2,75	<b>9</b>	42,5
2,11	<b>2,22</b>	2,34	<b>2,45</b>	2,58	<b>2,71</b>	2,85	<b>3,00</b>	3,16	<b>3,31</b>	3,49	<b>10</b>	47,5
2,61	<b>2,74</b>	2,89	<b>3,03</b>	3,19	<b>3,35</b>	3,53	<b>3,70</b>	3,90	<b>4,09</b>	4,31	<b>11</b>	52,5
3,16	<b>3,32</b>	3,49	<b>3,67</b>	3,86	<b>4,06</b>	4,27	<b>4,48</b>	4,72	<b>4,95</b>	5,21	<b>12</b>	57,5
3,76	<b>3,95</b>	4,16	<b>4,37</b>	4,60	<b>4,83</b>	5,08	<b>5,34</b>	5,62	<b>5,90</b>	6,21	<b>13</b>	62,5
4,42	<b>4,64</b>	4,88	<b>5,13</b>	5,40	<b>5,67</b>	5,97	<b>6,26</b>	6,59	<b>6,92</b>	7,29	<b>14</b>	67,5
5,13	<b>5,38</b>	5,66	<b>5,95</b>	6,26	<b>6,57</b>	6,92	<b>7,27</b>	7,65	<b>8,03</b>	8,45	<b>15</b>	72,5
5,88	<b>6,18</b>	6,50	<b>6,83</b>	7,19	<b>7,55</b>	7,95	<b>8,34</b>	8,78	<b>9,22</b>	9,71	<b>16</b>	77,5
6,70	<b>7,03</b>	7,40	<b>7,77</b>	8,18	<b>8,59</b>	9,04	<b>9,49</b>	9,99	<b>10,49</b>	11,05	<b>17</b>	82,5
7,56	<b>7,94</b>	8,36	<b>8,77</b>	9,24	<b>9,70</b>	10,21	<b>10,72</b>	11,28	<b>11,85</b>	12,47	<b>18</b>	87,5
8,48	<b>8,90</b>	9,37	<b>9,84</b>	10,36	<b>10,87</b>	11,45	<b>12,02</b>	12,65	<b>13,28</b>	13,98	<b>19</b>	92,5
9,45	<b>9,92</b>	10,44	<b>10,96</b>	11,54	<b>12,12</b>	12,75	<b>13,39</b>	14,10	<b>14,80</b>	15,58	<b>20</b>	97,5

torej iskali pri 20% dreves (1075 · 0,2 = 215), računajoč od gornje debelinske stopnje. Pri naštevanju tega števila od gornje stopnje pridemo (slučajno zopet) do 8. debelinske stopnje. Izmera 15 drevesnih višin te stopnje je dala povprečno višino 26,6 m, tej pa ustreza (po *Schubergovih* deblovnica, Priročnik — Tablice str. 111) volumen 1,50 m<sup>3</sup>. Gredeč v tablici P po 18. debelinski stopnji z leve v desno vidimo, da pade ta volumen v okvir 1,47—1,62, torej v osmi tarifni razred. V danem primeru bomo za kubiciranje sestoja uporabili torej tarifni niz osmega razreda tablice P (P 8).

V prednjih primerih smo uporabili *Grundner-Schwappachove* dvovhodne deblovnice za debeljad in tako dognali debeljad drevesa karakteristične debelinske stopnje. S tarifami iz tako (po debeljadi) najdenega tarifnega razreda izračunana lesna masa nam zaradi tega predočuje debeljad. Lahko pa bi iskali tarifni razred tudi po drevnini ali netto lesni masi drevesa karakteristične debelinske stopnje, s čimer bi dobili tarife za izračunavanje drevnine ali netto lesne mase sestoja. V danem primeru je drevnina jelke 8. debelinske stopnje in 26,6 m višine (po *Schubergovih* deblovnica za drevnino) 1,73 m<sup>3</sup>, temu volumenu pa ustreza 9. razred tablice P. Z izračunavanjem lesne mase s tarifami iz tega razreda bi dobili drevnino sestoja. Vzemimo dalje, da znaša odpadke od debeljadi pri jelki 8. debelinske stopnje in višine 26,6 m 15% in da je netto debeljad te jelke 1,28 m<sup>3</sup>. Temu volumenu ustreza 6. razred tablice P. S tarifami iz tega razreda izračunana lesna masa bi torej predočevala netto debeljad sestoja.

