

Pavlič dr J.:

ISTRAŽIVANJE ZAVISNOSTI PROCENTUALNOG UČEŠĆA
SORTIMENATA SMRČE OD DEBLJINE, VISINE I KVALITETA
STABLA

DIE UNTERSUCHUNG PROZENTUALER ANTEILNAHME DER
SORTIMENTEN BEI DER FICHTE IN DER ABHÄNGIGKEIT VON
DER STÄRKE, HÖHE UND DER QUALITÄT DES STAMMES

1. UVOD I ZADATAK

Da bi se utvrdilo da li u šumama BiH postoje stabla različite tehničke upotrebljivosti, odnosno kvaliteta, a zatim na osnovu tog saznanja mogli donositi odgovarajući zaključci, Metodikom inventure šuma za velike površine (21), predviđena je tehnička klasifikacija stabala koja predviđa četiri tehničke kvalitete klase.

Podaci inventure šuma na području BiH (22) pokazuju da su u šumama BiH zastupljena stabla svih tehničkih kvalitetnih klasa, te da im je, shodno tome, kvalitet u pogledu tehničke upotrebljivosti različit.

Tako napr. od ukupne zapremine smrčevih stabala u društvenoj svojini, koja iznosi 35.310.000 m³, otpada na stabla prve tehničke kvalitete klase 15.324.000 m³ ili 43,4%, na stabla druge tehničke kvalitete klase 12.200.000 m³ ili 34,6%, na stabla treće tehničke kvalitete klase 6.249.000 m³ ili 17,7% i na stabla četvrte tehničke kvalitete klase 1.537.000 m³ ili 4,3%.

Ako se uzme u obzir, da je kvalitet stabala treće i četvrte tehničke klase tako loš, da u privrednoj šumi ne bi trebalo da postoje, dolazi se do podatka da zapremina takvih stabala iznosi 7.786.000 m³ ili 22%, odnosno petinu zapremine. Ako se dalje uzme u obzir da je u drugu tehničku kvalitetnu klasu moglo biti svrstano i ono stablo iz čije se donje trećine mogao izdvojiti samo jedan komad dug 3m sigurno zdrav koji bi po tekućem metru imao 3 grane 10 cm debele uz zakrivljenost do 5% visine luka, može se zaključiti da se ni ta klasa ne može prihvatiti kao ona koja predstavlja ideal. Stabla te klase zastupljena su sa 34,6%.

Iz izloženog se vidi da su u našim šumama, pa prema tome i u sastojinama, zastupljena stabla različitog kvaliteta. Iz njih se ne može dobiti isti asortiman šumskih proizvoda pa se nameće pitanje, kako donositi planove i izradjivati projekte kojima je to polazna osnova. Nije potrebno naglašavati da su ti planovi za svako preduzeće najvažniji, jer se zapravo radi o proizvodu od koga preduzeće živi.

Matić (23), u vezi s tim, na strani 161. kaže: "Perspektivni planovi razvoja šumarstva i drvne industrije, šumsko-privredne osnove, godišnji planovi, planovi razvoja pojedinih objekata drvne industrije itd. ne mogu se solidno izradjivati, ako se ne može utvrdjivati asortiman glavnih šumskih proizvoda. To se može vršiti uzevši realno, samo pomoću sortimentnih tablica", a Prodan (30), strana 358: "Procena drvnih sortimenata sastojine ima značaja ne samo za prodaju (u stojećem) već i za šumsko uzgojne odluke, šumsko-gospodarske kalkulacije i utvrdjivanje pravaca šumske politike".

Iz citiranog može se zaključiti da su planiranja koja su u vezi s procenom asortimana šumskih proizvoda mnogobrojna i da mogu biti vezana istovremeno za više šumskih disciplina.

Primer takvog planiranja za koji je zainteresovan ceo radni kolektiv je i određivanje obima seča u okviru izrade šumsko-privredne osnove.

Određivanje etata ili planiranog obima seča u skladu s principima kontinuiteta gazdovanja veoma je složen posao, jer iziskuje kompleksno razmatranje mnogih faktora koji na njega utiču. Jedan od njih je i popravljnje kvalitetnog sastava šuma, koji se, kao što se videlo, može iskazati učešćem pojedinih tehničkih kvalitetnih klasa.

Ako se želi da se u narednom uredjajnom periodu kvalitetni sastav šuma popravi, moraju se seči stabla lošijih kvalitetnih klasa u nešto većem procentu od onog kojim učestvuju u zalih, a boljih u nešto manjem. S obzirom na to da seča lošijih stabala povlači za sobom i manji prihod, mora se unapred proceniti gde je u tom pogledu ekonomski izdržljiva granica.

Da bi se kalkulacije u vezi s tim mogle što realnije izvesti, neophodno je znati, bar orijentaciono, koja se vrsta šumskih sortimenata i u kojoj količini može dobiti iz stabala različitih tehničkih kvalitetnih klasa. Podatke o tome daju sortimentne tablice ili evidencije o asortimanu šumskih sortimenata iz proteklih seča.

Sortimentne tablice koje bi davale strukturu šumskih sortimenata za svaku od četiri tehničke kvalitetne klase i svaku od važnijih vrsta drveća

nisu do sada radjene u BiH a takodje ni u Jugoslaviji. Evidencije o asortimanu dobijenom sečama nisu mogle biti vodjene za svaku tehničku klasu stabala, jer se tehnička klasifikacija stabala počela primjenjivati relativno nedavno.

Stoga se, u okviru pokreta za stvarno unapredjenje načina rada i donošenja dokumentovanih odluka u šumarstvu, što istovremeno znači i njegovo unapredjenje, ukazala objektivna potreba za izradom sortimentnih tablica koje bi davale strukturu šumskih sortimenata za svaku tehničku klasu tehničke klasifikacije stabala koja se u BiH primenjuje, i to najpre za jelu, smrču i bukvu a zatim i ostale, s privrednog stanovišta, važnije vrste drveća.

S obzirom na navedeno, prihvatio sam se izrade takvih sortimentnih tablica za smrču i to na bazi uslova važećeg JUS-a za proizvode iskorišćavanja šuma (31).

U okviru izrade tablica trebalo je:

a) u sastojinama na području Bosne premerom prikupiti podatke o količini i vrsti šumskih sortimenata za svaku tehničku kvalitetnu klasu stabala,

b) utvrditi da li postoji i kakvog je oblika zavisnost količine svakog sortimenta od debljine stabla,

c) utvrditi da li se, u kojoj meri i na koji način, za stablo iste prsne debljine, menja količina jednog istog sortimenta ako se menja tehnička klasa, odnosno kvalitet stabla,

d) utvrditi da li i na koji način utiče visina stabla, tj. bonitet, na količinu jednog istog sortimenta, ako se radi o stablu iste prsne debljine i iste kvalitetne klase.

Ovo posebno stoga jer o uticaju tog taksacionog elementa postoje oprečna gledišta Flury (14) i Gorskij (17), i

e) izraditi sortimentne tablice i to nekoliko vrsta zbog različitih dispozicija debljinskih razreda i različitog detaljisanja pri grupisanju sortimenata.

Iz izloženog se može zaključiti da osvetljavanje tih zavisnosti ima osim naučnog i privredni značaj.

Rad na obradi ove teme započeo je jula 1967.godine.Tokom te i 1968.godine obavljeno je prikupljanje podataka na terenu. Tokom 1969. i 1970. godine izvršena je obrada podataka, a u prvoj polovini 1971.godine izrađene su sortimentne tablice.

Merenja na terenu obavili su mladi inženjeri i absolventi Šumarskog fakulteta u Sarajevu: Dolić inž.Ninoslav, Krkeljaš Mladjen, Radmanović inž. Miloš, Djukić Ostoja, Tomičić inž.Vinko, Trifković inž.Veljko,Nurkić Dževad, Mikić Todor, Mulaomerović Fahrudin, Drakulić Stevo i Topalović Rade, i to tokom leta i jeseni 1967. i 1968.godine.

Obradu teme finansirali su Republički fond za naučni rad SRBiH i Savezna privredna komora preko Instituta za šumarstvo u Sarajevu.

Iz uvodnog dela moglo se već videti da se često upotrebljavaju pojmovi koji su definisani sa nekoliko reči, na pr.: tehnička kvalitetna klasa. U daljem tekstu takvih pojmova će biti više, na pr.: pilanski trupci prve klase, jamsko drvo, prečnik stabla na visini od 1,3 m iznad tla, itd. Da bih skratio tekst i olakšao izradu tabela i duge naslove crteža i ostalih priloga, upotrebljene su za mnoge pojmove kratice. Većina ih je uobičajena a preostale će čitalac, nadam se, lako razumeti jer su logične. To su:

TKK	=	tehničke kvalitetne klase uopšte,
TKK 1	=	tehnička kvalitetna klasa prva,
TKK 2	=	" " " druga,
TKK 3	=	" " " treća,
TKK 4	=	" " " četvrta
TKK 5	=	sve tehničke kvalitetne klase skupa,
D 1,3	=	prsni prečnik stabla,
FT	=	furnirski trupci,
PT 1	=	pilanski trupci I klase,
PT 2	=	pilanski trupci II klase,
PT 3	=	pilanski trupci III klase,
TT	=	štabovi za vodove,
ŠIP	=	šipovi,

JD	=	jamsko ili rudno drvo,
SH	=	stubovi za hmelj,
SV	=	stubovi za vinograde,
KVI	=	kolje vinogradarsko,
KV	=	kolje voćarsko,
MH	=	motke za hmelj,
MD	=	motke za duvan,
C 1	=	celulozno drvo I klase,
C 2	=	" " II " ,
C 3	=	" " III " ,
O 1	=	ogrevno drvo I klase,
O 2	=	" " II " ,
O 3	=	" " III "
„+“	=	u kriticama znači i.

Na pr.:

FT + PT I = znači: furnirski trupci i pilanski trupci zajedno,

O1+O2+O3 = " : svo ogrevno drvo skupa.

2. PODACI O PREMERU STABALA I IZRADJENIM ŠUMSKIM SORTIMENTIMA

Za osvetljavanje zavisnosti količine sortimenata od debljine stabla, TKK i boniteta bilo je potrebno raspolagati konkretnim podacima o količini sortimenata koji se iz stabala razne debljine a iste TKK mogu dobiti, a isto tako o ostalim dendrometrijskim karakteristikama tih stabala: visinama, debljini, zapremini, debljini kore, dužini debla čistoj od grana itd. Tim podacima nisam raspolagao i morao sam ih prikupiti u konkretnim sastojinama. S obzirom na raspoloživa sredstva predviđen je premer oko 600 stabala smrče. Tim brojem stabala trebalo je prekriti gotovo celu površinu Bosne, tačnije onaj deo u kome se javlja smrča jer je zadatkom predviđeno osvetljavanje opštih zakonitosti i izrada opštih sortimentnih tablica a ne lokalnih. S obzirom na mnoge razloge nisu se smele niti mogle posebno birati sastojine i u njima seći stabla za uzorak. Stabla za uzorak uzimana su samo od doznačenih stabala, iz sastojina u kojima je provedena redovna doznaka stabala i u kojima je redovna seča počela. U vezi s tim prikupljeni su prethodno od preduzeća u čijim je šumama smrča bila zastupljenija, podaci o odelenjima u kojima će se seča obaviti, vremenu seče i karakteristikama odelenja s obzirom na bonitet, zastupljenost smrče ili njen kvalitet. Zatim su izabrana ona u kojima će se premer obaviti. Izbor sastojina u kojima su se merila stabla bio je, prema tome, slučajan. Subjektivno je bio samo utoliko što su od raspoloživih 5 do 6 odelenja na području jednog preduzeća izabrana jedno ili dva.

Bilo je, razume se, i takvih preduzeća u čijim je šumama smrča bila zastupljena, ali je seča odelenja gde je smrča bila glavna vrsta te godine već prošla, ili pak nije bila doznačena u dovoljnoj meri.

Zbog takvih razloga nije premer izvršen na području nekih preduzeća iako je smrča najzastupljenija vrsta drveta.

2.1. Metodika prikupljanja podataka na terenu

Za izbor, premer stabala i premer sortimenata izradjena je metodika (koautor je Prolić dr Nihad) i uz nju je svakom članu sekcije dat prepis standarda, cenovnik i kriteriji tehničke klasifikacije stabala.

Izbor stabala za premer (uzorak) izvršen je na primernim površinama oblika pruge. Pruge su polagane sredinom odeljenja u kome je izvršena redovna doznaka stabala za seču i to okomito na izohipse. Širina pruge zavisila je od intenziteta doznake i kretala se najčešće od 30-50 metara.

Za uzorak su uzeta normalno formirana a doznačena stabla ali ne sva. Za svaki debljinski stepen širine 5 cm i svaku kvalitetnu klasu tehničke klasifikacije tražena su na pruži po dva stabla. Uzeto je uvek svako prvo takvo stablo na koje se naišlo. Tada procenjena TKK stabla nije se smela više menjati.

Premer oborenog, neokoranog i okoranog debela (vretena stabla) vršen je odmah nakon seče i kresanja grana. Mereni su: dužina debela i visina stabla (debelo + visina panja), prsni prečnik i prečnici na sredinama sekcija i dužine od vrha stabla do mesta na kome je prečnik debela iznosio 3 i 7 cm.

Grane su merene da bi se došlo do zapremine njihovog krupnog drveta. Najpre su na granama obeležena mesta gde je prečnik s korom bio 7,00 cm a zatim im je u sredinama sekcija dugim 1,00 metar meren prečnik. Sekcije su odmeravane od debljeg kraja grane.

Stacionažno opisivanje izgleda debela vršilo se kada je deblo bilo bez kore. Svrha tog opisivanja bila je da se dobije mogućnost krojenja debela i u kancelariji za slučaj izmene standarda. Sastojalo se u opisivanju svih grešaka koje su se na deblu uočavale uz evidentiranje dužine početka i prestanka greške.

Krojenje debela u sortimente JUS-a vršeno je veoma pažljivo i uz puno poštovanje principa da se deblo racionalno iskoristi i to prvenstveno za izradu vrednijih (skupljih) sortimenata. Pri tome je za sve vrste sortimenata do 4 m dugih (ako je to JUS nalagao) davan obrub od 10 cm. Za duže je obrub iznosio 15 cm.

Sortimenti su premereni po propisima JUS-a. Od toga se odstupilo za sortimente čija se količina iskazuje u prostornim metrima, jer su se umesto složaja merile dimenzije delova debela iz kojih treba da se izrade.

2.2. Broj premerenih stabala

Taj broj dat je u tabeli br.1. Ta tabela treba da prikaže osim broja i strukturu premerenih stabala po TKK za svako odelenje kao i približnu geografsku lokaciju mesta odakle potiču premerena stabla. Stoga je ona sastavljena prema geografskom položaju sedišta preduzeća počev od najzapadnijeg do najistočnijeg.

Od ukupno premerenih 880 stabala odbačena su zbog nelogičnih podataka samo tri i to dva iz TKK3 i jedno iz TKK1, pa ukupan broj stabala koji je poslužio za analize i izradu sortimentnih tablica iznosi 877 komada.

2.3. Zapremina izradjenih šumskih sortimenata

Zapremina svih izradjenih sortimenata računata je prema propisima JUS, D.B.O. 022 (31), tj. po formuli srednjeg preseka (tzv. Huberova formula) na dva decimalna mesta uz prethodno zaokružavanje pojedinačnih merenja prečnika bez kore naniže, a zatim i iz njih dobijene aritmetičke sredine i uz prethodno zaokružavanje dužine sortimenta na pun decimetar i to naniže.

Pre računanja zapremine sortimenata provereni su na bazi podataka o premeru oborenog stabla bez kore srednji prečnici svakog sortimenta i u slučaju grube greške popravljeni.

S obzirom na to da su uslovi za stubove za vodove bili izmenjeni Sl.listom SFRJ br.13/68, pre računanja zapremine tog sortimenta, izvršeno je za taj sortiment usaglašavanje s izmenjenim propisima na bazi poznavanja prečnika stabla bez kore na mnogim mestima debla i stacionažnog opisa njegovih grešaka. Ukoliko se to nije moglo, deo debla predviđen za taj sortiment svrstan je najčešće u stubove za hmelj. Razume se da su pri tim korekcijama korigovani i susedni sortimenti.

Zapremina izradjenih sortimenata data je u tabeli br.2. U koloni TKKS je zapremina sortimenata izradjenih od svih premerenih stabala (877) a u kolonama TKK 1, TKK 2, TKK 3 i TKK 4 od stabala tih tehničkih kvalitetnih klasa.

BROJ PREMERENIH STABALA PO ODELENJIMA I TKK

Tabela br.1

Redni broj	Preduzeće i sedište	Gospodarska jedinica	Odel	Broj premerenih stabala				
				TKK				zbir
				1	2	3	4	
1.	"Oštrelj" Bos. Petrovac	Grmeč - Petrovac " "	91	15	10	12	3	40
			67	4	11	3	1	19
2.	"Grmeč" Drvar	Klekovača-Repovac Klekovača-Drvar Klekovača-Repovac	48	5	1	7	1	14
			52	-	1	6	4	11
			7	12	10	8	-	30
3.	"Ključ" Ključ	Bobića-Ribnik Potoci-Resanovača	26	7	5	7	-	19
			90	1	8	2	2	13
4.	"Šator" Glamoč	Vitoroga Starešina-Golija Šator Klekovača-Repovac Ovčara	90	-	11	7	3	21
			68	-	1	9	1	11
			50	-	3	8	3	14
			170	6	5	11	1	23
			129	-	5	9	2	16
5.	"Gorica" Šipovo	Dnoluka Vitoroga	17	15	9	1	4	29
			28	23	10	6	1	40
6.	"Kupres" Kupres	Ravašnica-Raduša " " Gornji Janj	60	3	1	10	-	14
			58	4	13	12	5	34
			81	4	1	2	-	7
7.	"Sebešić" Travnik	Busovača Gornji Ugar Sebešić	124	10	9	6	4	29
			35	19	8	18	2	47
			104	1	4	1	-	6
8.	"Vranica" Fojnica	Prokos "	12	4	9	3	1	17
			40	-	2	1	-	3
9.	"Zvezda"Vareš	Gornja Ljubinja	73	11	6	10	2	29
10.	"Stupčanica" Olovo	Donja Stupčanica Gornja Stupčanica	119	3	9	11	5	28
			131	4	7	13	5	29
11.	Kladanj	Gornja Drinjača " "	105	7	1	1	-	9
			102	14	5	6	1	26
		Vučija Luka Romanija-Mokro Igman	24	6	5	2	2	15
			27	4	6	6	4	20
			151	-	1	5	-	6
			43	5	5	6	-	16
12.	"Jahorina" Pale	" " " " " " " " " "	58	-	7	7	-	14
			142	-	4	3	1	8
			144	-	-	4	2	6
			73	-	11	7	1	19
			138	4	10	18	7	39
			88	-	4	2	-	6

Nastavak tabele 1.

Redni broj	Preduzeće i sedište	Gospodarska jedinica	Odel	Broj premerenih stabala				
				TKK				
				1	2	3	4	zbir
13.	"Romanija" Sokolac	Žep-Kuštravica	81	12	14	4	-	30
		Kaljina-Bioštica	137	14	9	8	-	31
		" "	74	8	9	3	-	20
14.	"Sjemeč" Rogatica	Sjemeč	78	4	4	5	1	14
		Rakitnica	246	2	7	5	1	15
		Ratak-Devetak	65	3	3	7	6	19
		" "	48	4	4	5	2	15
15.	"Stakorina" Čajniče	Janjina-Stakorina	105	2	4	1	2	9
Ukupno premereno stabala:				240	272	288	80	880

ZAPREMINA IZRADJENIH SORTIMENATA

Tabela br.2

Vrsta sortimenta	Kratice	TKK3	TKK1	TKK2	TKK3	TKK4
		m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Furnirski trupci	FT	14,71	13,01	1,70	0,00	0,00
Pil.trupci I kl.	PT1	327,63	174,42	127,03	24,99	1,19
" " II kl.	PT2	473,54	85,59	281,65	93,04	13,26
" " III kl.	PT3	180,71	41,12	85,57	41,41	12,61
Stubovi za vodove	TT	33,80	21,21	5,11	6,58	0,90
Šipovi	ŠIP	18,44	8,35	5,96	3,62	0,51
Jamsko drvo	JD	45,44	10,64	16,53	14,97	3,30
Stubovi za hmelj	SH	36,94	12,26	9,78	12,02	2,88
Stubovi za vinograd.	SV	0,79	0,14	0,19	0,35	0,11
Kolje vinogradarsko	KVI	1,65	0,46	0,46	0,55	0,18
Kolje voćarsko	KV	0,72	0,18	0,17	0,30	0,07
Motke za hmelj	MH	1,68	0,58	0,31	0,70	0,09
Motke za duvan	MD	0,26	0,17	0,05	0,01	0,03
Cel.drvo I kl.	C1	71,51	15,41	29,17	20,17	6,76
" " II kl.	C2	37,54	6,13	12,18	12,63	6,60
" " III kl.	C3	28,73	10,42	8,48	3,88	5,95
Ogrevno drvo I kl.	O1	1,25	0,08	0,26	0,88	0,03
" " II kl.	O2	1,82	0,17	0,43	0,98	0,24
" " III kl.	O3	4,77	0,71	1,83	1,78	0,45
	Svega:	1.281,93	401,05	586,86	238,86	55,16
Trulež		59,85	2,85	13,49	21,59	21,92

Iz tabele broj 2 se vidi da svi sortimenti koje JUS za smrču predviđa nisu izradjeni. Rezonant trupci, trupci za šibice, jabolci nisu namerno izbegavani već se na njih nije nailazilo ili su bili isuviše malo zastupljeni pa su svrstani u najsirodnije sortimente. Iz tih razloga standardi za te sortimente nisu uvršteni u literaturu koja se nalazi uz br.31.

