

Drinić dr P.:

**DINAMIKA RASTENJA I PRIRAŠĆIVANJA BUKVE, JELE I SMRČE U
NAJVAŽNIJIM TIPOVIMA BUKOVO-JELOVIH ŠUMA NA IGMANU**

(Stalne ogledne površine na Igmanu)

**WACHSTUMS-UND ZUWACHSDYNAMIK VON BUCHE, TANNE UND FICHTE
IN DEN WICHTIGSTEN WALDTYPEN VON BUCHE-TANNE AUF DEM IGMAN**

(Standige Versuchsfläche auf dem Igman)

1. UVOD I PROBLEMATIKA

Planinski masiv Igmana spušta se od vrha planine Bjelašnice na sjever prema Hadžićima i Blažuju, a na sjeveroistok i istok prema Iliđi i Sarajevskom polju. Razlika u nadmorskoj visini od preko 1.500 m, od oko 500 m u podnažju Igmana, u Sarajevskom polju, do oko 2.000 m na Bjelašnici (vrh Bjelašnice je na 2.067 m nadmorske visine), predstavlja u vertikalnom pogledu vrlo široku ekološku amplitudu prirodnih šumskih biljnih zajednica koje se javljaju u ovom području. Sjeveroistočna granica Igmana udaljena je od Sarajeva oko 15 km, a njegov centralni dio približno odgovara sjevernoj geografskoj širini od 43° i $45'$ i istočnoj geografskoj dužini od 18° i $15'$, računajući od Greenwich-a.

Gospodarska jedinica "Igman", koja zauzima površinu od oko 9.000 hektara, formirana je 1949. godine, kada je izdvojena kao objekt sa posebnom namjenom - Fakultetsko šumsko ogledno dobro "Igman", tadašnjeg Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, a od 1959. godine Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Status Fakultetskog šumskog oglednog dobra ovo područje je imalo sve do 1968. godine, kada se je Fakultetsko dobro integrisalo sa Šumsko industrijskim preduzećem "Jahorina", Pale (kod Sarajeva). Gospodarskom jedinicom "Igman" sada gospodari Šumsko industrijsko preduzeće "Bjelašnica" u Hadžićima, koja se nalazi u sastavu Šumsko industrijskog preduzeća "Šipad", Sarajevo.

U cilju proučavanja dinamike rastanja i prirašćivanja glavnih vrsta drveća u šumama Igmana - bukve, jele i smrče, u zavisnosti od uslova staništa i primjenjivanih sistema gospodarenja, postavljeno je deset stalnih oglednih površina, od kojih se pet nalazi u šumama bukve i jele sa smrčom, a pet u šumama jele i smrče. Cilj postavljanja stalnih oglednih površina bio je, takodje, izgradnja trajnih naučnih objekata i korišćenje naučnih rezultata do kojih se na njima dolazi, za potrebe nastave Šumarskog fakulteta u Sarajevu i ostalih škola koje obrazuju kadrove za potrebe šumarske struke. U ovom radu biće izneseni rezultati istraživanja do kojih se došlo na prvih pet stalnih oglednih površina - u šumama bukve i jele sa smrčom, na osnovu dva uzastopna mjerenja, u razmaku od deset godina. Rezultati istraživanja na ostalih pet

oglednih površina - u četinarskim šumama - biće obradjeni u drugom radu.