Možnost izračunavanja drevnine, debeljadi in netto lesne mase bi nas mogla zavesti na misel, da bi bilo mogoče z izračunavanjem teh lesnih mas izračunati tudi drobnjad (drevnina manj debeljad) oziroma lesne odpadke (drevnina ali debeljad manj neto lesna masa). Takšen račun pa bi nam dal preveliko napako, ki pomeni v odnosu do lesne mase sestoja morda le 5%, v odnosu do drobnjadi ali lesnih odpadkov pa lahko tudi 30% in več. Poleg tega je treba računati še z raznosmernimi napakami pri izbiri tarifnih razredov, s čimer se lahko ta napaka še podvoji.

Pri prebiralnih sestojih velja enkrat določen tarifni razred tudi za naslednje ponovne inventarizacije sestoja, ker se tu volumna krivulja ne spreminja. Zaradi tega nam pri ponovnih inventarizacijah ni potrebno ponovno meriti višine in določati tarifne razrede. Pri izvajanju kontrole gospodarjenja se moramo še celo izogibati menjavanju tarifnih razredov.

Temu nasprotno pa prehaja volumna krivulja pri enodobnih sestojih iz enih tarifnih razredov v druge razrede, ker se z rastjo sestoja spreminja tudi polnolesnost drevja. Posledica tega je, da moramo pri vsaki reviziji znova določiti tarifne razrede. Kontrolo gospodarjenja je pri teh sestojih slej ko prej mogoče izvajati le z istočasnim izračunavanjem lesnih mas tudi po *Krennovih* tarifah (Čokl, 1).

Pred posebne probleme nas postavlja raba teh tarif pri inventarizaciji kmečkih gozdov. Ti gozdovi so konglomerat zelo majhnih mešanih sestojev raznih oblik od prebiralnega preko prehodnega do enodobnega sestoja. Ugotavljanje tarifnih razredov za vsako gozdno posestvo in drevesno vrsto zase bi nas postavilo v nemogoč položaj zaradi ogromnega dela, ki bi ga tak način inventarizacije zahteval. Po drugi strani pa se prav od urejanja teh gozdov pričakujejo podatki, na podlagi katerih bo možno odmerjati sečnje in urediti gospodarstvo na vsakem posameznem, individualnem posestvu.



Ta problem kljub temu ni tako težaven, kakor je videti na prvi pogled. Možno ga je reševati z pravilnim formiranjem oddelkov v kmečkih gozdovih in z določanjem tarifnih razredov za posamezna posestva po teh oddelkih kot celotah. V ta namen bi bilo treba predvsem snovati le manjše oddelke, s čimer bo lažje zagotoviti zadostno enotnost sestojev v oddelku. S stališča uporabe enotnih tarif zadoščajo tudi oddelki, kjer se ena in ista drevesna vrsta ne pojavlja na dveh različnih bonitetah ali v obeh gozdnogospodarskih oblikah (prebiralni, enodobni), kar bi zahtevalo za isto drevesno vrsto kar več tarifnih razredov ali celo obe tablici. V kolikor tudi s tem ni možno dobiti dovolj enotnih sestojev, bi bilo potrebno ugotoviti glavne sestoje, ki se v oddelku pojavljajo, grupirati posestva z istovrstnimi sestoji v odseke in preko teh odsekov dognati tablice in tarifne razrede, ki naj bi se pri inventarizaciji sestojev vsakega posameznega posestva v odseku uporabljali.