3. ISTRAŽIVANJE ZAVISNOSTI KOLIČINE SORTIMENATA OD DEBLJINE, KVALITETA I BONITETA STABLA

3.1. Obrada podataka za analize

Pre pristupanja analizama zavisnosti količine sortimenata od debljine, kvaliteta i boniteta stabala bilo je potrebno osim zapremine sortimenata utvrditi za svako stablo bonitetni razred kome ono pripada, zapreminu njegovog krupnog drveta s korom i zapreminu kore. Sva stabla trebalo je nakon toga razvrstati prema taksacionim elementima čiji se uticaj istražuje i izračunati procentualni udeo zapremine svakog sortimenta u zapremini krupnog drveta s korom, te procenite iskorišćenja, kore i truleži.

Bonitetni razred stabla odredjen je na osnovu njegove visine i debljine. Za bonitiranje su poslužile tablice koje su davale granične visine pojedinih bonitetnih razreda. Te tablice izradjene su na bazi dispozicije bonitetnih razreda za smrču koju je dao Matić (24 i 25). Utvrđivanjem bonitetnog razreda za svako stablo odredjeni su zapravo visinski stepeni stabala. Njih je unutar svake debljine bilo pet jer je toliko bonitetnih razreda sadržavala korišćena bonitetna dispozicija. Širina svakog visinskog stepena bila je, prema tome, unutar svake debljine stabla ista a za razne debljine različita. Za tanka stabla širina visinskog stepena bila je uža nego za deblja. Svrstavanje stabala u bonitetne razrede izvršeno je zato da bi se došlo do "čistog" uticaja boniteta i da bi se, eventualno izradjene tablice po bonitetnim razredima, adekvatno koristile. Naime, ako je za neku vrstu drveta u sastojini utvrđeno da pripada nekom odredjenom bonitetnom razredu, značilo je da visinska kriva njenih stabala prolazi kroz bonitetno polje tog bonitetnog razreda. Visinske krive stabala uzetih za analize takodje prolaze kroz bonitetna polja onih bonitetnih razreda u koji su svrstana.

Zapremina krupnog drveta stabla s korom izračunata je za svako stablo na taj način što je od zapremine vretena stabla s korom odbijena zapremina ovrška čiji je bazni prečnik iznosio 7 cm i na tu razliku dodana zapremina delova grana s korom koji su bili deblji od 7 cm. Metodikom prikupljanja podataka na terenu predviđeno je prikupljanje potrebnih podataka za takav način određivanja zapremine. (Vidi poglavlje 2.1.).

Zapremina vretena stabla s korom izračunata je po formuli:

$$V_1 = \frac{L}{15} (G_{0,967} + G_{0,9} + G_{0,833} + G_{0,167} + G_{0,1} + G_{0,033}) + \frac{L}{5} (G_{0,7} + G_{0,5} + G_{0,3}) \dots\dots (1)$$

u njoj je L dužina vretena stabla a G površina poprečnog preseka vretena stabla s korom na onoj dužini od L, mereći od vrha, koju pokazuje indeks uz G.

Iz formule (1) proizlazi da je zapremina vretena stabla računata kao zbir zapremine sekcija koje su za stabla raznih visina bile relativno iste i da su sekcije vretena pri panju i vrhu bile kraće od srednjih. Detaljniji premer prve i poslednje Hoenadlove sekcije (26 i 29) izvršen je zato da bi se, kako je to Alther (3) dokazao došlo do tačnije zapremine. Metod utvrđivanja zapremine vretena stabla pomoću sekcija istih relativnih a ne apsolutnih dužina primenjen je radi smanjenja troškova i dobijanja mogućnosti lakšeg izračunavanja pravih obličnih brojeva i koeficijenata ispučenosti.

Zapremina vršnog dela vretena stabla koji nije spadao u krupno drvo računata je po formuli za kupu.

Zapremina delova grana koji su spadali u krupno drvo računata je po formuli srednjeg preseka. Sekcije su bile duge 1 metar.

Zapremina kore računata je samo za vreteno stabla kao razlika zapremine vretena stabla sa i bez kore. Zapremina vretena stabla bez kore računata je takodje po formuli (1).

Sva izmerena stabla (877 komada) razvrstana su po tehničkim kvalitetnim klasama. Unutar svake TKK stabla su razvrstana po bonitetu a unutar svakog boniteta po debljinskim stepenima širine 5 cm. Sredina najtanjeg debljinskog stepena bila je 12,5 cm i u njega su svrstana stabla čiji je $D_{1,3}$ s korom 10,00 cm do i 14,99 cm. Sredina najdebljeg stepena bila je 77,5 cm i u njega su svrstana stabla debljine 75,00 cm do i 79,99 cm. Struktura tako razvrstanih stabala data je u tabeli br.3.

Za svaki debljinski stepen (unutar istog boniteta i TKK) sabrane su zapremine svakog sortimenta i svih skupa, truleži, kore i krupnog drveta stabla s korom. Time su dobijene sume zapremine svakog sortimenta po debljinskim stepenima i svih sortimenata zajedno kao i sume truleži, kore i krupnog drveta stabala.

Procentualno učešće svakog sortimenta u zapremini krupnog drveta s korom izračunato je za svaki debljinski stepen na bazi sume njegove zapremine i sume zapremine krupnog drveta svih stabala koja su tom stepenu pripadala. Na pr. za furnirske trupce procent je izračunat:

$$\% FT = \frac{\text{suma zapremine FT}}{\text{suma zapremine krupnog drveta s korom}} \cdot 100$$

Takvim postupkom dobijeno je prosečno procentualno učešće svakog sortimenta u zapremini krupnog drveta s korom. Zahvaljujući takvom načinu rada procenti su se pri grupisanju sortimenata mogli unutar istog debljinskog stepena zbrajati.

Osim za debljinske stepene širina 5 cm prosečno procentualno učešće sortimenata u zapremini krupnog drveta računato je i za debljinsku dispoziciju: 10-15 cm, 15-20 cm, 20-30 cm, 30-50 cm i 50-80 cm ali ne za svaki bonitetni razred već za svaku TKK.

Prosečno procentualno učešće sortimenata izračunato je dalje unutar svake TKK za svaki bonitetni razred, za sva stabla iste TKK bez obzira na bonitet i za sva premerena stabla.

Prosečni procent iskorišćenja, truleži i kore izračunat je na isti način za sve navedene kategorije debljina, bonitetnih razreda i tehničkih kvaliteta klasa.

Sva navedena računanja i sortiranja obavljena su u Elektronskom računskom centru Instituta "Jožef Stefan" u Ljubljani.

3.2. Primenjena metodika

Pri istraživanju zavisnosti jedne pojave od nekoliko drugih, u ovom slučaju procentualnog učešća nekog sortimenta od debljine, tehničke kvalitete klase i boniteta (visine) došlo bi se do najispravnijih rezultata primenom metoda višestruke regresione analize, odnosno metoda višestruke korelacije (27). Medjutim, usled nedovoljnih finansijskih sredstava, nije taj metod mogao biti primenjen, već se nastojalo, korišćenjem njegovih postavki a uz kombinovana računska i grafička izravnjenja, doći do tzv. čistih uticaja debljine, visine i kvaliteta stabla na procentualno učešće svakog pojedinog sortimenta.

Da bi se bez primene višestruke regresione analize došlo do realnih uticaja debljine, boniteta i TKK na procentualno učešće svakog sortimenta koji se pri premeru javio, trebalo bi najpre za svaki sortiment unutar prve TKK izravnati procenata po debljini za svaki bonitetni razred i ucrtati ih u isti koordinatni sistem. Na apscisi bi bile debljine a na ordinati procenti. Ukoliko bonitet utiče krivulje izravnatih procenata bile bi medjusobno razmaknute. Razlike u ordinatama takvih krivulja, za određenu debljinu, prikazivale bi uticaj boniteta u toj TKK. Ako bi i kod ostalih TKK medjusobni odnos izravnatih krivulja procenata za pojedine bonitete u svim debljinama bio isti kao kod TKK I moglo bi se zaključiti da bonitet utiče na isti način kod svih TKK. Do uticaja TKK došlo bi se upoređenjem krivulja koje se odnose na I bonitetni razred a različite TKK, zatim krivulja za II bonitetni razred itd. Ukoliko bi medjusobni odnos ovih krivulja bio u svakom bonitetnom razredu u svim debljinama isti moglo bi se zaključiti, da i kvalitet stabla izražen tehničkim kvalitetnim klasama sigurno utiče i to na isti način. Ovakav postupak primenio je Gorskij (17) ali samo za iznalaženje uticaja debljine i boniteta (visine) na procentualno učešće sortimenata. Dakle samo za dva a ne tri faktora.

Postupak Gorskoga nije mogao biti primenjen zbog malog broja premerenih stabala.

U tabeli br.3 se vidi da je na pr. od stabala koja su pripadala TKK 1 bilo samo 20 koja su imala visine IV bonitetnog razreda. Od tog broja je, na primer, za analize procentualnog učešća pilanskih trupaca moglo da posluži samo 13 stabala jer ih je samo toliko imalo one dimenzije od kojih se pilanski trupci mogu izradjivati.

Podatke za tako mali broj stabala problematično je izravnati a dobijene odnose smatrati zakonitostima.

Od stabala TKK 2, u petom bonitetnom razredu bilo ih je samo 11. Od stabala TKK 4 ni za jedan bonitetni razred nije bilo dovoljno podataka za povlačenje iole sigurnih krivulja.

U takvoj situaciji moralo se početi od nekih pretpostavki koje bi omogućile da se dodje do rezultata.

Predpostavljeno je, da na procentualno učešće jednog istog sortimenta, debljina stabla i njegov bonitet, odnosno visina, utiču na isti način unutar svake tehničke kvalitetne klase. Osnovu za takve pretpostavke pružile su izravnate krivulje procenata po debljini i bonitetu unutar svake kvalitetne klase za sortimente koji su bili zastupljeniji, kao i istraživanja Gorskog (17) te Vukmirovića i Stojadinovića (35).

Broj i raspodela svih premerenih stabala po bonitetnim razredima, izuzev petog, i debljinskim stepenima predstavljali su mnogo pouzdaniju bazu za izravnjanja (tabela br.3), pa su za utvrđivanje prosečnih uticaja debljine i visine stabla na procentualno učešće svakog pojedinog sortimenta poslužili podaci premera svih 877 stabala.

Pošto prosečni uticaj jednog faktora prikazuje promenu veličina zavisno promenljive veličine (u ovom slučaju procentualnog učešća razmatranog sortimenta) pri prosečnim veličinama drugog ili drugih istraživanjem obuhvaćenih faktora, to su najpre one izračunate.

TABELA BR.3

RASPODELA. PREMERENIH STABALA PO DEBLJINI NA 1.3 m., BON. RAZREDIMA I TEHNIČKIM KLASAMA

D 1,3	TKK 1					TKK 2					TKK 3					TKK 4					SVE									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	Σ	Σ			
12,5	8	5	-	2	-	15																								
17,5	12	6	2	2	1	23																								
Σ 10-20	20	11	2	4	1	38																								
22,5	12	7	9	3	1	32																								
27,5	7	3	8	4	1	23																								
Σ 20-30	19	10	17	7	2	55																								
32,5	3	7	9	3	-	22	3	11	17	14	4	48	2	3	7	5	2	19	-	1	3	3	-	7	8	22	36	25	6	97
37,5	2	5	4	2	-	17	1	11	10	8	3	33	-	4	7	5	7	16	1	-	-	3	1	5	4	24	21	18	4	71
42,5	2	10	1	-	-	13	3	8	14	8	2	35	2	6	6	12	2	30	-	-	3	3	1	7	7	24	26	23	5	85
47,5	5	7	7	1	-	20	1	12	10	10	-	33	-	3	4	6	3	18	-	2	1	2	-	5	6	24	22	21	3	76
Σ 30-50	12	33	21	6	-	72	8	42	51	40	9	150	4	16	26	30	7	83	1	3	7	11	2	24	25	94	105	87	18	329
52,5	4	7	5	-	-	16	2	9	11	5	-	27	-	1	6	2	2	13	-	-	2	4	1	7	6	17	26	11	3	63
57,5	2	10	6	3	-	21	3	7	15	6	-	31	1	2	1	1	4	9	-	-	1	1	-	2	6	19	23	11	4	63
62,5	3	2	5	-	-	10	3	6	10	4	2	25	-	2	5	3	-	10	-	1	-	1	-	-	2	6	11	20	8	47
67,5	5	4	4	-	-	13	6	4	5	2	-	17	3	3	-	-	6	-	-	1	1	-	-	2	14	11	10	3	38	
72,5	2	4	2	-	-	8	3	7	2	1	-	13	1	-	2	1	1	5	1	1	-	-	-	-	2	7	12	6	2	28
77,5	5	1	-	-	-	6	5	3	1	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	5	1	-	16
Σ 50-80	21	28	22	3	-	74	22	36	44	18	2	122	5	8	16	7	7	43	1	3	4	7	1	16	49	75	86	35	10	255
Σ 10-80	72	82	62	20	3	238	30	78	95	58	11	272	41	50	75	65	55	286	13	10	19	22	16	80	156	220	251	165	85	677

Prosečne veličine računate su kao ponderisane sredine i to jednom na bazi broja stabala a drugi put na bazi njihove zapremine.

Prosečna tehnička kvalitetna klasa svih stabala bila je s obzirom na broj stabala 2,236 a s obzirom na zapreminu krupnog drveta 2,0144. Prosečne veličine srednjeg prečnika i bonitetnog razreda za stabla pojedinih TKK date su u tabeli br.4.

PROSEČNE VELIČINE BONITETNOG RAZREDA I SREDNJEG
PREČNIKA

Tabela br.4

	Za bonitet na osnovu		Za srednji prečnik na osnovu	
	broja stabala	zapremine	broja stabala	zapremine
za sva stabla:	2,78	2,44	39,41 cm	54,69 cm
za TKK 1:	2,16	1,99	39,10 cm	55,58 cm
za TKK 2:	2,79	2,46	49,36 cm	57,13 cm
za TKK 3:	3,15	2,93	32,00 cm	48,67 cm
za TKK 4:	3,22	2,99	32,99 cm	51,55 cm

U okviru analiza zavisnosti procentualne količine sortimenata od debljine, boniteta i kvaliteta stabla, sva izravnjanja su izvršena na bazi zapremine pa su zato korišćene i srednje veličine utvrđene na osnovu njih.

Izravnjanje poligona procenata vršena su na bazi zapremine zato što su prosečne veličine procenata sortimenata izračunate na bazi njih, tj. zapremine krupnog drveta stabala i što su odstupanja zapremine sortimenata izračunatih na bazi procenata sa izravnate krive po zapremini od stvarno izmerenih bila manja nego odstupanja zapremine sortimenata izračunatih pomoću procenata sa izravnate linije na bazi broja stabala. Taj moment bio je jako važan, jer su rezultati analiza trebali da posluže za izradu sortimentnih tablica na osnovu kojih treba da se proceni, što je moguće tačnije, zapremina sortimenata.

Postupak pri izravnanju bio je jednostavan. Kroz poligon prosečnih procenata povučena je linija. U odnosu na nju izračunata su odstupanja svakog prosečnog procenta na taj način što je odstojanje svake tačke od linije množeno sa zapreminom koja je bila u tom debljinskom stepenu. Suma odstupanja iznad i ispod krivulje trebalo je da bude približno ista i što je moguće manja. Popravljanjem toga linije nastojalo se da se takvo izravnanje i postigne.

Pre izravnanja neki sortimenti su grupisani. To je učinjeno za one sortimente koji nisu bili dovoljno zastupljeni, na pr. FT, SV, KVI, KV, O₁, O₂, (vidi tabelu br.2) ili za one čiji su procenti jako varirali. Takav je bio slučaj sa C1, C2 i C3. Formirane su ove grupe sortimenata: FT + PT1, SH + SV, KVI + KV, MH + MD, C1 + C2 + C3 i O1 + O2 + O3.

Kada su prosečni procenti svakog sortimenta (za sva preme-rena stabla) izravnati po debljini, dobijene su linije koje su pokazivale prosečni uticaj debljine stabla na procentualno učešće pojedinih sortimenata u zapremini krupnog drveta. Tabela br.5 i slike br. 3, 4, 5 i 6 prikazuju neznatno korigovane uticaje debljine. Taj uticaj važio je samo za prosečni bonitet i prosečnu TKK, tj. za TKK2 i bonitet II, 44. Ako se bonitet ili TKK promene prosečne linije uticaja neće više davati realnu veličinu procenata ako se i ona ne promeni. To naravno važi i u slučaju istovremene promene i veličine bonitetnog razreda i veličine TKK. Od opisanog načina utvrđivanja prosečnog uticaja debljine izuzeti su samo procenti iskorišćenja. To je učinjeno zato što se pokazalo da je uticaj debljine pri raznim TKK različit. Dok se kod TKK1 i TKK2 taj procenat s povećanom debljinom povećavao, za stabla TKK3 i TKK4 on se smanjivao. Prosečni uticaj debljine na veličinu procenta iskorišćenja za sva premešana stabla bio je pravac paralelan s apscisnom osom. Stoga je, pri daljim analizama, za procenat iskorišćenja uzet onaj uticaj debljine koji se dobio izravnanjem procenata iskorišćenja za svaku TKK.

Do prosečnog uticaja boniteta za svaki sortiment došlo se izravnanjem prosečnih veličina procenata izračunatih na bazi svih stabala po bonitetima. Izravnate linije pokazivale su promenu veličine procenta posmatranog sortimenta za prosečnu TKK i prosečnu debljinu. Prosečna TKK svih premerenih stabala bila je 2,01, a prosečna prsna debljina 54,69 cm. Dobijene linije prikazane su u slikama br.7, 8 i 9.

Pretpostavka o istovrsnom načinu uticaja boniteta i debljine na procentualno učešće jedne vrste sortimenta omogućila je da se dodje do uticaja kvaliteta stabla, izraženog tehničkim kvalitetnim klasama na procent tog sortimenta pri istoj debljini stabla i istom bonitetu. Postupak je bio sledeći:

Na isti koordinatni sistem nanešene su, za istu vrstu sortimenta, prosečne veličine procenata po debljinama odvojeno za svaku TKK i izravnate. Sa njih su za debljinu od 54,7 cm (koja je bila prosečna za sva stabla) očitane veličine procenata za svaku TKK. Ti procenti prikazivali su uticaj TKK pri istoj debljini, ali za onaj bonitetni razred koji je za pojedine TKK bio prosečan. Za TKK1 on je bio 1,99; za TKK2 11,46; za TKK3 11,93, i za TKK4 11,99. Da bi se došlo do veličine tih procenata za isti bonitetni razred, i to za prosečni svih stabala, morali su se očitani procenti smanjiti ili povećati na onaj iznos koji bi imali da je prosečni bonitet stabala svake TKK bio jednak prosečnom svih stabala, tj. da je iznosio 11,44. Korekcije procenata izvršene su na bazi linija koje su pokazivale prosečni uticaj boniteta. Korigovani procenti nanešeni su u koordinatni sistem (apscisa TKK, ordinata %) i izravnati na već opisani način. Izravnati procenti pokazivali su uticaj TKK za prosečni bonitetni razred i debljinu stabla. Dobijene linije uticaja TKK prikazane su u slikama 10, 11 i 12 (levo).