## V. PREIZKUS TARIF

Da bi se ugotovila uporabnost prirejenih tarif, je bila lesna masa številnih raziskovalnih ploskev inštituta z raznih področij Slovenije (Pokljuka, Jelovica, Snežnik, Pohorje, Rog itd.) izračunana tudi s prirejenimi tarifami in ta postavljena v primerjavo z lesno maso, dognano po klasični metodi deblovnice. Iz te primerjave povzemamo naslednje ugotovitve:

1. Napaka v lesni masi kot celoti v odnosu do lesne mase po klasični metodi le tu in tam presega mejo 5% in s tem mejo 7% v odnosu do resnične lesne mase. Ta presežek pa ne izvira iz zaokroževanja na naše tarifne razrede, kjer more napaka doseči le 5%, temveč iz šablonskega poteka tarifnih krivulj, od katerega se dejanski potek krivulje lahko tudi močneje razlikuje (bolj ali manj strma lega, večja ali manjša vzbočenost itd.). Treba je pa računati še s tem, da nastajajo tudi pri klasični metodi poleg 5% napake zaradi raznolike oblike drevja še druge napake in da morejo zaradi teh poslednjih vkljub 5% natančnosti prirejenih tarif razlike med lesnimi masami prekoračiti mejo 5%. Tudi ob uporabi izvornih *Alganovih* in *Schaefferjevih* tarif moremo zaradi netočne lege tarifnih krivulj priti do 8% napake v odnosu do klasične metode (*Mlinšek*, 12).

2. V strukturi lesnih mas po debelinskih stopnjah nastopajo večje razlike zlasti v skrajnih debelinskih stopnjah, ki so po svoji lesni masi le slabo zastopane. Dokaz temu je majhen vpliv teh napak na celotni rezultat. V glavnih debelinskih stopnjah z največjimi lesnimi masami se natančnost giblje med 0—10%, s katero se zadovoljujejo tudi drugi avtorji. Razlike v skrajnih debelinskih stopnjah nastajajo iz več razlogov. Predvsem je treba upoštevati, da je lesno maso teh stopenj tudi pri natančnejši obdelavi težko solidno dognati, ker so po številu drevja slabo zastopane in se njihova lesna masa izračunava na podlagi podaljškov višinske oz. volumnne krivulje navzdol in navzgor. To podaljševanje je zvezano s precejšnjo negotovostjo, pa morda razlike med dejanskimi in po tarifah izračunanimi lesnimi masami niso tako velike, kakor jih ta primerjava izkazuje. Pri prebiralnih sestojih lahko nastopajo še posebno velike napake v skrajnih debelinskih stopnjah tudi zaradi velikega razpona premerov, kjer vodi le malo drugačen nagib tarifne krivulje do večjih napak v skrajnih debelinskih stopnjah.

3. Tako napake v celoti kakor v posameznih debelinskih stopnjah so zdaj pozitivne, zdaj negativne, iz česar se da sklepati, da ne obstaja upoštevanja vredna sistematična napaka in da je pri obravnavanju večjega števila sestojev (taksacija) računati z medsebojno izravnavo napak.

4. Za enodobne sestoje prihaja v pošte v glavnem tablica E, za prebiralne pa tablica P. Pri raznodobnih sestojih ustreza zdaj bolje tablica P, zdaj tablica E.

5. Za večino sestojev velja zgornja polovica tarifnih razredov (5–10). To izhaja iz tega, ker so bile v preizkus vzete ploskve inštituta, ki so bile povčini izbrane v lepših sestojih. V praksi bo računati tudi s slabšimi sestoji in bodo prišli v večji meri v pošte tudi nižji tarifni razredi.

## VI. SKLEP

Velike naloge, pred katere je postavljena operativna služba taksacije, zahtevajo, da se tako terenska kakor računska dela v inventarizaciji sestojev reducirajo na najmanjšo možno mero, ne da bi bila s tem okrnjena potrebna natančnost meritvenih rezultatov.

Eden glavnih pripomočkov za redukcijo terenskih in računskih del so enotne tablice, ob katerih uporabi je mogoče omejiti izmero drevesnih višin in opustiti izdelavo višinskih krivulj ter deblovcov.