Tako se došlo do linija uticaja debljine, boniteta i kvaliteta stabla na veličinu procentualnog učešća svakog sortimenta, odnosno do zavisnosti procentualnog učešća svakog razmatranog sortimenta u zapremini krupnog drveta stabla od debljine, boniteta i kvaliteta stabla. Njihovu realnost trebalo je proveriti.

S obzirom na ograničene finansijska sredstva, provera valjanosti (realnosti) dobijenih linija uticaja izvršena je testiranjem sortimentnih tablica koje su izradjene na osnovu njih. Stoga će sada biti izložen metod izrade sortimentnih tablica koje daju podatke po debljinskim stepenima, bonitetnim razredima i TKK i njihove provere a ujedno i rezultati.

Polazna osnova za izradu tablica bile su prosečne linije uticaja za tri analizirana nezavisno promenljiva faktora. Postupak je bio sledeći:

Sa izravnatih linija uticaja debljine, boniteta i TKK očitane su najpre veličine procenata za prosečnu debljinu svih stabala, za prosečni bonitet i prosečnu TKK i međusobno upoređjene.

Da se do linija uticaja došlo matematskim putem, pomoću metoda višestruke regresione analize, veličina procenata za prosečne veličine nezavisnih faktora bila bi ista (27 i 24). Medjutim, pošto su u ovim analizama izravnanja izvršena grafički, očitani procenti nisu bili isti. Taj nedostatak je uklonjen na taj način što je izračunata njihova aritmetička sredina i onda linije prosečnog uticaja dignute ili spuštene za onoliko za koliko su se procenti očitani sa njih razlikovali od njihove aritmetičke sredine. Na bazi tako popavljenih prosečnih linija uticaja izračunate su za TKK i bonitete relativne promene veličine procenata u odnosu na veličinu procenta za prosečnu TKK i prosečni bonitet, odnosno pokazatelji relativnog uticaja ta dva faktora u odnosu na procent koji je za sva tri faktora morao biti isti.

Tako dobijeni pokazatelji relativne veličine promena TKK i boniteta omogućili su utvrđivanje apsolutnih promena veličina procenata za svaki debljinski stepen ako se menja samo jedan od njih ili istovremeno oba. Osnova te mogućnosti ležala je u tome što su se i prosečna debljinska raspodela procenata i prosečni relativni uticaji odnosili na iste prosečne veličine ostala dva faktora, što su relativni uticaji računati u odnosu na procent za prosečnu veličinu tog faktora i što su prosečni procenti prosečnih veličina tih faktora bili isti.

Ako se želeo saznati uticaj na pr. TKK1 na veličinu procentualnog učešća nekog sortimenta po debljinskim stepenima, trebalo je procenite iz prosečne debljinske raspodele procenata pomnožiti s brojem koji je pokazivao relativnu promenu veličine procenta ako se TKK promenila od prosečne (na koju se prosečna debljinska raspodela procenata i odnosila) na TKK1, odnosno pokazateljem relativne promene procenta sa prosečne na TKK1.

Da bi se došlo do uticaja, odnosno veličine procenata po debljinskim stepenima za I bonitet razred, trebalo je procenite iz prosečne debljinske raspodela (koja se odnosila, osim na prosečnu TKK, i na prosečni bonitet) pomnožiti s pokazateljima relativne promene veličine procenta ako se bonitet promeni od prosečnog na I.

Ako se želeo pak saznati uticaj, odnosno apsolutna veličina procenata za TKK3 i IV bonitetni razred, trebalo je procenite prosečne debljinske raspodele pomnožiti pokazateljem relativne promene procenata za TKK3, a onda za IV bonitetni razred, ili, što je isto, pomnožiti međusobno pokazatelje relativnih uticaja za TKK3 i IV bonitet i sa njima pomnožiti procenite iz prosečne debljinske raspodele procenata.

Na izložen način izračunate su za svaki sortiment u okviru svake TKK veličine procenata za svih pet bonitetnih razreda po debljinskim stepenima. Ti procenti kao i procenti iskorišćenja, kore i truleži upisani su u obrazac koji je imao izgled obrasca odgovarajućih gotovih sortimentnih tablica.

Dobijene su početne sortimentne tablice koje su u potpunosti izražavale onakve međusobne odnose kakvi su prikazani izravnanim linijama uticaja. Njih je trebalo proveriti.

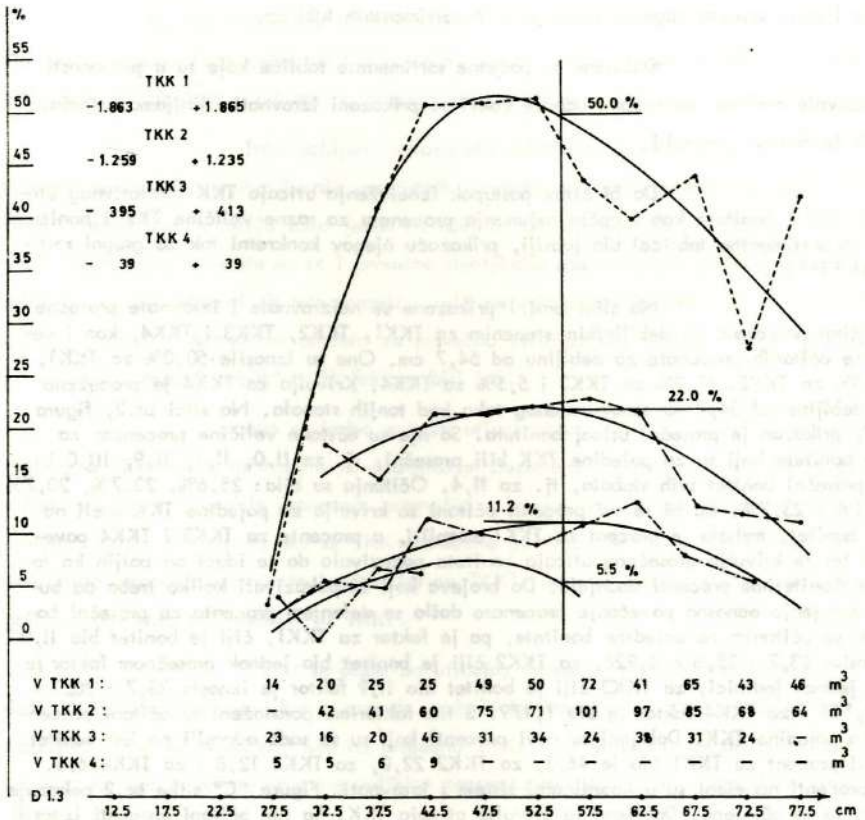
Da bi čitav postupak iznalaženja uticaja TKK i relativnog uticaja TKK i boniteta kao i način računanja procenata za razne veličine TKK i boniteta (za sortimentne tablice) bio jasniji, prikazaću njegov konkretni tok za grupni sortiment FT+PTI.

Na slici broj 1 prikazane su neizravnate i izravnate prosečne veličine procenata po debljinskim stepenima za TKK1, TKK2, TKK3 i TKK4, kao i veličine očitanih procenata za debljinu od 54,7 cm. One su iznosile 50,0% za TKK1; 22,0% za TKK2; 11,2% za TKK3 i 5,5% za TKK4. Krivulja za TKK4 je produžena do debljine od 54,7 na osnovu njenog toka kod tanjih stabala. Na slici br.2, figura "A", prikazan je prosečni uticaj boniteta. Sa nje su očitane veličine procenata za one bonitete koji su za pojedine TKK bili prosečni, tj. za II,0; II,4; II,9; III,0 i za prosečni bonitet svih stabala, tj. za II,4. Očitavanja su bila: 25,6%, 23,7%, 20,7%, 20,1% i 23,7%. Da bi se svi procenti očitani sa krivulja za pojedine TKK sveli na isti bonitet, trebalo je procent za TKK1 smanjiti, a procenite za TKK3 i TKK4 povećati jer je krivulja prosečnog uticaja boniteta pokazivala da se idući od boljih ka lošijim bonitetima procenti smanjuju. Do brojeva koji su pokazivali koliko treba da bude smanjenje odnosno povećanje procenata došlo se deljenjem procenta za prosečni bonitet sa očitanim za pojedine bonitete, pa je faktor za TKK1, čiji je bonitet bio II,0 iznosio: $23,7 : 25,6 = 0,926$, za TKK2 čiji je bonitet bio jednak prosečnom faktor je bio jednak jedinici, za TKK3 čiji je bonitet bio II,9 faktor je iznosio $23,7 : 20,7 = 1,145$ i za TKK4 faktor je bio 1,179. S tim faktorima pomnoženi su očitani procenti za pojedine TKK. Dobijeni su novi procenti koji su se sada odnosili na isti bonitet. Novi procent za TKK1 bio je 46,3, za TKK2 22,0, za TKK3 12,8 i za TKK4 6,5. Ti procenti nanešeni su u koordinatni sistem i izravnati. Figura "C" slike br.2 pokazuje kako je to učinjeno. Dobijena je krivulja uticaja TKK. Sa nje očitani procenti iznosili su:

SMRČA, FURNIRSKI I TRUPCI PRVE KLASJE

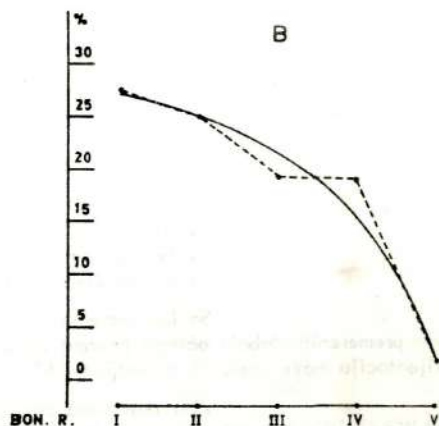
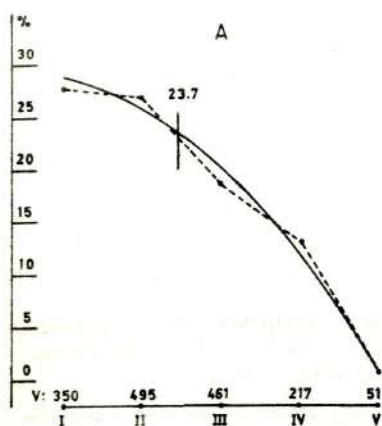
LEGENDA:

-----TKK 1 - - - - -TKK 2 - · - · -TKK 3 - · - · -TKK 4



SL.1

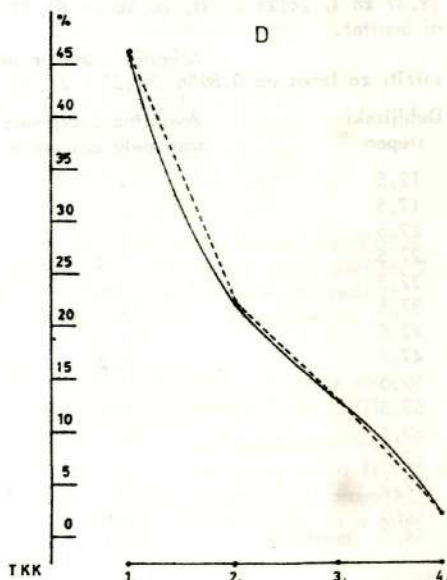
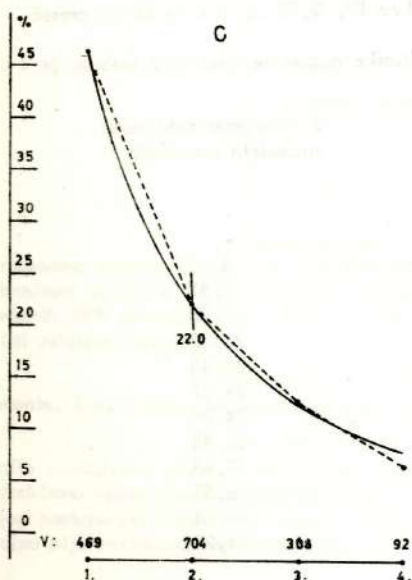
PROSEČNI UTICAJ BONITETA NA FT + PT1



----- NEIZRAYNATI PROCENTI

———— IZRAYNATI PROCENTI

PROSEČNI UTICAJ ĪKK NA FT + PT1



SL. 2

za TKK prosečnu	22,0%
za TKK1	46,3%
za TKK2	22,0%
za TKK3	12,4%
za TKK4	8,0%

Sa izravnate krivulje uticaja boniteta očitani su procenti za prosečni i ostale bonitete. Očitavanja su bila:

za prosečni bonitetni razred	23,70%
za I bonitetni razred	28,70%
za II bonitetni razred	25,60%
za III bonitetni razred	20,10%
za IV bonitetni razred	11,60%
za V bonitetni razred	0,71%

Sa izravnate krivulje prosečne debljinske raspodele procenata svih premerenih stabala očitani procent za debljinu od 54,7 cm. bio je 27,1% (za orijentaciju može poslužiti krivulja za FT + PT1 iz slike br.3).

Zbir procenata prosečne TKK, prosečnog boniteta i prosečne debljine je 72,80. Aritmetička sredina iznosi: $72,80 : 3 = 24,27\%$.

Pošto je procent za prosečnu TKK bio manji od aritmetičke sredine procenata sva tri faktora, trebalo je celu krivulju uticaja podići za $24,27 : 22,0 = 1,103$. Novi procenti za pojedine TKK su bili: 51,07 za TKK1, 24,27 za TKK2, 13,68 za TKK3, 8,82 za TKK4 i 24,27 za TKK prosečnu.

Prosečna krivulja uticaja boniteta takodje je podignuta za iznos od 1,024 ($24,27 : 23,70$) i popravljani procenti uticaja boniteta iznosili su: 29,39 za I, 26,21 za II, 20,58 za III, 11,88 za IV, 0,73 za V i 24,27 za prosečni bonitet.

Krivulju prosečne debljinske raspodele procenata trebalo je sniziti za iznos od 0,8956 ($24,27 : 27,1$)

Debljinski stepen	Prvobitna debljinska raspodela procenata	Popravljen debljinska raspodela procenata
12,5	-	-
17,5	-	-
22,5	-	-
27,5	7,2	6,45
32,5	14,3	12,81
37,5	19,8	17,73
42,5	23,8	21,32
47,5	26,2	23,46
52,5	27,1	24,27
57,5	26,9	24,09
62,5	25,1	22,48
67,5	22,2	19,88
72,5	18,5	16,57
77,5	14,0	12,54
54,7 (prosečni)	27,1	24,27

Na osnovu popravljenih linija uticaja, koje se seku u istoj tački (ordinata 24,27%), izračunati su relativni uticaji TKK i boniteta, odnosno pokazatelji relativnih promena u odnosu na njihove prosečne veličine.

Pokazatelji relativne promene TKK iznosili su za:

TKK1	51,07 : 24,27 = 2,104
TKK2	24,27 : 24,27 = 1,000
TKK3	13,68 : 24,27 = 0,564
TKK4	8,82 : 24,27 = 0,363
TKK proseč.	24,27 : 24,27 = 1,000

a pokazatelji relativne promene boniteta iznosili su za:

I bonitetni razred	29,39 : 24,27 = 1,211
II " "	26,21 : 24,27 = 1,080
III " "	20,58 : 24,27 = 0,848
IV " "	11,88 : 24,27 = 0,489
V " "	0,73 : 24,27 = 0,030
prosečni	24,27 : 24,27 = 1,000

Do kombinovanih faktora za uticaj boniteta pri istoj TKK došlo se množenjem pokazatelja relativne promene boniteta sa pokazateljem relativne promene uticaja TKK.

Kombinovani faktori za uticaj boniteta kada je TKK1 iznosili

su za:

I bonitetni razred	2,548 (2,104 x 1,211)
II " "	2,272 (2,104 x 1,080)
III " "	1,784 (2,104 x 0,848)
IV " "	1,029 (2,104 x 0,489)
V " "	0,063 (2,104 x 0,030)

a kada je TKK = 4 oni su iznosili za:

I bonitetni razred	0,440 (0,363 x 1,211)
II " "	0,392 (0,363 x 1,080)
III " "	0,308 (0,363 x 0,848)
IV " "	0,178 (0,363 x 0,489)
V " "	0,011 (0,363 x 0,030)

S kombinovanim faktorima množena je popravljena debljinska raspodela procenata. Dobijeno je dvadeset novih koje su pokazivale uticaj debljine i boniteta uz razne TKK. Debljinske raspodele procenata istog bonitetnog razreda a raznih TKK pokazivale su veličinom svojih ordinata, u svakom debljinskom stepenu, isti relativni uticaj TKK.

Po dvadeset debljinskih raspodela procenata za ostale sorte, koru i trulež dobijeno je istim postupkom kakav je prikazan za FT + PT1.

Za procenat iskorišćenja, kako je to već ranije naglašeno, nije utvrđivana prosečna debljinska raspodela za sva stabla, već je za svaku TKK zadržana njena prosečna raspodela procenata. To je uslovalo primenu nešto drugačijeg postupka pri iznalaženju uticaja TKK i boniteta unutar svake TKK. On se u principu nije razlikovao od navedenog.

Da bi se došlo do uticaja TKK na veličinu procenta iskorišćenja pri istoj debljini i istom bonitetnom razredu, svedene su prosečne debljinske raspodele procenata svake TKK na prosečni bonitet svih premerenih stabala, i sa njih očitani procenti za debljinu od 54,7 cm. Ta debljina bila je prosečna za sva premerena stabla i na nju se linija prosečnog uticaja boniteta odnosila. Dobijeni procenti izravnati su na isti način kao i za ostale sortimente.

Do krivulja debljinske raspodele procenata po bonitetima unutar iste TKK došlo se pomeranjem one prosečne debljinske raspodele procenata svake TKK koja je bila svдена na prosečni bonitet. Pomeranje je izvršeno za onaj iznos koji su pokazivali relativni pokazatelji uticaja boniteta na veličinu procenta iskorišćenja. Oni su izračunati na isti način kao za ostale sortimente.

Provera sortimentnih tablica izvršena je tako što su najpre procenti svih sortimenata sabrani unutar svakog debljinskog stepena i upisani u posebnu kolonu. Zatim je za svaki sortiment izračunata po debljinskim stepenima njegova zapremina, množenjem suma zapremina krupnog drveta premerenih stabala tog bonitetnog razreda i te TKK s upisanim procentima. Dobijene zapremine sortimenata sabrane su vertikalno, tj. za svaki sortiment i horizontalno za svaki debljinski stepen. Kada je to urađeno, sumirane su za svaki bonitetni razred unutar svake TKK zapremine sortimenata, iskorišćenja, kore i truleži, zatim za pojedine TKK i na kraju za sva TKK skupa. Dobijene sume upoređene su sa sumom izmerenih sortimenata. Rezultati su bili sledeći:

Sortiment	Suma zapremina premerenih sortimenata m^3	Suma zapremina sortimenata po tablicama m^3
FT + PT1	342,34	355,90
PT2	473,54	394,87
PT3	180,71	188,37
TT	33,80	69,05
ŠIP	18,44	18,25
JD	45,44	53,39
SH + SV	37,73	61,61
KVI + KV	2,37	3,49
MH + MD	1,94	3,88
C1 + C2 + C3	137,78	160,06
O1 + O2 + O3	7,84	9,24
Iskorišćenje	1.281,93	1.272,64
Kora	152,08	154,76
Trulež	59,85	100,75

Osnova za upoređenje suma zapremina sortimenata sa ukupno premerenom zapreminom sortimenata ležala je u tome, što su krivulje debljinske raspodele procenata po bonitetima unutar svake TKK dobijene na bazi prosečnih linija uticaja, a one su se odnosile na sva premerena stabla. Upoređenje zapremina za svaki bonitet unutar svake TKK nije moglo doći u obzir zbog nedovoljnog broja izmerenih podataka.

Pošto zapremine sortimenata izračunate pomoću tablica nisu bile iste kao izmerene, izvršena je korekcija procenata na taj način, što su u svim bonitetima svake TKK procenti povećani ili smanjeni za onoliko, za koliko je zapremina nekog sortimenta izračunata pomoću tablica bila veća ili manja od izmerene. Tom korekcijom nije narušen međusobni odnos linija uticaja.

Za sortiment FT + PT1, izmerena zapremina iznosila je 0,9618995 od izračunate po tablicama, pa su s tim brojem pomnoženi svi procenti za taj sortiment. Pomoću tako popravljenih procenata ponovo su izračunate zapremine sortimenata i dobijeni su sledeći rezultati:

Sortiment	Suma zapremina premerenih sortimenata m ³	Suma zapremina sortimenata po tablicama m ³
FT + PT1	342,34	342,32
PT2	473,54	473,59
PT3	180,71	180,66
TT	33,80	33,77
ŠIP	18,44	18,39
JD	45,44	45,39
SH + SV	37,73	37,69
KVI + KV	2,37	2,25
MH + MD	1,94	1,88
C1 + C2 + C3	137,78	137,84
O1 + O2 + O3	7,84	7,87
Iskorišćenje	1.281,93	1.281,99
Kora	152,08	152,08
Trulež	59,85	59,83

Zapremine sortimenata izračunate pomoću tablica bile su gotovo jednake premerenim.