Pri pregledu najbolj znanih obstoječih enotnih tablic je bilo ugotovljeno, da nobene izmed teh ne ustrezajo povsem pogojem, ki se od njih zahtevajo, zaradi česar je bilo potrebno najbolj ustrezne, *Alganove* in *Schaefferjeve* tarife predelati in jih prilagoditi našim potrebam. Tako prirejene tablice imajo tele prednosti pred lokalnimi in ostalimi enotnimi tablicami:

1. Ob njihovi uporabi je možno izmero drevesnih višin reducirati na  $\frac{1}{10}$  običajne izmere ter se izogniti izdelavi višinskih krivulj in krajevnih deblovcov (prednost nasproti klasični metodi lokalnih deblovcov).

2. Število razredov je omejeno na najmanjšo možno mero (20 nizov za vse drevesne vrste, bonitete in oblike sestojev), ne da bi zaradi tega padla njihova natančnost izpod zahtevane mere (prednost nasproti večini tablic, izvzemši splošne tarife).

3. Tablice zagotavljajo pri vseh bonitetah, drevesnih vrstah in oblikah sestojev isto relativno natančnost (prednost nasproti vsem ostalim tablicam).

4. Tablice izkazujejo kot vrednosti volumene, ki jih je mogoče pri kubiciranju sestojev neposredno uporabiti (prednost nasproti tablicam višin in oblikovnih višin, ki jih je mogoče šele posredno uporabiti).

5. Volumeni so izraženi v  $m^3$  in ni potrebno naknadno ugotavljanje vrednosti tarifnih enot v  $m^3$  (prednost nasproti splošnim tarifam, kjer je potrebno vrednost tarifne enote silve v  $m^3$  naknadno ugotoviti).

6. Po načinu njihove rabe je možno s tablicami hkrati izračunavati drevnino, debeljad in netto lesno maso.

7. Tablice dajejo možnost najpreprostejšega bonitiranja in medsebojne primerjave sestojev.

Zaradi teh prednosti bi bilo potrebno, zlasti pri urejanju nedržavnih gozdov, vse bolj preiti od klasične metode deblovcov k metodam enotnih



tablic, kar se deloma že izvaja (uporaba *Biolleyevih*, *Alganovih*, *Schaefferjevih*, *Laerovih*, *Sušteršičevih* in drugih tarif v praksi). Pri tem naj bi se zaradi potrebne enotnosti in natančnosti ne dovoljevala uporaba kakršnih koli enotnih tablic, temveč naj bi se ta omejila na najbolj ustrezne. Med te spadajo zlasti prirjene *Alganove* in *Schaefferjeve* tarife, ki povsem ustrezajo načelom sodobnega urejanja gozdov in našim specifičnim potrebam. Z njimi bi bilo možno ustvariti enotni tarifni sistem, ki bi mnogo prispeval k vsestranskemu izkoriščanju ureditvenih podatkov.

#### ZUGERICHTETE ALGAN'SCHE UND SCHAEFFER'SCHE TARIFE UND DEREN VERWENDUNG BEI DER INVENTARISIERUNG VON WALDBESTÄNDEN

Die grossen Anstrengungen auf dem Gebiete der Forsteinrichtung in Slovenien verlangen eine Vereinfachung und Verbilligung der Arbeit in allen Arbeitsphasen. Eine von den Phasen, wobei an Zeit und Kostenaufwand zu gewinnen wäre, ist auch die Ausarbeitung von Lokalmassentafeln. Anstatt dieser Massentafeln, die eine umfangreiche Messung von Baumhöhen, eine Ausarbeitung von Höhenkurven und die Zusammenstellung der Tafeln selbst beanspruchen, sollte eher die Verwendung von Einheitstafeln (für Baumhöhen, Formhöhen oder Volumina) platzgreifen. Von diesen Tafeln verlangt man, dass sie eine Reduktion von Höhenmessungen auf ein Mindestmass gestatten, dass sie möglichst übersichtlich und einfach zu handhaben sind, dass dieselben ein Minimum der erforderlichen Genauigkeit und bei allen Bonitäten, Holzarten und Bestandesformen eine gleiche relative Genauigkeit gewährleisten.