Nakon što je postignuto slaganje zapremina sortimenata za sva premerena stabla, bilo je potrebno saznati kolika su odstupanja zapremina sortimenata za pojedine TKK kao i za iste bonitete raznih TKK jer se na bazi tih odstupanja mogla proveriti realnost dobijenih linija uticaja.

Odstupanja su bila tolika da se preko njih nije moglo preći, i morala se izvršiti odgovarajuća korekcija. Pošto je ona narušavala odnose predodređene prosečnim linijama uticaja za bonitet i TKK, moralo se prethodno pristupiti njihovoj korekciji.

Korekcija linija prosečnih uticaja boniteta i TKK izvršena je na sledeći način:

S kvocijentima, koji su izračunati na isti način kao i pri korekciji celih tablica, ali sada za pojedine TKK i pojedine bonitetne razrede, množeni su procenti očitani sa prosečnih linija uticaja boniteta i TKK i dobijeni novi.

Za sortiment FT + PT1 kvocijenti za korekciju uticaja boniteta iznosili su: 0,953767 za I bonitetni razred, 0,977546 za II, 0,962510 za III, 1,625072 za IV i 2,571428 za V bonitetni razred. Na osnovu njih se može zaključiti da je zapremina tog sortimenta izračunata pomoću sort. tablica bila za sva stabla I bonitetnog razreda veća za 5% od izmerene, za stabla II boniteta za približno 2% veća, za stabla III boniteta 4% veća, za stabla IV boniteta 63% manja, a za stabla V boniteta ona je bila dva i po puta manja od stvarno izmerene.

S tim kvocijentima pomnoženi su procenti s prosečne linije uticaja boniteta, koji su za

bonitetni razred:	I	II	III	IV	V
iznosili:	28,70%	25,60%	20,10%	11,60%	0,71%
i dobijeni novi	27,37%	25,03%	19,35%	18,85%	1,83%

Oni su na slici broj 2 u figuri "B" prikazani kružićima i spojeni crticama.

Ti, novi procenti, su izravnati (puna linija na figuri B) i s izravnate linije očitani su procenti za svaki bonitetni razred.

Za FT + PT1 oni su iznosili: 27,10 za I, 24,90 za II, 21,50 III, 15,50 za IV i 1,83% za V bonitetni razred.

Na osnovu njih i procenata prvobitne linije uticaja boniteta izračunati su novi kvocijenti za popravku tabličnih procenata u okviru pojedinih bonitetnih razreda.

Za sortiment FT + PT1 novi kvocijenti su iznosili:

za prve bonitetne razrede	0,9442508 = (27,10 : 28,70)
za druge bonitetne razrede	0,9726562 = (24,90 : 25,60)
za treće bonitetne razrede	1,069652 = (21,50 : 20,10)
za četvrte bonitetne razrede	1,336207 = (15,50 : 11,60)
za pete bonitetne razrede	2,571428 = (1,83 : 0,71)

Isti postupak primenjen je i za korekciju uticaja TKK i iznalaženje kvocijenata kojim treba pepraviti tablične procenata koji pripadaju istoj TKK.

Na figuri "D" slike br.2 prikazan je korigovan uticaj TKK za sortiment FT + PT1.

Na slikama br. 10 i 11 prikazan je korigovan prosečni uticaj boniteta za sve sortimente a na desnoj strani slika br. 12, 13 i 14 korigovan prosečni uticaj TKK (linije izvučene crticama). Upoređenjem korigovanih prosečnih uticaja s prvobitnim može se videti da prosečni uticaj TKK nije ni kod jednog sortimenta bitno izmenjen. To isto važi i za uticaj boniteta, izuzev za sortiment SH + SV, kod koga je prvobitni uticaj imao tendenciju povećanja procenta idući od boljeg ka lošijem bonitetu, dok korigovani uticaj pokazuje povećanje, a zatim smanjenje procenta.

Izvršena provera daje osnov da se prvobitno i korigovane linije uticaja mogu smatrati realnim pokazateljima uticaja debljine, visine i kvaliteta stabla na veličinu procentualnog učešća posmatranog sortimenta.

Da bi se izbeglo množenje tabličnih procenata dva puta, tj. jednom s kvocijentima za TKK a drugi put kvocijentima za bonitet, pomnoženi su kvocijenti za bonitet prvi put s kvocijentima za TKK1, zatim s kvocijentima za

TKK2, pa za TKK3 i za TKK4. Dobijeni su kombinovani faktori kojima je trebalo pomnožiti tablične procenete iz odgovarajućeg boniteta i TKK, pa da se dobiju tablice koje će davati što je moguće tačnije rezultate i po pojedinim TKK i za iste bonitete a razne TKK.

Kvocijenti za popravku sortimenata po TKK iznosili su za sortiment FT + PT1 0,9976580 za TKK1, 1,0215856 za TKK2, 1,0408164 za TKK3 i 0,2686231 za TKK4.

Kombinovani faktori za taj sortiment iznosili su za TKK1 i

I	bonitetni razred	0,94204 =	(0,9976580 × 0,9442508)
II	" "	0,97038 =	(0,9976580 × 0,9726562)
III	" "	1,06715 =	(0,9976580 × 1,069652)
IV	" "	1,33308 =	(0,9976580 × 1,336207)
V	" "	2,56541 =	(0,9976580 × 2,571428)

S kombinovanim faktorima množeni su ponovo oni procenti na osnovu kojih su se u sumi dobile iste zapremine sortimenata kao što su bile i premerene. Tako se došlo do novih procenata. Na osnovu njih su ponovo izračunate zapremine sortimenata. Njihove sume odstupale su od premerenih kod svih sortimenata izuzev TT i truleži za manje od 1%. Za TT odstupanje je iznosilo + 4,2% a za trulež -1,6%. Odstupanja po TKK i bonitetima bila su kod većine sortimenata manja nego pre korekcije.

Dalji rad na izradi sortimentnih tablica sastojao se u izjednačavanju sume procenata svih sortimenata u svakom debljinskom stepenu s procentom iskorišćenja. To je učinjeno računskim putem. Najpre su veličine procenata iskorišćenja u svakom debljinskom stepenu podeljene sa sumom procenata sortimenata. Zatim su procenti svih sortimenata u svakom debljinskom stepenu pomnoženi s kvocijentom koji je za taj debljinski stepen izračunat. Dobijeni su novi procenti za svaki sortiment. Njihov zbir u svakom debljinskom stepenu bio je jednak procentu iskorišćenja. Na osnovu tih procenata ponovo je izračunata zapremina sortimenata. One su u sumi odstupale od sume zapremine premerenih sortimenata za:

FT + PT1	+	1,14%
PT2	+	0,19%
PT3	-	0,93%
TT	-	8,61%
ŠIP	-	2,28%
JD	-	0,79%
SH + SV	-	1,38%
KVI + KV	+	8,86%
MH + MD	-	8,76%
C1 + C2 + C3	+	1,29%
O1 + O2 + O3	+	1,02%
iskorišćenje	+	0,06%
koru	-	0,09%
trulež	-	11,03%

Maksimalna odstupanja javila su se kod TT, KVI + KV, MH + MD i truleži. Što je ukazivalo na to da provedenim korekcijama izravnanja za te sortimente nisu najbolje izvršena. Sortimenti KVI + KV i MH + MD javljaju se uopšte u malim količinama pa su praktično uzevši odstupanja od 9% bez značaja. Do tolikog odstupanja moglo je doći i delom usled zaokružavanja. Suma svih premerenih KVI + KV iznosila je 2,37 m³. Zapremine sortimenata računane su na dva decimalna mesta. Ako je od 280 proizvoda (14 deblj. stepenova x 5 bon. razreda x četiri TKK) veličina zapremine pogrešno zaokružena u samo dva to je povlačilo za sobom grešku od skoro 0,5% ($0,005 \times 2 = 0,01$; $1 : 2,37 = 0,42\%$). Suma premerenih zapremina sortimenta MH + MD bila je 1,94 m³, pa je i na veličinu odstupanja tog sortimenta zaokružavanje moglo imati presudan značaj. Stoga se na ta odstupanja ne treba ni obazirati.

Odstupanje za sortiment TT moglo se vrlo lako smanjiti povećanjem njegovih procenata, a smanjivanjem procenta onog sortimenta koji se javio u višku. To, međjutim, nije učinjeno jer veličina odstupanja izračunate zapremine sortimenata od izmerene pokazuje samo tačnost tablica za polazni materijal na osnovu koga su izradjene, a ne i za neki drugi. Osim toga, i taj sortiment se javlja u relativno malim količinama. Izmerena zapremina TT stubova iznosila je 33,80 m³ i u

ukupnoj zapremini svih premerenih stabala (1.282 m^3) učestvovala je sa manje od 3% usled čega su i izravnjanja bila nesigurnija. To isto važi i za trulež, koja je osim toga, naročito za TKK4 ekstremno varirala. U debljinskom stepenu 62,5 cm iznosio je njen prosečni procent 13%, a u debljinskom stepenu 67,5 on je bio 56%!

Do procenta otpadka došlo se tako što se od 100%, koliko je morala iznositi zapremina krupnog drveta svakog debljinskog stepena, oduzela suma procenata iskorišćenja, kore i truleži.

Detaljne, trouglaste sortimentne tablice, koje su izradjene izloženim postupkom, biće posebno objavljene.

Da bi se najjednostavnije videlo da li detaljne tablice pokazuju one odnose kao i linije uticaja, prikazane su grafički. Svi grafički prikazi tablica nisu mogli biti prikazani zbog ograničenog prostora. Prilažu se samo slike br. 15 i 16.

Slika br.15 prikazuje veličine procenata naznačenih sortimentata za istu TKK u pojedinim debljinskim stepenima za svaki bonitetni razred, dakle uticaj debljine i boniteta.

Slikom br.16 prikazani su uticaji debljine stabla i njegovog kvaliteta za sortiment FT + PT1 koji se ispoljavaju kroz detaljne sortimentne tablice za navedene bonitete.

Iz slika se vidi da se u većini debljinskih stepena ispoljavaju oni odnosi koji su utvrđeni linijama uticaja.

3.3. Rezultati istraživanja

Primenom postupka koji je izložen u poglavlju 3.2. na svaki razmatrani sortiment ili grupu sortimentata, došlo se do predstave o načinu delovanja - uticaju debljine, visine (boniteta) i kvaliteta stabla na veličinu njegovog procentualnog učešća u zapremini krupnog drveta stabla.

Osim toga, došlo se i do linija koje prikazuju zavisnost procenta iskorišćenja, kore, truleži i otpadka od nabrojanih taksacionih elemenata.

Na osnovu dobijenih linija uticaja izradjene su sortimentne tablice u koje su, ne računajući vrstu drveta, ulazi sledeći

- a) debljina stabla na prsnoj visini s korom (Tabela br.5)
- b) debljina, bonitet i kvalitet stabla

Uticaji debljine stabla, koji proizlaze iz sortimentnih tablica navedenih pod a), prikazani su na slikama br. 3, 4,5 i 6. Tablični uticaji prikazani su umesto originalnih zato što se od njih neznatno razlikuju. Tim se izbeglo prikazivanje skoro istih slika dva puta a dobila i grafička predstava sortimentnih tablica.

Uticaji boniteta prikazani su na slikama br.10 i 11, a uticaj kvaliteta, koji je izražen tehničkim kvalitetnim klasama Matića (21), na slikama br.12, 13 i 14, desno.

Pošto su uticaji istraživanih faktora grafički prikazani, nema potrebe opisivati ih rečima.

Linije uticaja pružaju mogućnost procene jačine uticaja svakog istraživanog faktora na procentualno učešće sortimenata u zapremini krupnog drveta stabla. Ako je amplituda procenata između graničnih veličina posmatranog faktora veća, uticaj je jači nego u slučaju kada je ona manja. Pri tom treba obratiti pažnju na razmeru ordinate jer ona nije u svim crtežima ista.

Značaj poznavanja jačine uticaja pojedinih taksacionih elemenata na procentualno učešće nekog sortimenta je taj, što predstavlja oslonac za utvrđivanje opravdanog stepena detaljisanja pri izradi sortimentnih tablica. Na primer, za sortiment KVI + KV nema potrebe izradjivati tablice po bonitetima i kvalitetnim klasama jer je jačina uticaja tih faktora neznatna.

Za utvrđivanje i jednostavno dokazivanje nužnog stepena detaljisanja pri izradi višeulaznih sortimentnih tablica, naročito u slučajevima kada su uticaji svakog od ulaznih faktora jaki, istosmerni ili divergentni, pogodniji su grafovi onog tipa kakvi su prikazani na slikama br. 15 i 16, ili pak sortimentne tablice izradjene postupkom koji je izložen u poglavlju 3.2. Izloženo daje dopunsko obrazloženje potreba zbog kojih su izradjene detaljne sortimentne tablice koje daju podatke

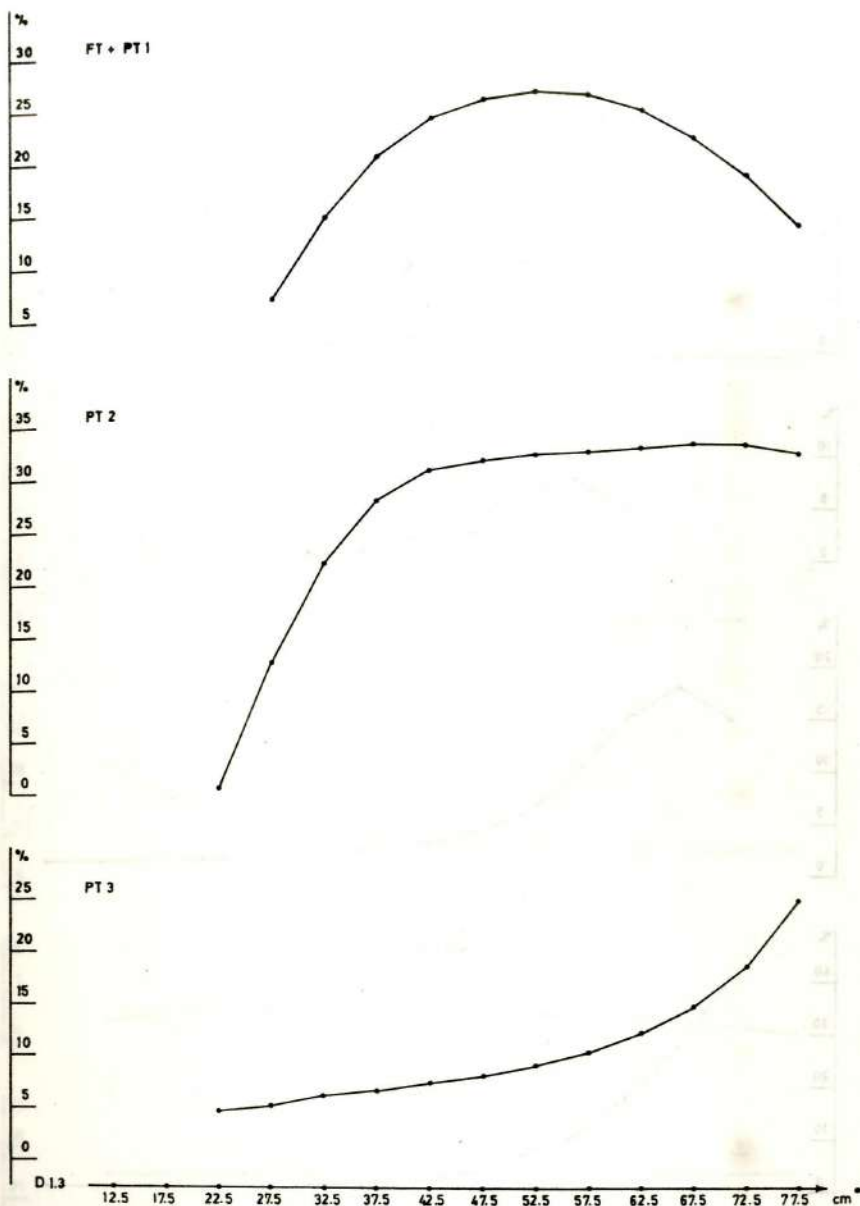
SORTIMENTNE TABLICE ZA SMRČU

(PROCENTUALNI UDEO SORTIMENTNATA SMRČE U ZAPREMINI KRUPNOG DRVETA S KOROM)
 ZA STABLA SVIH TEHNIČKIH KLASA

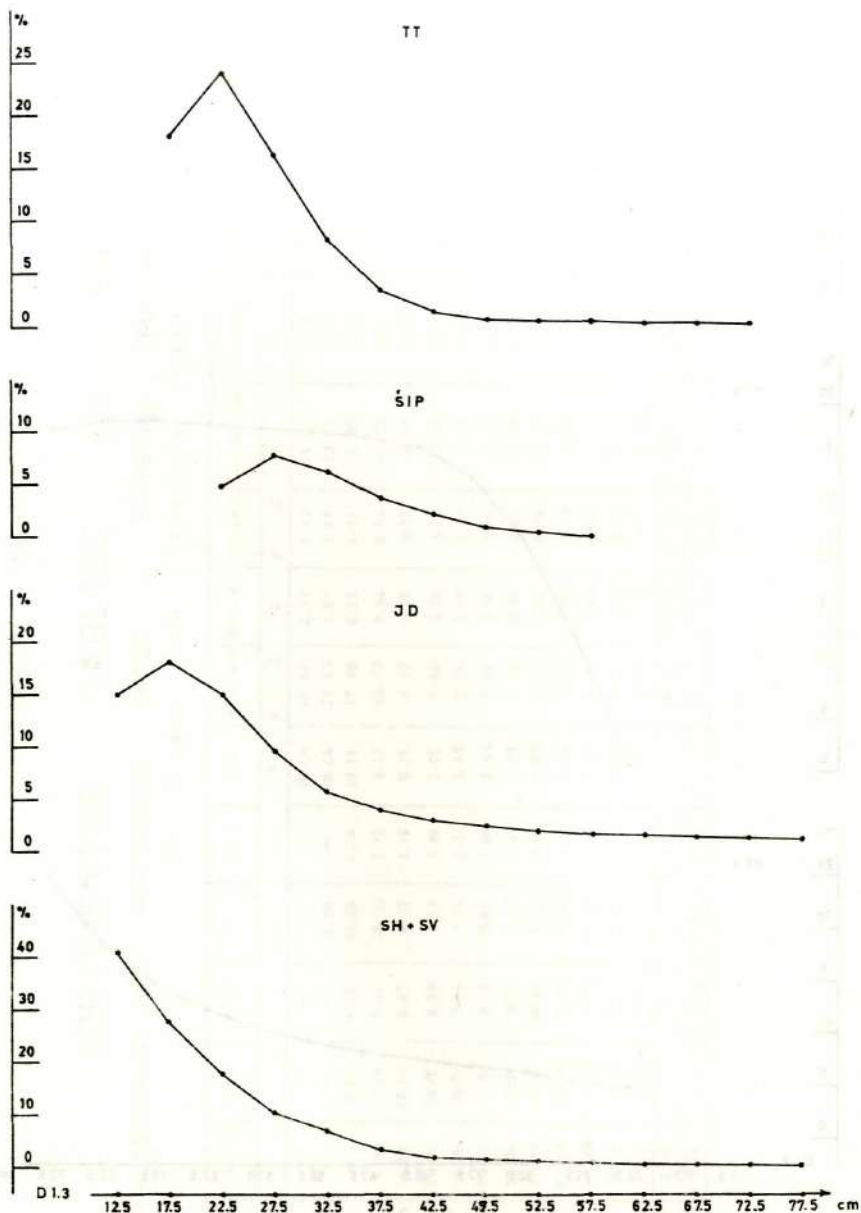
D1.30	F.T+PTI	PT2	PT3	TT	ŠIP	JD	P R O C E N T										KORA	TRULO	OTPAD.	SVEGA
							SH+SV	KVI+KV	KVI+KV	MH+MD	CI+C2+C3	01+02+03	ISKORIŠĆ.	KORA	TRULO	OTPAD.				
12.5	—	—	—	—	—	15.00	40.92	2.37	5.81	16.93	0.45	81.48	12.76	2.00	3.76	100				
17.5	—	—	—	18.04	—	18.04	27.68	1.53	1.91	13.75	0.53	81.48	11.62	2.14	4.76	100				
22.5	—	0.57	4.78	24.00	4.78	15.11	17.88	0.93	0.98	11.85	0.60	81.48	10.99	2.32	5.21	100				
27.5	6.96	12.56	5.31	16.23	7.73	9.47	10.73	0.54	0.56	10.73	0.66	81.48	10.61	2.49	5.42	100				
32.5	14.70	22.10	6.27	8.22	6.16	5.76	6.47	0.35	0.35	10.38	0.72	81.48	10.33	2.67	5.52	100				
37.5	20.57	28.15	6.85	3.53	3.84	3.95	3.64	0.26	0.20	9.77	0.72	81.48	10.12	2.87	5.53	100				
42.5	24.19	30.71	7.52	1.52	2.24	3.05	2.14	0.18	0.10	9.15	0.88	81.48	9.94	3.07	5.51	100				
47.5	26.12	31.81	8.18	0.80	1.00	2.49	1.59	0.14	0.05	8.67	0.63	81.48	9.81	3.30	5.41	100				
52.5	26.74	32.26	9.17	0.49	0.49	2.07	1.18	0.10	0.04	8.38	0.56	81.48	9.68	3.54	5.30	100				
57.5	26.48	32.47	10.43	0.39	0.08	1.77	0.98	0.07	0.04	8.27	0.50	81.48	9.54	3.81	5.17	100				
62.5	24.96	32.92	12.23	0.30	—	1.59	0.70	0.05	0.04	8.25	0.44	81.48	9.41	4.10	5.01	100				
67.5	22.38	33.27	14.72	0.30	—	1.51	0.60	0.04	0.03	8.37	0.36	81.48	9.31	4.45	4.76	100				
72.5	18.88	33.28	18.47	0.20	—	1.43	0.51	0.03	0.03	8.37	0.28	81.48	9.21	4.90	4.41	100				
77.5	14.10	32.43	24.77	—	—	1.31	0.50	0.02	—	8.16	0.19	81.48	9.11	5.51	3.90	100				
% ODNOS	4:96	—	—	—	—	—	98:2	70:30	87:13	52:27:21	16:23:61	—	—	—	—	—	—			
GRĚŠKA %	-0.14	+0.30	+0.52	-4.02	+3.25	-2.18	-2.17	±1.69	+2.58	+0.46	+0.38	0	+0.03	-0.03	—	—	—			