Bei der Durchsicht der in Europa am meisten verbreiteten Einheitstafeln ist festgestellt worden, dass keine von ihnen allen obangeführten Anforderungen vollkommen entsprechen. Aus diesem Grunde war es angezeigt, zu einer Umarbeitung der am leichtesten anzupassenden *Algan'schen* und *Schaeffer'schen* Tarife heranzutreten. Bei dieser Umarbeitung war es nötig, die, den tatsächlichen Bedürfnissen entsprechende Spannweite der Tarife festzustellen und eine derartige Konstantenreihe *K* (der Volumina eines Baumes von 45 cm Durchmesser) auszuarbeiten, die bei allen Bonitäten eine 5%-ige Genauigkeit (hinsichtlich der Tarifklassenbreite) vergewährt und bei der die Tarifreihen in relativ gleichen Abständen angereicht erscheinen; auf Grund dieser Konstantenreihe waren die Tarifreihen und die Abgrenzung der Tarifklassen zu errechnen.

Mit Rücksicht auf die Angaben der Grundner-Schwappach'schen Massentafeln, ist als Spannweite der Tarife ein Rahmen von 1,15 bis 3,10 m<sup>3</sup> angenommen worden. Aus diesem Rahmen entfallen nur die Karstbestände mit ihren ausserordentlich niedrigen Baumhöhen. Für diese Spannweite genügen bei einer 5%-igen Genauigkeit (bezüglich der Breite der Tarifklassen) nur 10 Tarifklassen für Plenterwälder (nach *Algan*) und 10 Tarifklassen für gleichaltrige Bestände (nach *Schaeffer*). Für diese Klassen sind nach obigen Grundsätzen nachstehende Konstanten *K* errechnet worden:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>K</i>	1,200	1,326	1,466	1,620	1,791	1,976	2,188	2,418	2,673	2,954

Nach diesen Konstanten sind nach den Formeln von *Algan* und *Schaeffer* Tarifreihen für Dekadenstärkestufen von 5 cm, mit der dritten beginnend (10 bis 15 cm)

bis zur zwanzigsten (95 bis 100 cm), errechnet worden. Bei den derart umgearbeiteten *Algan'schen* Tarifen war es nötig, die Tarife für die dritte und vierte Stärkestufe zu korrigieren, da die *Algan'sche* Formel für diese Stärkestufen zu niedrige Werte ergibt. Die auf solche Weise errechneten Tarife sind numerisch in den Tafeln P und E, graphisch aber unter P und E dargestellt. In der graphischen Darstellung 2 sind zum Vergleiche mit jener von P auch die Originaltarife von *Algan* vorgeführt. Zwecks leichterer Orientierung beim Aufsuchen von Tarifklassen sind auch die Grenzwerte für jede Stärkestufe (Ziffernansätze zwischen den Tarifen in den Tafeln P und E) ausgerechnet worden.

Die Gesetzmässigkeit in der Steigerung der Volumina mit dem Zunehmen des Durchmessers, wie selbe von *Algan* und *Schaeffer* aufgestellt worden ist, gilt — streng genommen — nur für die Baummasse. Der Vergleich mit verschiedenen Tarifen für die Derbholzmasse oder die Nettoholzmasse hat aber ergeben, dass diese Tafeln auch für diese zweierlei Holzmassen verwendbar sind. In der Tafel 1 und der graphischen Darstellung 1 sind zwei Beispiele vorgeführt (für Kiefer und Eiche), aus denen die Grösse der Abweichung der Derbholzkurvenlinie von der Baummassenkurvenlinie nach den *Algan'schen* Tarifen ersichtlich ist. Diese Abweichung ist bei weitem kleiner, als wie die mögliche Abweichung der faktischen Baummassenkurvenlinie von der Baummassenkurvenlinie nach der Tafel.

Die Tarifklassen sollten nach dem Volumen (der Baummasse, der Derbholzmasse oder der Nettoholzmasse) des Baumes jener Stärkestufe aufgestellt werden, wo sich die Bestandesholzmasse in die Hälfte trennt. Diese Stufe erhält man ziemlich verlässlich mit der Aufzählung einer bestimmten Anzahl von Bäumen von der höchsten Stärkestufe abwärts. Bei Plenterbeständen muss man zu diesem Behufe von der höchsten Stärkestufe abwärts 20% aller Bäume des Bestandes aufzählen, bei gleichaltrigen Beständen aber 30% dieser Bäume. In den, auf diese Weise aufgefundenen Stärkestufen müssen nach der objektiven Methode 10 bis 20 Baumhöhen gemessen werden.