GRAFIČKI PRIKAZ SORT TABLIGA SMRČE (ULAZ: D 1,3)

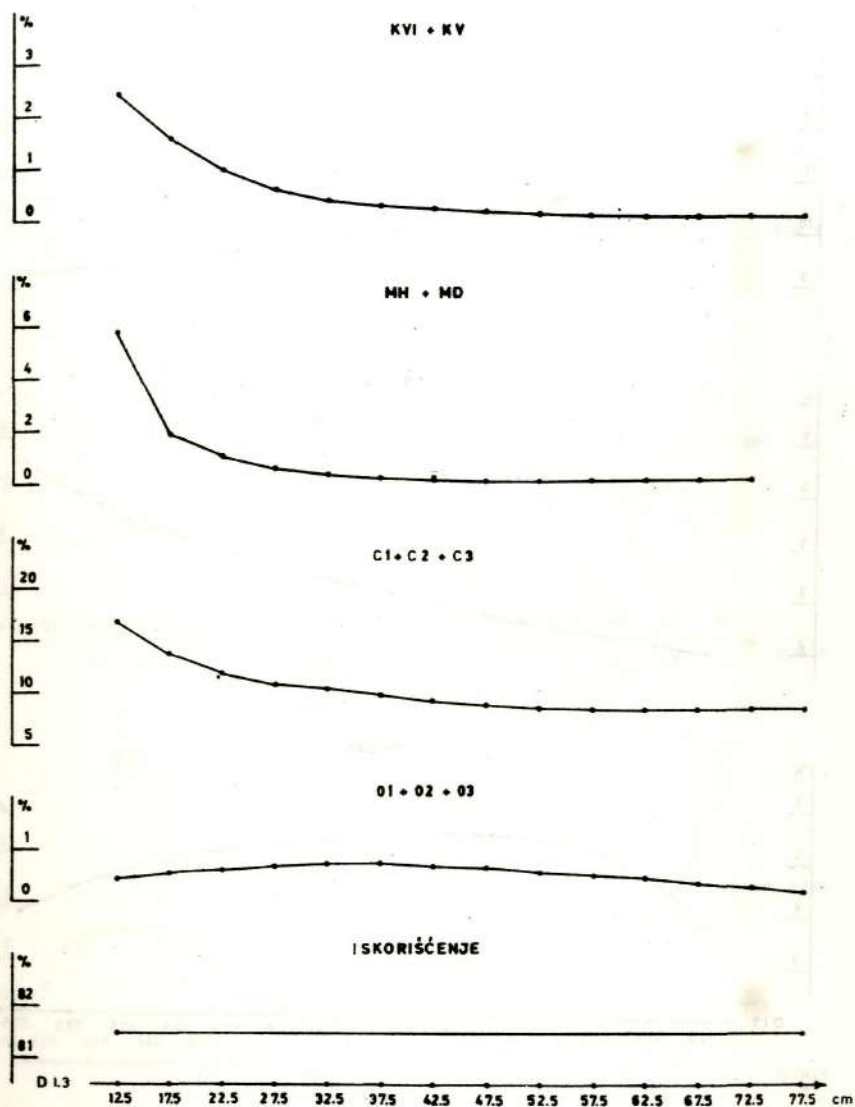
(PROSEČNI UTICAJ DEBLJINE STABALA NA % UČEŠĆE SORTIMENATA SMRČE)



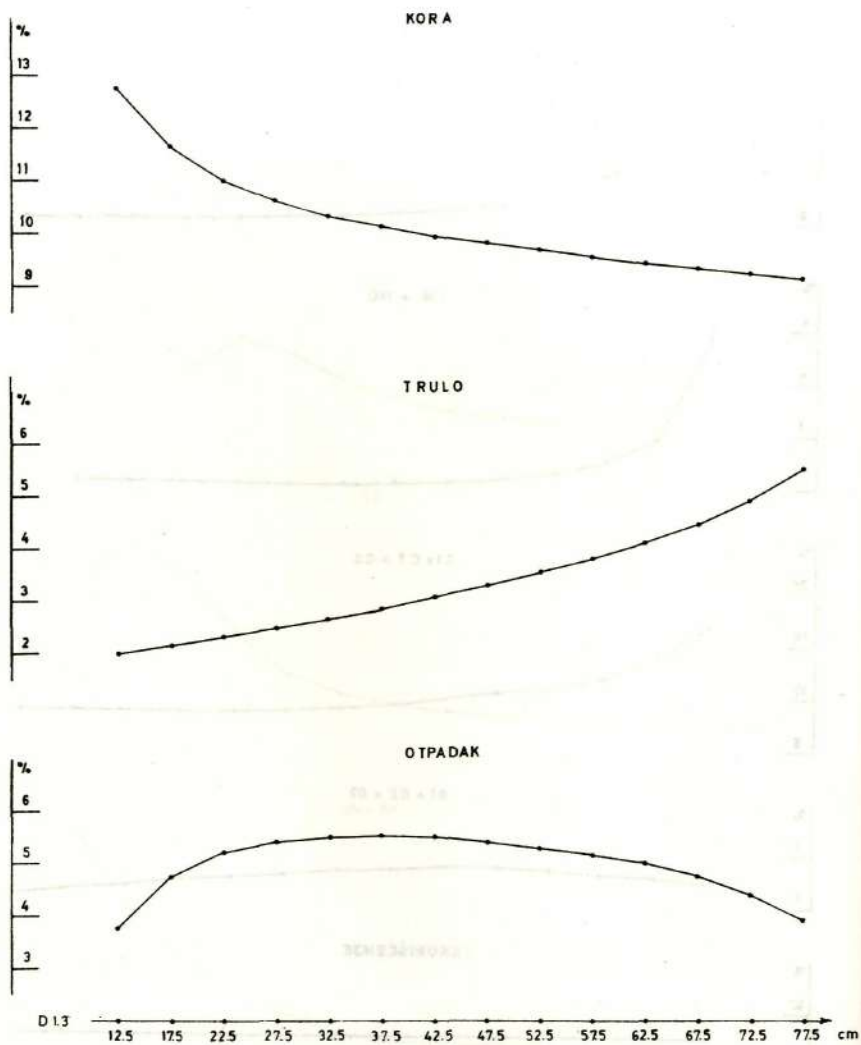
GRAFIČKI PRIKAZ SORT. TABLICA SMRČE (ULAZ : D 1,3)
 (PROSEČNI UTICAJ DEBLJINE STABALA NA % UČEŠĆE SORTIMENATA SMRČE)



GRAFIČKI PRIKAZ SORT. TABLICA SMRČE (ULAZ: D1.3)
 (PROSEČNI UTICAJ DEBLJINE STABLA NA % UČESĆE SORTIMENATA SMRČE)



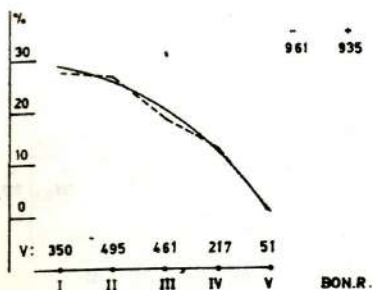
GRAFIČKI PRIKAZ SORT TABLICA SMRČE (ULAZ: D 1.3)
 (PROSEČNI UTICAJ DEBLJINE STABLA NA % UČEŠĆE SORTIMENATA SMRČE)



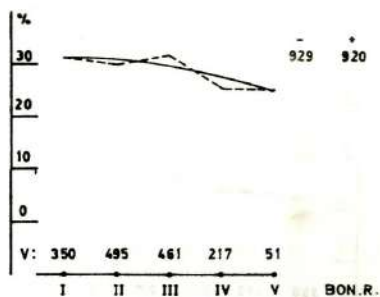
PROSEČNI UTICAJ BONITETA

----- NEIZRAVNATI ————— IZRAVNATI

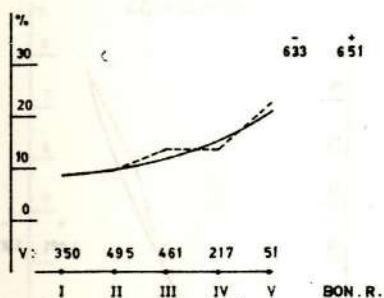
FT+PT1



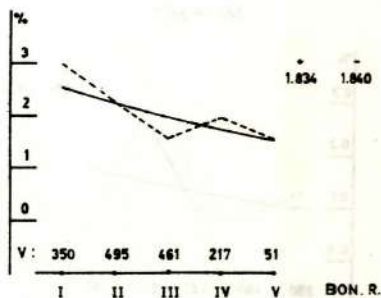
PT2



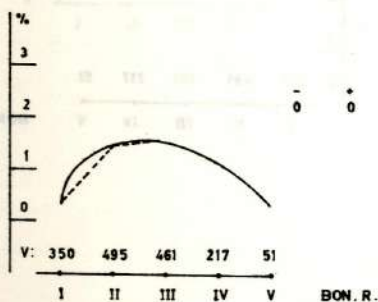
PT3



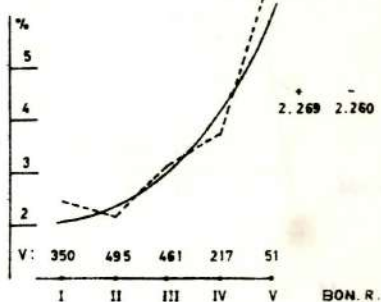
TT



ŠIP



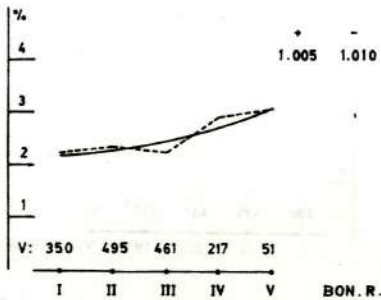
JD



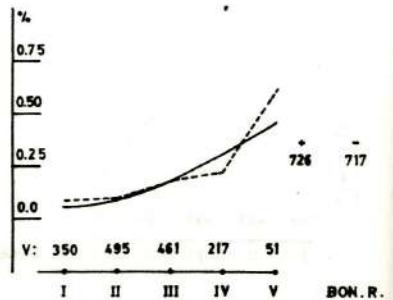
PROSEČNI UTICAJ BONITETA

----- NEIZRAVNATI ——— IZRAVNATI

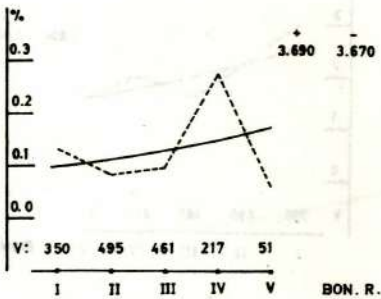
SH+SV



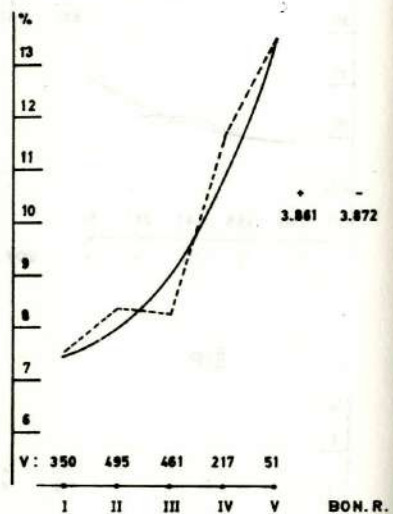
KVIN + KV



MH + MD



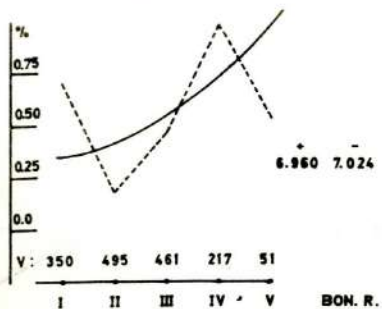
G1 + C2 + C3



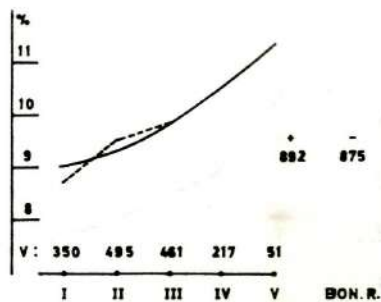
PROSEČNI UTICAJ BONITETA

----- MEIZRAVNATI ———— IZRAVNATI

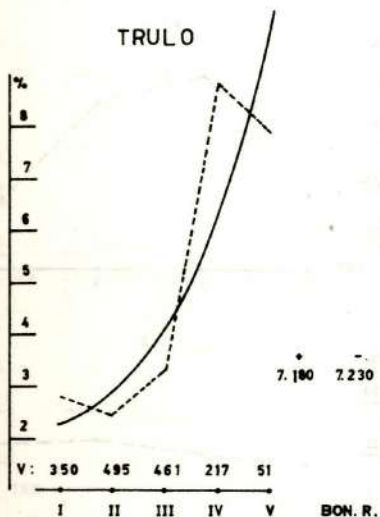
01+02+03



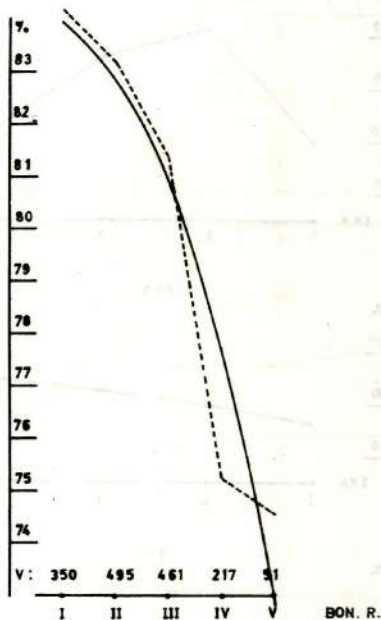
KORA



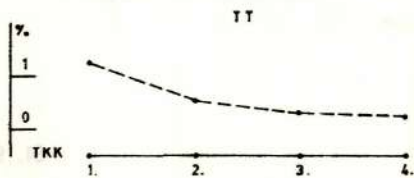
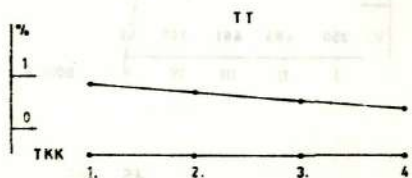
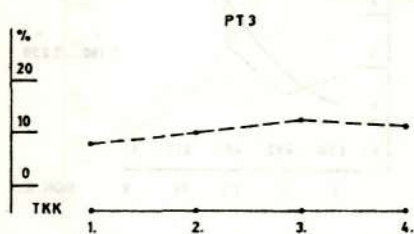
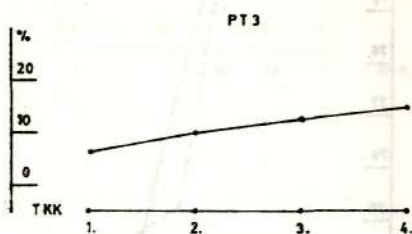
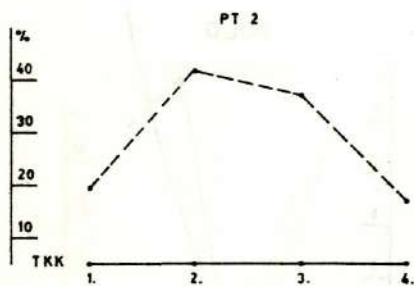
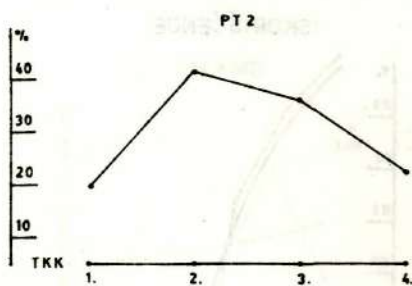
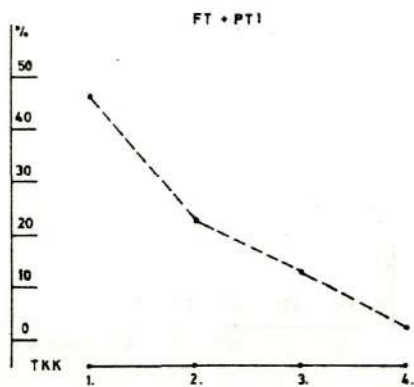
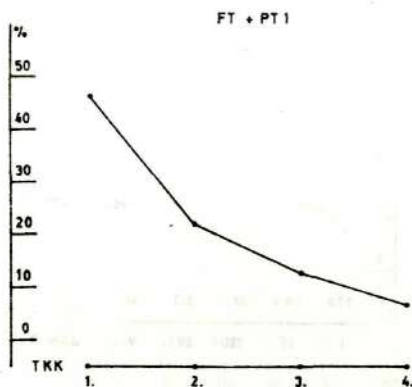
TRULO



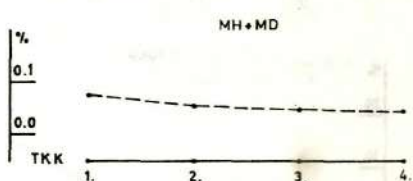
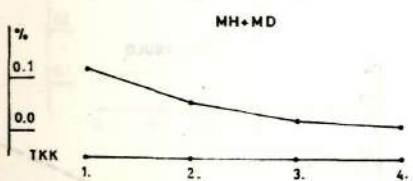
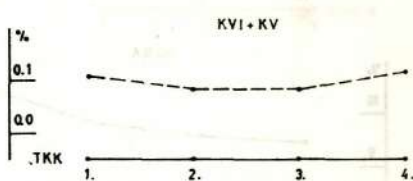
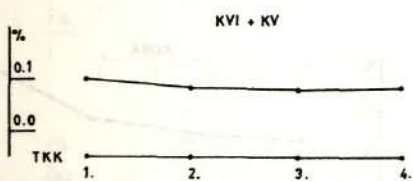
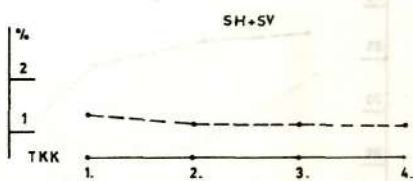
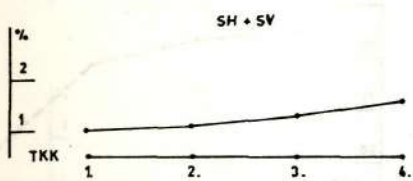
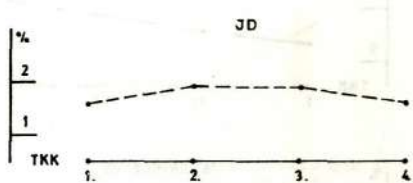
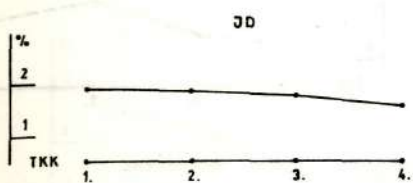
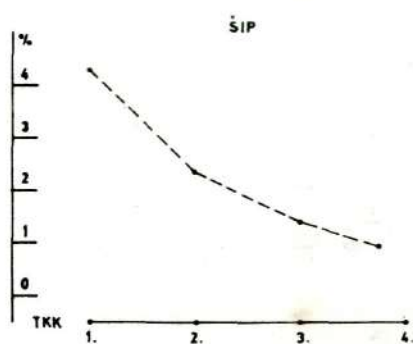
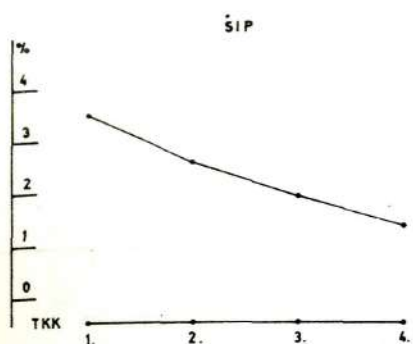
ISKORIŠĆENJE



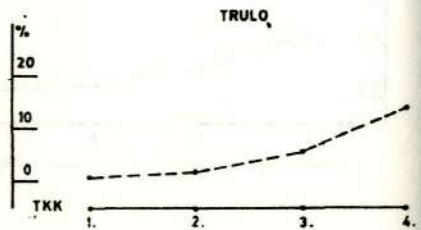
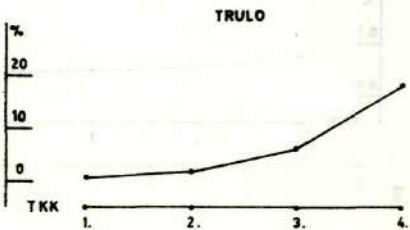
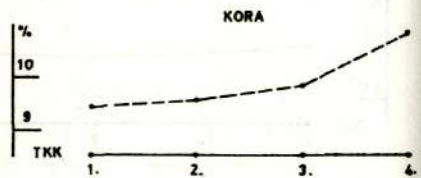
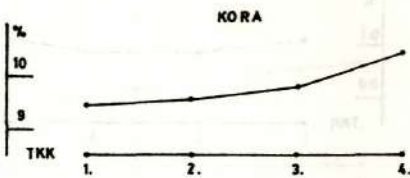
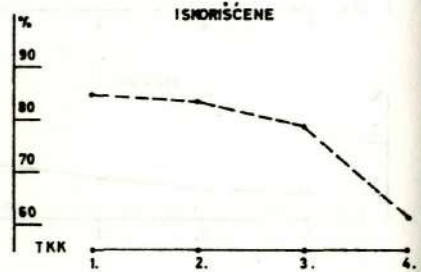
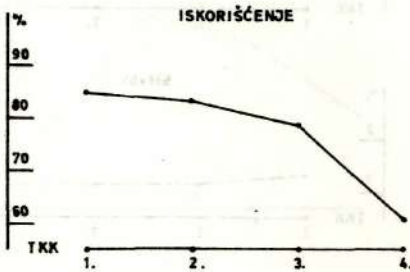
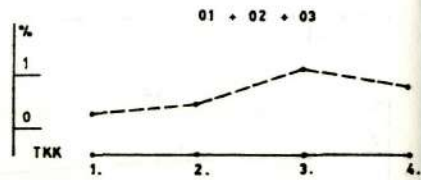
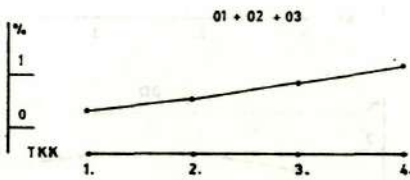
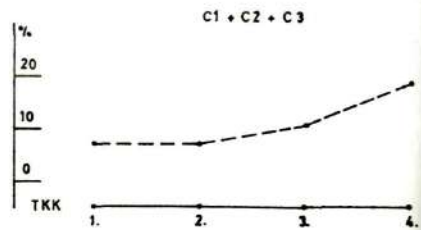
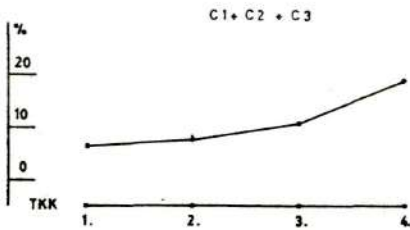
PROSEČNI UTICAJ TKK



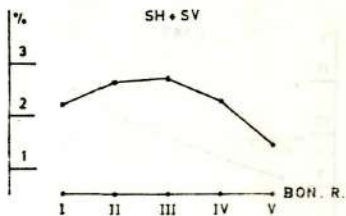
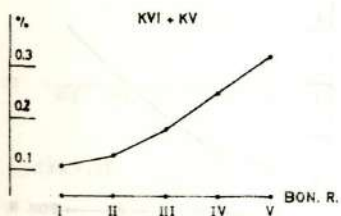
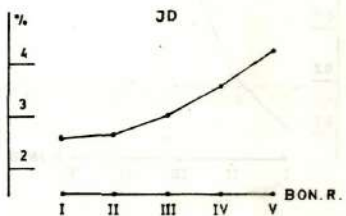
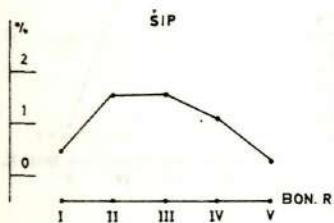
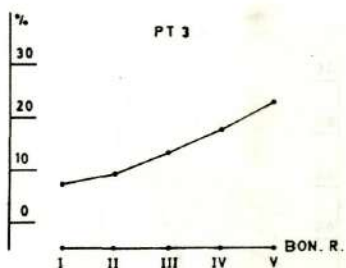
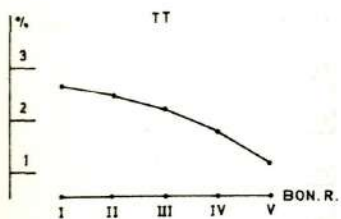
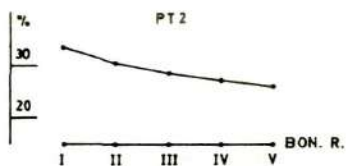
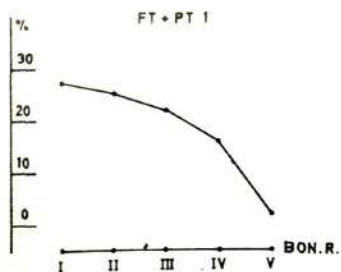
PPOSEČNI UTICAJ TKK



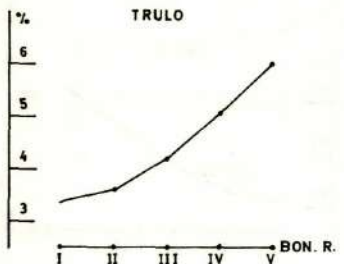
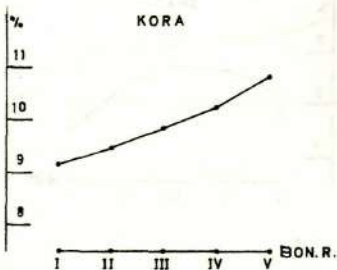
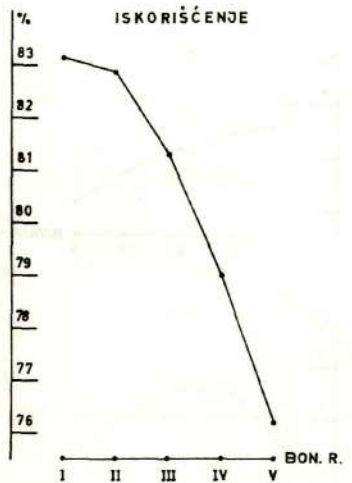
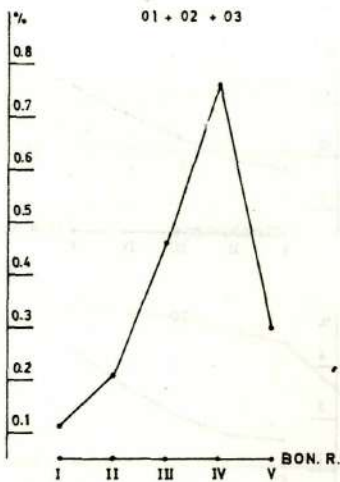
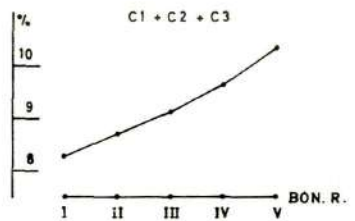
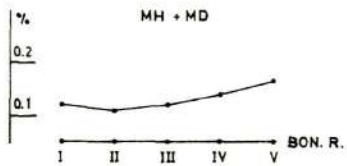
PROSEČNI UTICAJ TKK



KORIGOVAN UTICAJ BONITETA



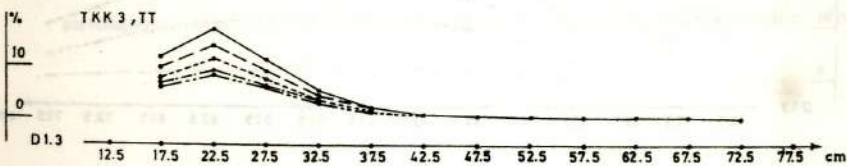
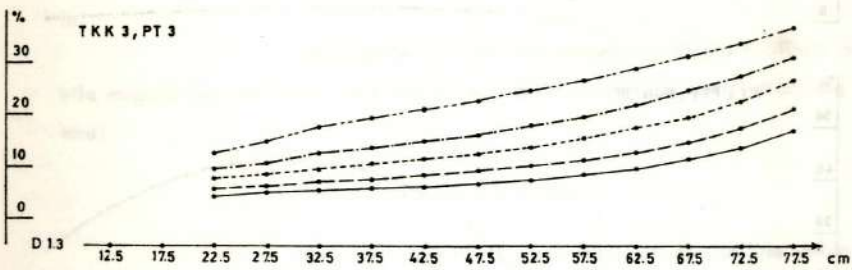
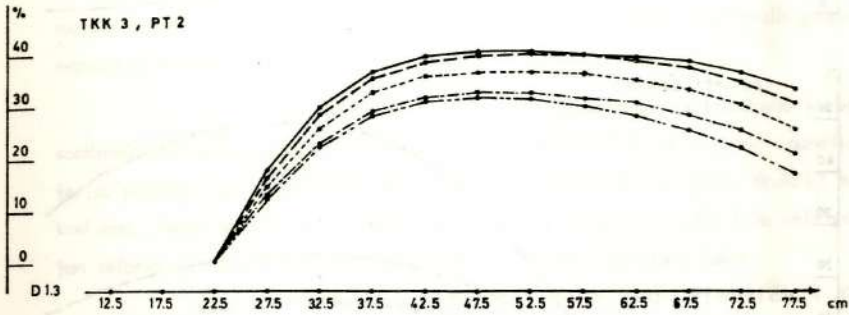
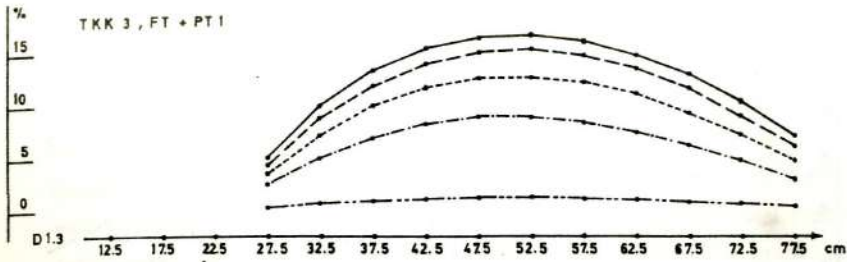
KORIGOVAN UTICAJ BONITETA



GRAFIČKI PRIKAZ TROULAZNIH SORT. TABLICA SMRČE

LEGENDA:

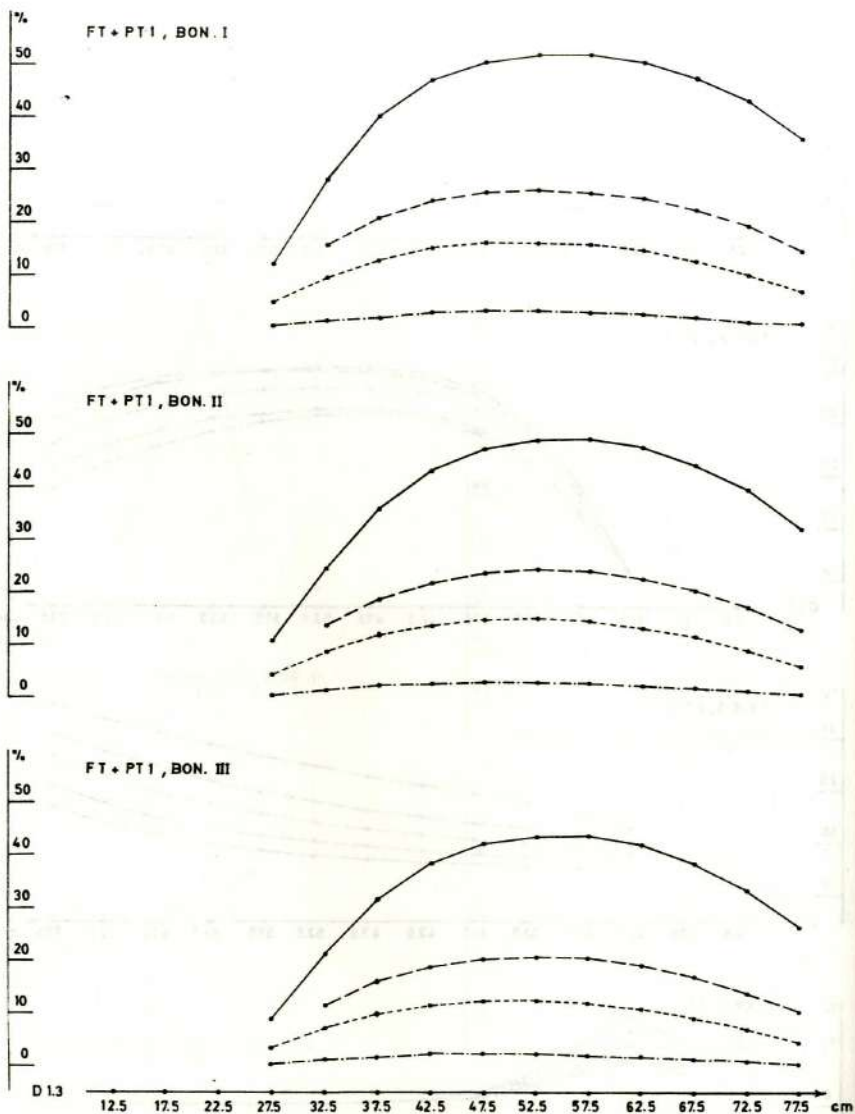
— BON. I - - - - BON. II - · - · - BON. III - - - - BON. IV - · - · - BON. V



UTICAJ DEBLJINE ITKK PREMA PODACIMA TROULAZNIH SORT. TABLICA

LEGENDA:

—— TKK 1 - - - - TKK 2 - · - · - TKK 3 - · - · - TKK 4



SL. 16

po debljinskim stepenima, bonitetima i TKK, čiji je stepen detaljisanja za neke sortimente bio prevelik. Bez njih, ili bez postupka provedenog u poglavlju 3.2, takve se ocene ne bi mogle davati.

3.4. Analiza rezultata istraživanja

Za smrču, koliko je autoru poznato, nisu u našoj zemlji izradjivane posebne sortimentne tablice niti istraživane zavisnosti količine sortimenata od drugih taksacionih elemenata. Vukmirović i Stojadinović (35) izradili su sortimentne tablice za jelu i smrču. One su se odnosile istovremeno na obe vrste drveća i to posebno za zdrava i posebno za natrula stabla. Svi sortimenti svrstani su u četiri grupe: pilanske trupce, stubove, jamsko drvo te celulozno i ogrevno. Tablice su izradjene za pojedine debljinske stepene i bonitetne razrede, što znači da je razmatran uticaj ta dva faktora na veličinu procentualnog učešća navedenih grupa sortimenata u zapremini krupnog drveta stabla.

U istočnim i zapadnim zemljama Evrope izradjeno je bezbroj sortimentnih tablica za smrču. One nisu mogle da posluže za direktna uporedjenja jer su standardi za neobrađeno drvo, na osnovu kojih su izradjene, drukčiji nego kod nas. Neke od njih su i pored toga, naprimer Flury-a (14), bile vrlo značajan oslonac pri razmatranju pojedinih uticaja i donošenju zaključaka.

Sortimentne tablice Bojanina (10) i Plavšića i Golubovića (28) izradjene za jelu, poslužile su za uporedjenje uticaja debljine stabla.

Uporedjenje rezultata istraživanja o uticaju kvaliteta nisu bila moguća jer drugi autori nisu pri izradi tablica uzimali u obzir uticaj tog faktora.

3.4.1 Uticaj debljine stabla

Kod svih razmatranih sortimenata uticaj debljine stabla (u prsnoj visini s korom) se ispoljio. Jačina uticaja tog faktora bila je najveća kod sortimenata, čija količina u velikoj meri zavisi od prsnog prečnika stabla. To su

bili pilanski trupci, TT stubovi, stubovi za hmelj i vinograde i jamsko drvo. Kod ostalih sortimenata uticaj debljine je manji.

Uticaj debljine, utvrđen provedenim istraživanjima, bio je za istovrsne sortimente po obliku sličan rezultatima do kojih su došli Vukmirović (35), Bajanić (10) te Plavšić i Golubović (28).

3.42 Uticaj boniteta stabla

Uticaj boniteta, odnosno visine stabla, ispoljio se kod svih sortimenata. Amplituda uticaja tog faktora, iskazana razlikom između najvećeg i najmanjeg procenta, nije bila kod svih sortimenata ista. Za sortiment FT + PTI ona je za prosečnu liniju uticaja boniteta iznosila $(28,70 - 0,71) = 27,99\%$ a za sortiment MH + MD svega $(0,174 - 0,102) = 0,072\%$. S obzirom na malu veličinu amplitude, uticaj boniteta na veličinu procenta MH + MD je za praksu bez značaja, međutim, sa stanovišta teoretskih razmatranja uticaj boniteta i tu postoji. Ako se veličina amplitude iskaže u odnosu na najmanji procent, koji je bio pri I bonitetom razredu, dobiće se da je procent za V bonitetni razred veći od onog za I za 1,70 puta ili za 70%. Uticaj boniteta na veličinu procenta JD slaže se po obliku s rezultatima Vukmirovića i Stojadinovića (35). Za ostale sortimente upoređenja nisu bila moguća, jer su imenovani autori sve pilanske trupce tretirali kao jedan sortiment, a takodje sve stubove i celulozno i ogrevno drvo. Kod tih sortimenata takodje se ispoljio uticaj boniteta. Uticaj boniteta za sortiment FT + PTI sličan je uticaju boniteta za pilanske trupce I klase do kojih je došao Gorski (17). Uticaj boniteta, odnosno visinskih razreda, ispoljio se i na procentualno učešće ostalih sortimenata te taj autor smatra da bonitet, odnosno visina stabla, utiče na količinu sortimenata. Plavšić i Golubović (28) utvrdili su: "... da ne postoje značajnije razlike u postotnom odnosu sortimenata na različitim bonitetnim razredima (I, II i III) i u različitim biljnim zajednicama". Veličinu tih razlika nisu navodili nego su, pošto su one prema njihovoj oceni bile male, izvršili kumuliranje dobijenih rezultata i izradili jedinstvene sortimentne tablice oslanjajući se pri tome na Fluryjev postavku, da je kod stabala istog prsnog prečnika, bez obzira na njihovu visinu, odnosno bonitet, procentualno učešće sortimenata isto.