Nach dem Vergleichen mit den Daten der Versuchsflächen des Institutes, ergeben die derart angepassten *Algan'schen* und *Schaeffer'schen* Tarife genügend genaue Daten über die Holzmassen und deren Struktur.

Der Vorteil dieser Tarife vor den übrigen Einheitstafeln besteht darin, dass die Anzahl der Tarifklassen auf das notwendigste Minimum beschränkt ist, dass diese Tarife bei allen Bonitäten, Holzarten und Bestandesformen eine gleiche relative Genauigkeit aufweisen (5% im Verhältnis zur klassischen Methode der Massentafeln, beziehungsweise cca 7% im Verhältnis zur faktischen Holzmasse des Bestandes), dass weiters mit denselben die Wirtschaftskontrolle durch die Angabe der Holzmasse in m<sup>3</sup> möglich ist, weiters dass man diese Tarife (je nach Art der Tarifklassenwahl) sowohl zur Berechnung der Baummasse als auch der Derbholzmasse und der Nettoholzmasse des Bestandes verwenden kann und schliesslich, dass mit deren Zuhilfenahme am leichtesten die Bestände unter einander verglichen werden können.



## UPORABLJENO SLOVSTVO

1. Čokl, M.: H kontroli gospodarjenja v enodobnih gozdovih. Gozdarski vestnik, 1-2/1955, Ljubljana
2. Eič, N.: Tabele drvnih masa za bjeli bor. Narodni šumar, 1-2/1954, Sarajevo
3. Emrović, B.: O upotrebi standardnih visinskih krivulja. Šumarski list, 2/53, Zagreb
4. Emrović, B.: Dvoulazne drvnogromadne tablice za poljski jasen. Šumarski list, 3/53, Zagreb
5. Emrović, B.: O konstrukciji lokalnih jednoulaznih drvnogromadnih tablica (tarifa). Šumarski list, 4-5/53, Zagreb
6. Emrović, B.: O konstrukciji jednoulaznih tablica-tarifa pomoću logaritamskog papira. Šumarski list, 8/54, Zagreb
7. Klepac, D.: Uredjajne tablice. Šumarski list, 4-5/53, Zagreb
8. Knuchel, H.: Planung und Kontrolle im Forstbetrieb. Aarau, 1950
9. Krenn, K.: Tarife zur Massenberechnung von Beständen. Freiburg/Br, 1948
10. Krutzsch-Loetsch: Holzvorratsinventur und Leistungsprüfung. Neudamm, 1938
11. Laer, W.: Formhöhenreihen. Berlin, 1938
12. Levaković, A.: Dendrometrija. Zagreb, 1948
13. Loetsch, F.: Der Einfluss von Höhenstufen und Holzarten auf einen einheitlichen Massentarif bei mitteleuropäischen Waldvorratsinventuren. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 5/52, Reinbeck b. H.
14. Mlinšek, D.: Poizkus uporabe francoskih tarif v naših gozdovih. Gozdarski vestnik, 6/55, Ljubljana
15. Plavšič, M.: Tabele drvnih masa za poljski jasen. Šumarski list, 11-12/54, Zagreb
16. Prodan, M.: Messung der Waldbestände. Frankfurt/M, 1951
17. Sevnik, F.: Urejevanje naših gozdov ob prehodu v socialistično gospodarstvo. Izvestja št. 1, Ljubljana, 1950
18. Šivic, A.: Razvoj in struktura gozdnega gospodarstva v Sloveniji (referat za Gozdarsko anketo v Ljubljani 1941)
19. Šurić, S.: Tabele masa von Laer-Spiecker. Šumarski list, 2/53, Zagreb
20. Šušteršič, M.: Tablice za enomerne sestoje. Ljubljana, 1956