Flury je (14) tim svojim radom, praktično dokazao da, uz pretpostavku istog kvaliteta stabala i uz onakve sortimente kakve je on formirao, visina stabala ne utiče na procentualno učešće tih sortimenata u zapremini krupnog drveta vretena stabla s korom. Sortimenti koje je Flury formirao nastojeći da njima zadovolji švajcarske, nemačke i francuske norme za sortiranje dugog oblog drveta, bili su precizirani veličinom prečnika na tanjem kraju s korom i minimalnom dužinom.

Prvi sortiment činio je deo debla, počev od panja do onog mesta debla, gde je prečnik s korom iznosio 42 cm, ako mu je dužina bila 5 i više metara.

Drugi sortiment činio je deo debla počev od panja do onog mesta na deblu, gde je prečnik s korom iznosio 32 cm, ako mu je dužina bila 5 i više metara.

Treći sortiment imao je prečnik na tanjem kraju 24 cm, a dužina mu je, mereći od panja morala biti 6 i više metara.

Četvrti sortiment imao je na tanjem kraju prečnik s korom 18 cm, a minimalna dužina počev od panja morala je biti 7 i više metara.

Peti sortiment imao je prečnik na tanjem kraju 15 cm i dužinu 8 i više metara.

Šesti sortiment bio je onaj, koji je na tanjem kraju imao prečnik 12 cm i dužinu od panja do tog mesta 8 i više metara.

Zapremina ma kog od navedenih sortimenata učestvovala je u zapremini krupnog drveta debla istog prsnog prečnika a raznih visina s gotovo istim procentom. Tako je na pr. kod stabala smrče prsnog prečnika 52 cm zapremina drugog sortimenta učestvovala u zapremini krupnog drveta vretena stabla sa 76% pri svakoj visini stabla u intervalu od 24 do 44 metra. Zapremina trećeg sortimenta (prečnik na tanjem kraju 24 cm) učestvovala je pri svakoj visini navedenog intervala s 90,6%, četvrtog s 96,5%, petog 98,0% a šestog s 98,8%. Prvi sortiment (prečnik na tanjem kraju 42 cm) nije pri prsnoj debljini stabla od 52 cm ni za jednu od navedenih visina imao minimalnu dužinu od 5 m pa zato nije ni iskazan.

Pošto vlastiti rezultati o uticaju boniteta nisu bili u skladu s Fluryjevim, pokušalo se naći za to obrazloženje.

Flury je zapreminu svojih sortimenata računao po formuli srednjeg preseka. Pošto je procentualno učešće sortimenata s istim prečnikom na tanjem kraju bilo isto pri raznim visinama, morali su i prečnici u sredinama tih sortimenata biti isti. Flury je u svojim tablicama dao minimalne i maksimalne srednje prečnike navedenih sortimenata, koji su se javili u celom intervalu izmerenih visina. Ti minimalni i maksimalni srednji prečnici za navedene sortimente pri prsnoj debljini stabla od 52 cm iznosili su: 40-41 cm za drugi, 37-38 cm za treći, 36-37 cm za četvrti, 36-36 cm za peti i 34-36 cm za šesti sortiment. Za prečnik na tanjem kraju od 7 cm taj interval veličine srednjih prečnika kretao se od 33-34 cm. Iz toga se zaključuje da je za većinu sortimenata amplituda kolebanja srednjih prečnika za čitav interval visina iznosila 1 cm (samo za peti sortiment ona je iznosila 2 cm) i da su srednji prečnici jednog istog sortimenta skoro isti bez obzira na visinu stabla, ako je prsni prečnik isti, pa se može reći da su Fluryjevi sortimenti mogli biti definisani srednjim prečnikom i minimalnom dužinom. Pošto i JUS predviđa takve uslove za neke sortimente koji se kroje odmah od panja, morali su se nalazi Fluryja ispoljiti bar kod njih.

Tako JUS (31) predviđa, da se u PT1 može svrstati oblovi- na srednjeg prečnika od 25 cm i više, ako je duga 4 i više metara (po 25 cm) i ako ima odgovarajući kvalitet. Ako se uzme u obzir, da je različit kvalitet obuhvaćen kroz TKK, to je pri istoj kvalitetnoj klasi i istoj debljini svako stablo, bez obzira na njegovu visinu, tj. bonitet, moralo u zapremini svog krupnog drveta imati približno isto procentualno učešće tog sortimenta, jer im je i srednji prečnik, prema Fluryjevom nalazu morao biti približno isti, odnosno uz najbolje iskorišćenje baš 25 cm. (To je minimalni srednji prečnik u sredini dužine trupca I klase prema JUS-u). Međutim, nije bilo tako, već je uticaj boniteta baš za taj sortiment bio veoma izražen.

Pri traženju uzroka koji su mogli uticati na ispoljavanje uticaja boniteta, analizirana je najpre primenjena metodika istraživanja uticaja debljine, boniteta i TKK. Došlo se do zaključka da ona, iako nije dosledno sprovedena na principima metoda višestruke regresione analize, nije mogla biti tome uzrok, jer nije dopuštala međusobno preplitanje uticaja istraživanih faktora do granica kojima su bili definisani.

Zatim su analizirani propisi JUS-a o dimenzijama i kvalitetu sortimenata i upoređivani s propisima za sortimente koje je dao Flury. Primećeno je da Flury, izuzev minimalnih dužina, nije uslovio ni za jedan sortiment njegovu maksimalnu dužinu. Njegovi sortimenti mogli su imati i imali su različite dužine, iako im je prečnik na tanjem kraju bio isti. Koliko će oni biti dugi zavisilo je, za stablo iste debljine, samo od njegove visine. JUS međutim, za TT stubove, i ne samo za njih, propisuje određene dužine i određene prečnike koje oni moraju imati na tanjem kraju. Posledica takvog propisa su različita procentualna učešća istog sortimenta u zapremini stabla iste debljine a razne visine. Pretpostavimo, da su na pr. iz dva stabla, čiji su prsni prečnici isti (26 cm), a boniteti različiti (I i V) iskrojena dva TT stuba dužine 8 m. Oba su na tanjem kraju morala imati prečnik od 16 cm bez kore, ili 17 cm s korom. Zapremina takvog TT stuba s korom je 0,25 m³ za stablo I, a 0,30 m³ za stablo V boniteta. Zapremina krupnog drveta stabla I bonitetnog razreda, čija je visina 24,9 m iznosi 0,66 m³, a stabla V bonitetnog razreda, čija je visina 14,4 m, 0,37 m³. Procentualno učešće zapremine TT stuba u zapremini stabla I boniteta je 38%, a u zapremini stabla V bonitetnog razreda je 81%. Dakle, procenti im nisu isti. Zašto, kada su im prečnici na tanjem kraju isti, a u polovini dužine sortimenta se razlikuju samo za dva i po cm?

Navedeni primer pokazivao je, da istovetnost srednjih i prečnika na tanjem kraju nije dovoljan uslov da bi pri istoj debljini stabla, a raznim visinama bilo obezbeđeno isto procentualno učešće sortimenata. Neophodni dopunski uslov je, da i relativna dužina sortimenta mora biti ista. Do tog zaključka došlo se analizirajući Fluryjeve sortimentne tablice za pojedina stabla. Taj autor je u svojim tablicama između ostalog dao i apsolutne dužine svojih sortimenata. Pošto je zapreminu sortimenata računao u odnosu na zapreminu krupnog drveta vretena stabla, morala je za svaku visinu stabla, dužina od panja do prečnika od 7 cm biti 100%. Ako se, prema tome, apsolutne dužine pojedinog sortimenta podele s apsolutnom dužinom debla do mesta gde je prečnik jednak 7,00 cm i pomnože sa 100, dobiće se relativna dužina svakog sortimenta iskazana procentima. Kada su u okviru iste debljine stabla izračunate relativne dužine sortimenata za svaki visinski stepen, dobijeni su približno isti procenti što je pokazivalo, da je i ista relativna dužina sortimenta neophodan uslov da procentualno učešće sortimenata pri istoj debljini, a različitoj visini stabla

bude isto. Iz ovog se dalje moglo zaključiti, da su se i srednji prečnici sortimenata, mereći od panja, morali nalaziti na istim relativnim visinama u odnosu na visinu debla, gde je prečnik jednak 7 cm. Relativne dužine Fluryjevih sortimenata za neke debljinske stepene i granične visine date su u tabeli br.6.

TABELA BR. 6

D 1.3 S KOROM CM	VISINA STABLA OD - DO METARA	PREČNIK SORTIMENTA NA TANJEM KRAJU S KOROM CM					
		42	32	24	18	12	7
		RELATIVNE DUŽINE SORTIMENATA U %					
70	30,1 -	49	69	80	87	94	100
	44,0	57	75	83	89	95	100
60	26,1 -	31	58	74	84	93	100
	44,0	39	68	80	88	95	100
50	22,1 -	-	51	70	82	93	100
	44,0	-	54	76	86	94	100
40	18,1 -	-	33	62	78	91	100
	42,0	-	33	66	81	93	100
30	16,1 -	-	-	44	72	89	100
	36,0	-	-	35	66	89	100
20	22,1 -	-	-	-	37	76	100
	28,0	-	-	-	35	75	100

Relativne dužine, izračunate na opisani način, iznosile su za naša dva TT stuba kod stabla I bonitetnog razreda 36%, a kod stabla V bonitetnog razreda 64% pa se, iako su im gornji prečnici bili isti, nije moglo dobiti isto procentualno učešće tog sortimenta.

Da je, prema tome, JUS propisao za TT stubove samo gornje prečnike i minimalne dužine, dobili bi smo za oba stabla isto procentualno učešće tog sortimenta, jer bi u tom slučaju i donji deo višeg stabla bio svrstan u taj sortiment. Time bi bila postignuta i približno ista relativna dužina sortimenata.

Ako bi se na osnovu izloženog tvrdilo, da su jedino propisi JUS-a uzrok što se uticaj boniteta ispoljio učinila bi se velika greška, jer su sortimenti, za koje je propisana ista dužina u debljina na tanjem kraju, u manjini.

Propisi JUS-a u pogledu dimenzija su za većinu sortimenata slični uslovima, koje je Flury postavio za svoje sortimente. S obzirom na to uticaj boniteta se nije smeo ispoljiti. On se, međutim, ispoljio i to u vrlo velikoj meri. Na primer za sortiment FT + PT1, što je govorilo da postoji bar još jedan uzrok, koji je vrlo jako delovao na ispoljavanje uticaja boniteta. Tražeći ga, došlo se do zaključka, da on leži u nedovoljno preciznoj tehničkoj klasifikaciji stabala, koja ne definiše u dovoljnoj meri kvalitet stabla s obzirom na njegovu tehničku upotrebljivost. To se prvenstveno odnosi na stabla, koja su u prvoj visini deblja od 30 cm. Tehnička klasifikacija za stabla tih debljina obuhvata za TKK1 samo donju polovinu stabla, a za ostale tehničke kvalitetne klase samo donju trećinu. Za gornju polovinu stabla kod prve tehničke kvalitetne klase i gornje dve trećine stabla kod ostalih tehničkih klasa, klasifikacijom nisu postavljeni nikakvi uslovi. Zbog toga su stabla, iste tehničke kvalitetne klase, mogla objektivno da budu vrlo različitog kvaliteta u delovima za koje klasifikacija ne predviđa nikakve uslove. Pri krojenju i izradi sortimenata, različitost kvaliteta se i ispoljila. I u onim delovima stabala koji su klasifikacijom obuhvaćeni, kvalitet je mogao biti različit i time znatno uticati na količinu i vrstu sortimenata koji su se iz iste klase stabala mogli dobiti. Tako, napr., tehnička klasifikacija predviđa da se u prvu tehničku kvalitetnu klasu može svrstati ono stablo iz čije se donje polovine mogu, uzевši praktično, izraditi pilanski trupci prve klase. Njihova minimalna dužina mora biti jednaka trećini visine tog stabla. Ako su od dva stabla iste debljine i visine, a prve tehničke kvalitetne klase kod jednog iz cele donje polovine izradjeni PT1, a kod drugog samo u dužini od trećine visine, očigleno je da procent PT1 ne može za oba stabla da bude isti, jer im relativne dužine nisu iste. Razlika u kvalitetu donjih polovina ta dva stabla, a takodje i gornjih nije se mogla ispoljiti kroz uticaj TKK, već se ispoljila kroz uticaj boniteta kao uticaj visine, te je to drugi uzrok, koji je doveo do ispoljavanja uticaja boniteta.

Tehnička klasifikacija dopušta za drugu tehničku kvalitetnu klasu još veća odstupanja u pogledu kvaliteta stabla nego za TKK1. Ona praktično predviđa, da se u TKK2 mogu svrstati sva ona stabla iz čije se donje trećine može izdvojiti deo debla minimalne dužine 3 m i bolja ako ne spadaju u TKK1. Tolerancija u pogledu kvaliteta za taj deo je približno ona, koja se po JUS-u traži za

trupce II klase. Međutim, s obzirom na minimalnu dužinu od 3 m, ovom klasom obuhvata se kvalitet koji odgovara i PT1 i PT2 i PT3. Dakle, u TKK2 moglo je biti svrstano stablo iz čije su donje trećine izradjeni trupci I klase, ali čija je ukupna dužina bila za jedan metar manja od trećine njegove visine a isto tako i stablo iz čije se donje trećine mogao izraditi samo jedan trupac III klase dužine 3 m. Zbog toga su i relativne dužine jednog istog sortimenta mogle od stabla do stabla jako da variraju, pa u vezi s njima i procent tog sortimenta. Ako se tome doda, da gornje dve trećine visine stabla nisu obuhvaćene, proizilazi da stabla svrstana u TKK2 mogu međusobno u pogledu kvaliteta ogromno da variraju, pa prema tome i u pogledu relativnih dužina sortimenata, odnosno procentualnoj količini pojedinih sortimenata, koji su se iz njih izradili. Sva ta variranja kvaliteta, odnosno procentualne količine sortimenata, ispoljila su se kao uticaj boniteta.

Pošto su se PT1, PT2 i PT3 mogli uglavnom izradjivati iz stabala TKK1 i TKK2, morao se neobuhvaćeni deo kvaliteta najviše ispoljiti na njih i to kao uticaj boniteta. To se prvenstveno odnosi na sortiment FT + PT1 kod koga se uticaj boniteta najviše ispoljio, jer JUS za njih zahteva znatno bolje uslove u pogledu kvaliteta, nego za PT2 ili PT3.

Treći uzrok, koji je pored navedenih doprineo ispoljavanju uticaja boniteta, bio je čistoća debela od granja. Prilikom premera stabala merena je i dužina debela čistog od grana. Ta dužina deljena je sa dužinom celog debela i dobijen je kvocijent koji pokazuje relativno učešće dela debela čistog od grana u njegovoj ukupnoj dužini. Kada su ti kvocijenti svrstani prema visinama stabala, odnosno bonitetima, bez obzira na TKK, i izračunati za njih proseci dobijene su sledeće veličine:

bonitetni razred:	I	II	III	IV	V
kvocijenti:	0,449	0,385	0,350	0,307	0,313

Na osnovu njih se može zaključiti da stabla većih visina (boljih boniteta) imaju veću dužinu debela čistu od grana ili kraće krošnje, nego stabla manjih visina (lošijih boniteta). S obzirom na tu činjenicu, mogli su se, iz stabala iste debljine i iste TKK, izradjivati isti sortimenti u relativno (i apsolutno) većim dužinama iz viših nego iz nižih stabala. Procentualno učešće takvog sortimen-

ta moralo je, shodno pomenutom značaju relativnih dužina sortimenta, da bude veće za stabla boljih nego za stabla lošijih boniteta.

Prema tome, razlike u veličini procenata pojedinog sortimenta, zbog stvarnog uticaja visine (boniteta) mogle su se objektivno ispoljiti samo zbog različitih dužina debla čistog od granja. Čisti uticaj boniteta usled različitosti čistoće debla mogao je maksimalno biti, od najlošijeg do najboljeg, za $0,449 : 0,313 = 1,43$ puta veći. Veličine procenata sa linije prosečnog uticaja boniteta za sortiment FT+PTI pokazuju da je procent tog sortimenta za I bonitetni razred veći od procenta za V bonitetni razred 40,5 puta ($28,7 : 0,71$). Prema tome, razlog što je uticaj boniteta za FT + PTI bio 39 puta veći nego što on zapravo jeste ($40,5 - 1,43$) ležao je, u zavisnosti od vrste sortimenta u najvećoj meri u nepotpunom obuhvatanju kvaliteta kroz postojeće TKK, a zatim u propisima JUS-a i načinu krojenja.

Nedovoljno obuhvaćen kvalitet, propisi JUS-a i način krojenja uticali su na to da se iz stabala istih debljina a raznih visina (boniteta) nisu mogli izradjivati istovrsni sortimenti u jednakim relativnim dužinama. Zbog nejednakih relativnih dužina izradjenih sortimenata dobijene su i različite veličine procentualnog učešća istovrsnih sortimenata u zapremini krupnog drveta stabla. Različitost veličina procenata morala se pri primenjenoj metodici ispoljiti kao uticaj boniteta.

U vezi uticaja načina krojenja treba se potsetiti da je postavljen uslov da se krojenjem treba da postigne najveća moguća vrednost. Zbog toga, je dužina napr. PTI smanjena za 1 m da bi se mogao dobiti i trupac II klase, ako je naredna dužina debla bila 3 m, a kvalitet odgovarao za PT2. Time je uslov istih relativnih dužina bio delimično narušen, pa prema tome i omogućeno ispoljavanje uticaja boniteta na procentualno učešće sortimenata.

Pošto se dobijeni uticaji za bonitet ne odnose u najvećoj meri na stvarni uticaj tog faktora, već na neobuhvaćeni uticaj kvaliteta i propisa standarda, to se oni ne mogu smatrati uticajem visine odnosno boniteta već navedenih faktora.

3.43 Uticaj kvaliteta stabla

Uticaj kvaliteta stabla iskazan kroz tehničke kvalitetne klase na procentualno učešće sortimenata smrče nije do sada istraživano. Za bukova stabla istraživanja uticaja kvaliteta stabla vršili su Dolić (12), Vukmirović (37) i Haller (18), i utvrdili da taj faktor utiče na procentualno učešće sortimenata, odnosno na vrednost sastojina.

Kvalitet stabala izražen kroz tehničke kvalitetne klase, utiče na procentualno učešće sortimenata smrče. Način i jačina tog uticaja prikazani su u poglavlju 3.3. Ovde se može reći, da uticaj tog faktora nije u potpunosti obuhvaćen, jer se deo uticaja tog faktora ispoljio kao uticaj boniteta. Razlog tome je bio, što primenjena klasifikacija nije obuhvatila u dovoljnoj meri stvarni kvalitet stabla. Na osnovu razmatranja u poglavlju 3.42 može se zaključiti, da realni uticaj kvaliteta stabla mora biti veći od onog koji je utvrdjen istovremenim obuhvatanjem uticaja debljine, boniteta i tehničkih kvalitetnih klasa.

Realniji uticaj kvaliteta stabla mogao bi se dobiti samo primenom klasifikacije, koja bi kvalitet stabla bolje obuhvatila.

Dobijeni uticaji TKK su logični. Oni osim razlika u veličini procenata unutar istog sortimenta pokazuju kako se menja i struktura pojedinih sortimenata u zavisnosti od TKK. Pri boljim TKK stabala zastupljeniji su sortimenti veće vrednosti, dok su kod stabala lošijih TKK zastupljeniji manje vredni sortimenti i osetno povećana količina truleži.

U tabeli broj 2 može se videti da su sortimenti FT + PT1, PT2 i PT3 izradjeni i iz stabala TKK4 za koju tehnička klasifikacija uopšte ne predviđa mogućnost izrade tih sortimenata iz donje trećine njihove visine. Razlog tome leži delom u pogrešnoj proceni TKK, a u mnogo većoj meri u tome što tehničkom klasifikacijom nisu obuhvaćene gornje dve trećine stabla. To se ovom prilikom najjasnije ispoljilo.

3.44 Zaključak

Analiza utvrđenih linija uticaja debljine i kvaliteta pokazala je da su uticaji logični.

U pogledu uticaja debljine utvrđeno je i to da su oni po obliku slični nalazima do kojih su došli drugi autori.

Uticaj visine (boniteta) ispoljio se kod svih razmatranih sortimenata. Međutim, s obzirom na divergentne nalaze pojedinih autora u pogledu uticaja tog faktora, naročito s obzirom na rezultate do kojih je došao Flury (14), analizi uticaja visine poklonjena je posebna pažnja. Tom prilikom je, između ostalog, utvrđeno da realni uticaj samo tog faktora ne može da bude tako velik i da su u dobijenim linijama uticaja sadržani i uticaji onog dela kvaliteta koji nije obuhvaćen upotrebljenom klasifikacijom kao i uticaji načina propisa JUS-a o dimenzijama sortimenata i načina krojenja. Zbog toga se dobijene linije uticaja boniteta ne mogu smatrati realnim pokazateljem uticaja samo tog faktora, nego i navedenih.

Stečena saznanja o uticaju boniteta ne pružaju osnovu za svodjenje detaljnih (troulaznih) sortimentnih tablica na dvoulazne (debljina i kvalitet), bar ne za pilanske trupce. To će se moći da učini tek onda, kada se uklone uzroci zbog kojih se bonitet ispoljio kao jako uticajan faktor. Za ostale sortimente, kod kojih uticaj te grupe faktora nije bio velik, takvo svodjenje bi moglo doći u obzir.

Pri proceni asortimana šumskih sortimenata smrče za veći broj sastojina, za šumskoprivredno područje, oblast ili Republiku, potreba za detaljnim sortimentnim tablicama se gubi usled srazmerne zastupljenosti svih bonitetnih razreda te se mogu da primene dvoulazne a ponekad i jednoulazne tablice.

Takve, manje detaljne tablice izrađene su takodje u okviru ovog rada i to za tri dispozicije debljinskih stepenova koje se u BiH primenjuju. Od njih se prilažu tablice koje daju podatke po TTK za različito široke debljinske stepene (tabela br.7).

Ostale tablice biće naknadno objavljene.

SORTIMENTNE TABLICE ZA SMRČU

(PROCENTUALNI UDEO SORTIMENTNATA SMRČE U ZAPREMINI KRUPNOG DRVETA SA KOROM)

ZA STABLA PRVE TEHNIČKE KLASSE

DEB.KLASA	FT+PTI	PT2+ŠIP	PT3	TT	JD+SH+SV	KVI+KV	MH+MD	CI+C2+C3	01+02+03	ISKORIŠĆ.	KORA	TRULO	OTPADAK	ZBIR-%
10-15	—	—	—	—	63.36	—	2.24	17.90	—	83.50	11.83	—	4.87	100
15-20	—	—	—	30.69	42.54	1.48	1.27	7.62	—	83.60	11.04	0.30	5.06	100
20-30	1.78	15.52	0.90	38.19	21.45	0.60	0.61	4.70	—	83.75	10.31	0.42	5.52	100
30-50	44.64	18.66	2.22	5.82	6.02	0.23	0.16	6.56	0.35	84.66	9.63	0.51	5.20	100
50-80	42.12	21.29	12.04	0.86	2.32	0.04	0.10	7.03	0.17	85.97	8.97	0.67	4.39	100
% ODNOS	7: 93	91: 9	—	—	46: 53	1: 72	2: 8	77: 23	8: 18	74	—	—	—	—
GREŠKA %	-0.016	+0.011	+0.024	+0.087	-1.56	+1.33	0	—	0	-0.002	-0.02	+0.35	—	—

ZA STABLA DRUGE TEHNIČKE KLASSE

DEB.KLASA	FT+PTI	PT2+ŠIP	PT3	TT	JD+SH+SV	KVI+KV	MH+MD	CI+C2+C3	01+02+03	ISKORIŠĆ.	KORA	TRULO	OTPADAK	ZBIR-%
10-15	19.67	38.59	6.00	1.69	6.71	0.21	0.13	9.84	0.41	83.25	9.79	1.37	5.59	100
15-20	17.65	41.64	14.89	0.30	2.45	0.04	0.01	5.83	0.33	83.34	9.38	2.16	5.12	100
% ODNOS	1: 99	96: 2	—	—	82: 37	1: 73	2: 27	86: 14	10: 17	73	—	—	—	—
GREŠKA %	-0.02	+0.02	-0.01	+0.39	+0.04	+3.17	-6.33	-0.10	-0.79	-0.003	-0.04	+0.07	—	—

ZA STABLA ČETVRETE TEHNIČKE KLASSE

DEB.KLASA	FT+PTI	PT2+ŠIP	PT3	TT	JD+SH+SV	KVI+KV	MH+MD	CI+C2+C3	01+02+03	ISKORIŠĆ.	KORA	TRULO	OTPADAK	ZBIR-%
10-15	—	—	—	—	49.61	2.85	0.27	21.12	—	81.85	12.41	0.50	5.24	100
15-20	—	—	—	1.82	61.33	2.28	1.35	14.38	0.68	81.64	11.85	1.38	5.13	100
20-30	1.50	15.44	6.71	12.44	30.66	0.69	0.66	12.41	1.24	81.35	11.20	2.72	4.73	100
30-50	8.94	33.95	13.95	1.26	6.71	0.24	0.07	12.94	2.09	80.15	10.37	5.33	4.15	100
50-80	9.55	35.19	15.50	0.47	2.45	0.07	0.03	10.77	0.54	74.57	9.67	9.87	6.09	100
% ODNOS	0: 100	96: 4	—	—	55: 44	1: 65	3: 35	99: 1	24: 27	49	—	—	—	—
GREŠKA %	-0.20	-0.14	-0.14	+1.22	+0.62	0	0	-0.05	+0.55	0	0	-0.05	—	—

ZA STABLA ČETVRETE TEHNIČKE KLASSE

DEB.KLASA	FT+PTI	PT2+ŠIP	PT3	TT	JD+SH+SV	KVI+KV	MH+MD	CI+C2+C3	01+02+03	ISKORIŠĆ.	KORA	TRULO	OTPADAK	ZBIR-%
10-15	—	—	—	—	34.98	6.65	3.64	29.96	2.19	77.42	13.12	2.31	7.15	100
15-20	—	—	—	—	48.51	2.46	0.51	23.13	1.81	78.42	12.27	5.02	6.29	100
20-30	0.70	2.09	15.38	9.41	25.09	0.89	0.89	18.50	1.57	74.52	11.38	9.34	4.76	100
30-50	3.59	23.81	17.34	0.85	6.49	0.19	0.10	16.37	0.98	69.72	10.87	17.40	2.01	100
50-80	—	11.87	11.87	—	2.91	0.10	—	24.10	0.51	51.36	11.48	30.52	6.64	100
% ODNOS	0: 100	96: 4	—	—	52: 46	2: 72	2: 8	75: 25	35: 34	31	4: 33	63	—	—
GREŠKA %	-3.36	-1.31	-0.24	+5.55	+0.95	+4.00	+4.17	+0.57	0	-0.02	-0.10	0	—	—

DIE UNTERSUCHUNG PROZENTUALER ANTEILNAHME DER
SORTIMENTEN BEI DER FICHTE IN DER ABHÄNGIGKEIT VON
DER STÄRKE, HÖHE UND DER QUALITÄT DES STAMMES

Zusammenfassung

Die Waldinventur auf grossen Flächen hat gezeigt dass die Baume in Wäldern Bosnien und Herzegovina sehr verschiedener Qualität sind. Der Holzsortimenten - Assortiman, der aus den Fichtenstämmen verschiedenartiger Qualität zu bekommen wurde, konnte man nicht einschätzen, da keine entsprechende Sortimentstafeln vorhanden waren.

In Rahmen der Aufstellung solcher Tafeln musste man vorher die Art der Wirkung oder die Abhängigkeit der prozentualen Anteilnahme einzelner Sortimenten verschiedener Stammqualitäten untersuchen. Ausserdem musste man auch die Einflussgrösse der Stammhöhe auf die Menge einzelner Sortimenten untersuchen, und zwar deswegen, weil von dem Einfluss dieses Faktors verschiedene Meinungen bestehen. Neben zwei vorgängig Faktoren musste man auch der Baumstärke-Einfluss untersucht werden.

Im zweiten Kapitel sind die Methodik der Datenansammlung auf dem Terrain und die Daten von den Beständen, in welchen die Vermessung durchgeführt wurden, dargelegt. Mit erwähnte Untersuchungen wurden 877 Stämme umgefasset. Ihre Struktur in Bezug auf die Stammstärke, Höhe (Bonität) und die Qualität ist in der Tabelle 3 wiedergegeben. Die Stammstärke wurde mit Rinde in Brusthöhe gemessen. Die Bonität wurde auf der Basis der Höhe und der Stärke jedes Stammes nach der Bonitätsdisposition für die Fichte von Matić festgestellt. Die Stammqualität wurde nach dem Qualitätsklassen der technischen Stammklassifikation von Matić eingeschätzt.

Die einzelne Sortimente wurden nach der jugoslawischen Standardvorschriften vermessen und aufgearbeitet.

Das dritte Kapitel enthält die Untersuchungsmethodik, die Datenbearbeitungsmethode und gewonene Ergebnisse.

Die Berechnung von Holzmasse der vermessenen Stämme wie Rinde, Ästen, Fäulnis, Sortimenten wurden in elektronischen Rechner durchgeföhrt.

Für die Untersuchung prozentualer Anteilnahme einzelner Sortimente in der Abhängigkeit von der Stammstärke, Bonität und der Stammqualität konnte man, wegen beschränkten Finanzmitteln, die Methode der multiple Regressionsanalyse nicht anwenden. Statt denen wurde das einfachere Verfahren - die graphische Ausgleichsmethode verwendet. Im Rahmen der Untersuchungsmethodik wurde auch die Methodik der Sortimententafeln-Erstellung mit drei Eingängen dargelegt, da diese Tafeln für die Prüfung der Tüchtigkeit erhaltener Einflusskurve der drei untersuchten Faktoren notwendig waren.

Die erhaltene Resultaten wurden graphisch dargestellt. Mit der Ergebnisanalyse wurde folgendes festgestellt:

Die Einflusskurve der Stammstärke sind ähnlich den Kurven vom andern Autoren, die der Einfluss dieses Faktors untersucht haben.

Die Bonitätseinflusskurve haben gezeigt, dass dieser Einfluss bei allen Sortimenten, insbesondere bei Sägeblöcken, besteht. Analysierend diese Kurve ist ferner festgestellt, dass sie nicht der reine Bonitätseinflüsse zeigen, sondern, dass sie der Einfluss anderen Faktoren erhalten. Von diesen anderen Faktoren kommt der Einfluss des Stammqualität auf die erste Stelle, und zwar jener Einfluss des Qualitätsteils der mit des angewendeten Qualitätsklassifikation nicht umgefasst wurde. Nachher kommen die Einflüsse der jugoslawischen Standardvorschriften und der Art der Stammablängung in verschiedener Sortimenten. Es wurde auch festgestellt, dass die Bonität (Höhe) als isolierter Faktor der prozentualen Anteilnahme der Sortimenten in sehr geringem Masse beeinflussen kann, und zwar nur deswegen, weil die relative astlose Längen des Schaftholzes grösser beim höheren Stämmen sind.

Die Qualitätseinflusskurven haben bei allen Sortimenten ein logischer Verlauf. Mangel liegt in dem, dass sie den Gesamteinfluss dieses Faktors

nicht aufweisen. Deswegen bei der Sortimenteneinschätzung in einem Bestand soll man die dreieingängiger Sortimentstafeln (nach Stamstärke, Bonität und Qualität) anwenden.

Auf Grund der erhaltenen Einflusskurven und der anderen Angaben wurden folgende Sortimentstafeln aufgestellt:

- a) Eingängige; der Eingang ist nur die Baumstärke mit der Rinde in der Brusthöhe,
- b) Zweieingängige; die Eingänge sind die Baumstärke und die Qualitätsklasse,
- c) Dreieingängige; die Eingänge sind die Baumstärke, die Bonität und die Qualitätsklasse.

Die Tafeln unter a) und b) sind für drei Dispositionen der Stärkestufen aufgestellt, und unter c) nur für diejenige Dispositionen, bei denen die Stärkestufen 5 cm breit sind.

Wegen des beschränkten Raumes von der Sortimententafeln unter a) angeführten sind nur jene aus der Tabelle 5, und unter b) nur jene die in Tabelle 7 angeführt sind, beigefügt.

Übrige Tafeln werden separat veröffentlicht.

L I T E R A T U R A

1. ALTHERR, E.: Berücksichtigung der Formigkeit bei der Sortimentierung, dargestellt am Beispiel der Holzart Fichte. Diss. Freiburg i. B., 1954.
2. ALTHERR, E.: Genaue Sortimentierung und Bewertung von Nadelholzbeständen mit Hilfe "echter" Ausbauchungsreihen. Fw. Cbl., 1953.
3. ALTHERR, E.: Die Genauigkeit verschiedener Verfahren der Sektionierung in absoluten und relativen Schaftlängen. AFJZ, 1960. S. 226.
4. ALTHERR, E.: Untersuchungen über Schaftform, Berindung und Sortimentsanfall bei der Weisstanne. Allgemeine Forst und Jagdz. 134 (1963.) Teil 1, Heft 4, S. 111, Teil II, Heft 5/6, S. 140.
5. ALTHERR, E.: Vereinfachung des Hohenadl' schen Massenermittlungsverfahrens durch Verwendung des "echten" Formquotienten. Mitteilungen der Württ. Forstl. Versuchsanstalt, Band X, Heft 2, 1953.
6. ASSMANN, E.: Waldertragskunde, BLV Verlagsgesellschaft. München - Bonn - Wien, 1961.
7. BACHMANN, P.: Vereinfachte Wert- und Wertzuwachsrechnungen. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, Nr. 9, September 1967. S. 561-575.
8. BENIĆ, R. i SARADNICI: Šumarsko-tehnički priručnik. Nakladni zavod "Znanje". Zagreb, 1966.
9. BIRO UDRUŽENJA ŠUMARSTVA I INDUSTRIJE ZA PRERADU DRVETA
BiH: Informacija o planovima proizvodnje i izvoza šumarstva i drvne industrije za 1969. godinu. Narodni šumar, Sarajevo, 1969. Br. 5-7, str.316.

10. BOJANIN, S.: Učešće sortimenata i količina gubitaka kod sječe i izrade jelovih stabala u fitocenozu jele s rebračom (Abieto - Blechnetum). Šumarski list, Zagreb, 1960. Br.1-2.
11. BORZEMSKI, E.: Tablice sortymentowe dla rebnych i bliskorebnych drzewostanow swierkowych. Prace Instytutu badawczego lesnictwa, Nr. 302, Waszawa, 1965.
12. DOLIĆ, N.: Učešće šumskih sortimenata u drvnoj masi bukve u odnosu na tehničke i debljinske klase dubećih stabala na području G.J. "Čememica", diplomski rad. Šumarski fakultet, Sarajevo, 1968.
13. EH, H.: Untersuchungen über die Rindenstärke der Fichte in einigen Wuchsbezirken des württ. Oberschwabens. AFJZ, 1961.
14. FLURY, PH.: Untersuchungen über die Sortimentsverhältnisse der Fichte, Weisstanne und Buche. Mitt.d.Schweiz.Centralanstalt f.d. forstl.Versuchswesen, Band XI, Heft 2, Zürich, 1916. S.153-229.
15. FLURY, PH.: Einfluss der Berindung auf die Kubierung des Schaftholzes. Mitt.d. Schweizer. Centralanstalt f.d. Forstliche Versuchswesen. Zürich, Band V, 1897, S.203.
16. GOLUBOVIĆ, UROŠ: Istraživanje najrentabilnijeg šumskouredajajnog debljinskog stepena jele (Abies alba Mill.) za pilansku preradu. Zagreb: Šumarski fakultet, Zavod za ekonomiku i organizaciju šumske privrede drvne industrije. 1967, 141 S., 32 Abb., 34 Tab., 97 Lit.Ang., engl.Zsfg.
17. GORSKIJ, P.V.: Rukovodstvo dlja sostavlenija tablic. Moskva, 1962. (1962) GOSLESBUMIZDAT.
18. HALLER, K.E.: Untersuchungen über die zahlenmässige Erfassung des Wertes stehender Waldbäume am Beispiel der Rotbuche. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft, Reinbek bei Hamburg, Nr.43, juli 1959. S.1-65. Kommissionsverlag: Buchhandlung Max Wiedebusch Hamburg.

19. KNIGGE, W. und SCHULZ, H.: Grundriss der Forstbenutzung. Verlag Paul Parey - Hamburg und Berlin, 1966.
20. LEONTJEV, N.L.: Tehnika statističeskij vičislenii. Lesnaja promislenost, Moskva, 1966.
21. MATIĆ V.: Metod inventure šuma za velike površine. I dio. Institut za šumarstvo Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Sarajevo, 1964.
22. MATIĆ, V., DRINIĆ, P., STEFANOVIĆ, V., ĆIRIĆ, M.: Stanje šuma u BiH prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. godini. I i II dio. Institut za šumarstvo u Sarajevu. Sarajevo, 1969.
23. MATIĆ, V.: Uredjivanje šuma II dio. Sarajevo, 1969. Univerzitet u Sarajevu.
24. MATIĆ, V.: Taksacioni elementi prebomih šuma jele, smrče i bukve na području Bosne. "Radovi" Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu. Broj 4. Sarajevo, 1959.
25. MATIĆ, V., VUKMIROVIĆ, V., DRINIĆ, P., STOJANOVIĆ, O.: Tablice taksacionih elemenata visokih šuma. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu. Sarajevo, 1963.
26. MIRKOVIĆ, D.: Dendrometrija, II izdanje. Naučna knjiga, Beograd, 1954.
27. OBRADOVIĆ, S., SENTIĆ, M.: Osnovi statističke analize. Drugo izdanje. Naučna knjiga, Beograd, 1959.
28. PLAVŠIĆ, M., GOLUBOVIĆ, U.: Istraživanje postotnog odnosa sortimenata kod jele (Abies alba, Mill), Šumarski list, 1963.
29. PRODAN, M.: Forstliche Biometrie. BLV Verlagsgesellschaft München - Bonn - Wien, 1961.
30. PRODAN, M.: Holzmesslehre. J.D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main, 1965.

31. SAVEZNA KOMISIJA ZA STANDARDIZACIJU (JUS):

- D.BO.020, januar 1969. (obnova) gradnja drveta,
- D.BO.021, januar 1969. (obnova) greške,
- D.BO.022, januar 1969. (obnova) razvrstavanje i mjerenje
- D.B1. 022, oktobar 1968. (obnova) šipovi,
- D.B1. 023, oktobar 1968. (obnova) rudn. drvo
- D.B2. 022, april 1968. (II izdanje) TT st.,
- D.B3. 020, januar 1969. (obnova) SH + SV, KV_H KV,
- D.B3. 022, decembar 1964. (obnova) motke,
- D.B4. 021, septembar 1968. (obnova) furnir,
- D.B4. 029, septembar 1968. (obnova) PT,
- D.B4. 039, septembar 1968. (obnova) PT,
- D.B5. 020, maj 1966. (obnova) celuloza,
- D.B5. 023, oktobar 1968. (obnova) ogrev.

32. SCHILLING, O.:

Die Sortentafel für die Holzart Fichte, hergeleitet nach Schafitkurven für $\lambda = 0,550$. AFJZ, 1960. S.207.

33. SEKCIJA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE DIT NR HRVATSKE:

Mali šumarsko-tehnički priručnik I dio, Zagreb, 1949.

34. TRETJAKOV, N.V.,

GORSKIJ, P.V.,

SAMOILOVIČ, G.G.:

Spravočnik taksatora. (Tablice dlja taksacii lesa) Vtoroe, pererabotanoe izdanie. Izdatelstvo "Lesnaja promišlenost". Moskva, 1965. Na str. 36 i 74.

35. VUKMIROVIČ, V. i
STOJADINOVIČ, Dj.:

Privremene sortimentne tablice dubećih stabala jele i smrče. Radovi Šumarskog fakulteta, Sarajevo, 1956. Sv.I.

36. VUKMIROVIČ, V.:

Istraživanje učešća sortimenata bukve u čistim i mješovitim bukovim sastojinama u Bosni. Sortimentne tablice. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Sarajevo, 1971. Knjiga 14. Sveska 4-6.

SADRŽAJ

	Strana
1. UVOD I ZADATAK	5
2. PODACI O PREMERU STABALA I IZRADJENIM ŠUMSKIM SORTIMENTIMA	10
2.1. Metodika prikupljanja podataka na terenu	10
2.2. Broj premerenih stabala	12
2.3. Zapremina izradjenih šumskih sortimenata	12
3. ISTRAŽIVANJE ZAVISNOSTI KOLIČINE SORTIMENATA OD DEBLJINE, KVALITETA I BONITETA STABLA	15
3.1. Obrada podataka za analize	15
3.2. Primenjena metodika	18
3.3. Rezultati istraživanja	36
3.4. Analiza rezultata istraživanja	53
3.41 Uticaj debljine stabla	53
3.42 Uticaj boniteta stabla	54
3.43 Uticaj kvaliteta stabla	62
3.44 Zaključak	63
ZUSAMMENFASSUNG	65
LITERATURA	68