Lokacije stalnih oglednih površina prikazane su na priloženoj šematskoj karti gospodarske jedinice "Igman". Izbor mjesta za postavljanje ovih površina izvršili su Vasilije Matić, redovni profesor Šumarskog fakulteta u Sarajevu i Petar Sudjić, šumarski savjetnik Fakultetskog šumskog oglednog dobra "Igman" u Ilidži (kod Sarajeva). Pet oglednih površina koje se obradjuju u ovom radu - broj: 73, 87, 96, 98 i 116 - postavljene su i prvi put premjerene: 1956., 1957., 1955., 1954. i 1954. godine. Postavljanje i prvi premjer izvršili su šumarski inženjeri i tehničari koji su u navedenim godinama radili na poslovima šumarstva u Fakultetskom šumskom oglednom dobru "Igman", koje je ove radove tada i finansiralo. Radovima su rukovodili Vasilije Matić, profesor i Petar Sudjić, savjetnik, te autor ovog rada. Drugi premjer izvršen je na istim oglednim površinama tačno deset godina kasnije. Ovaj premjer su izvršili Kulušić Božidar i Džubur Osman, diplomirani inženjeri šumarstva, pod rukovodstvom autora rada. Radove vezane za drugi premjer i obradu podataka finansirao je Republički fond za naučni rad Bosne i Hercegovine, preko Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Obrada podataka prikupljenih u okviru oba dva premjera izvršena je u Odjeljenju za uređjivanje šuma Instituta za šumarstvo u Sarajevu i u Zavodu za uređjivanje šuma Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Pri utvrđjivanju tipova zemljišta na oglednim površinama i određivanju pripadnosti sastojina biljnim zajednicama, veliku pomoć pružili su autoru rada dr Milivoje Ćirić i dr Vitomir Stefanović, redovni profesori Šumarskog fakulteta u Sarajevu.

Svima koji su učestvovali u izboru mjesta za postavljanje stalnih oglednih površina na Igmanu, u postavljanju oglednih površina, njihovom premjeru i obradi podataka, u određivanju tipova zemljišta i biljnih zajednica, kao i institucijama koje su učestvovale u finansiranju, autor ovog rada dužuje veliku zahvalnost.

2. IGMAN KAO OBJEKT ISTRAŽIVANJA

2.1. KLIMA

Klimatske odnose na Igmanu detaljno je obradio Lučić (1966.).

Iz toga rada ovdje navodimo samo najvažnije podatke koji karakterišu klimu Igmana.

Srednje mjesečne temperature vazduha, mjerene na tri stanice na Igmanu u periodu 1956. - 1962. godine, iznosile su:

Stаница	M j e s e c						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Srednja temperatura u °C						
"Odjel 48", 1314 m:	-3,0	-3,0	0,0	4,1	8,6	12,3	14,4
Čavle, 1214 m:	-4,7	-4,6	-1,2	3,5	8,2	11,8	13,6
Mrazište, 1189 m:	-6,4	-6,3	-1,8	3,1	7,8	11,4	13,0

Stаница	M j e s e c					Sred. god.	Amplituda
	VIII	IX	X	XI	XII		
	Srednja temperatura u °C						
"Odjel 48", 1314 m:	15,2	11,3	7,0	2,6	-1,3	5,7	18,2
Čavle, 1214 m:	13,4	9,1	5,2	1,9	-2,3	4,5	18,3
Mrazište, 1189 m:	12,8	8,0	4,9	1,6	-3,4	3,7	19,4

Apsolutni ekstremi temperatura, maksimumi i minimumi, sa datumima kada su izmjereni, na istim stanicama bili su:

Stаница	Apsolutni maksimum °C	Datum	Apsolutni minimum °C	Datum	Amplituda °C
"Odjel 48"	31,5	28.VIII 1956.	-21,1	6.II 1956.	52,6
Čavle	33,8	28.VIII 1956.	-31,9	17.II 1956.	65,7
Mrazište	32,0	28.VIII 1956.	-41,8	17.II 1956.	73,7

U stanici Mrazište, u rano jutro 25.januara 1963.godine izmjeren je ekstremno niska temperatura vazduha, -43,5°C.

Za bolje poznavanje toplinskih odnosa prizemnog vazduha nad cijelim masivom Igmana mogu da posluže rezultati Lučićevih simultanih mjerenja na još osam tačaka (pored navedene tri stanice), koje su prostorno rasporedjene tako

da pokrivaju skoro cijelo područje Igmana. Radi uporedjenja ovakva su mjerenja izvršena na još tri stanice van područja Igmana: Bjelašnica, Butmir kod Ilidže i Ilidža (Lučić, 1966). Srednje dnevne temperature vazduha, simultano izmjerene na ovim tačkama (stanicama) u mjesecima martu, maju, avgustu i oktobru 1958. i 1959. godine, bile su:

Stanica	Nadmorska visina u m	M j e s e c			
		III Srednja	V dnevna	VIII temp.	X u °C
Bjelašnica	2067	0,8	3,5	-1,2	0,0
Javornik	1667	2,9	8,0	9,4	2,9
Crni vrh	1502	4,9	7,8	10,3	1,7
Lokve	1500	7,6	7,6	8,7	4,1
Krive bukve	1500	4,7	6,9	11,1	1,7
Požarište	1400	6,5	7,9	11,7	2,8
"Odjel 48"	1314	6,5	-	11,4	-
Babin do	1266	4,8	9,5	10,1	4,3
Čavle	1214	6,1	9,2	9,2	5,4
Mrazište	1189	5,6	9,5	8,6	5,6
Radeljevača	1100	4,9	7,4	12,0	3,7
Brezovača	1000	8,0	10,9	14,3	7,2
Butmir	514	10,6	13,3	16,0	10,6
Ilidža	497	10,4	13,8	16,0	11,0

Relativna vlažnost vazduha na Igmanu je dosta velika, u svim godišnjim dobima: u proljeće i jesen preko 80%, ljeti najčešće 70-80%, a zimi dosta različito - između 65 i 95%. Srednje godišnje relativne vlažnosti izmjerene na tri stanice u periodu 1956-1962. godine bile su: "Odjel 48", 77%; Čavle 80%; Mrazište 79%.

Na 14 tačaka (stanica) simultano izmjerene srednje dnevne relativne vlažnosti vazduha u mjesecima martu, maju, avgustu i oktobru 1958. i 1959. godine bile su:

Stanica	Nadmorska visina u m	M j e s e c			
		III Srednja	V dnevna	VIII vlžanost	X vazduha, u %
Bjelašnica	2067	94	95	98	100
Javornik	1667	75	86	78	93
Crni vrh	1502	89	92	76	96
Lokve	1500	68	80	76	89
Krive bukve	1500	93	86	73	82
Požarište	1400	-	84	76	89
"Odjel 48"	1314	66	-	73	-
Babin do	1266	87	81	72	87
Čavle	1214	66	83	79	89
Mrzište	1189	69	81	80	86
Radeljevača	1100	80	97	75	-
Brezovača	1000	71	89	62	86
Butmir	514	67	85	62	71
Ilidža	497	85	87	87	85

Igman ima ukupno godišnje 1.577 mm padavina. Srednje mjesečne sume padavina izmjerene na stanici Čavle (1214 m) u periodu 1956. - 1962. godine iznosile su:

M j e s e c												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
S u m a p a d a v i n a u m m												
110	123	123	141	132	111	97	66	72	155	221	226	1577

Od godišnje sume padavina na zimu (XII, I i II mjesec) otpada 29%, proljeće 25%, ljeto 17% i jesen (IX, X i XI mjesec) 29%. Snijega ima od oktobra do juna. Mjesec januar ima najveći broj sniježnih dana (14). Najkišovitiji su mjeseci maj i juni (16 odnosno 15 dana sa kišom). Mjeseci sa najmanjim brojem padavinskih dana su avgust i septembar, koji imaju i najmanje količine padavina.

Izuzev rijetkih slučajeva kada vjetar može da dostigne brzinu i do 110 km na čas, Igman je relativno tiho područje. Tišine prevladavaju u 56 %, nasuprot vjetru koji se javlja u 44% mjerenja izvršenih u periodu 1958-1962.godine,

na stanici Čavle. Najčešći pravci strujanja su sjeverozapad i jugoistok, što se približno poklapa sa uzdužnom osom Velikog polja (gdje se nalazi stanica Čavle). Jaki olujni vjetar, u noći između 9. i 10. aprila 1959. godine, srušio je na Igmanu oko 200.000 m³ drvene mase, pretežno jelovih i smrčevih stabala.

Na osnovu iznesenih podataka može se zaključiti da Igman ima planinsku klimu sa ostrim i sniježnim zimama i svježim i ugodnim ljetima.

2.2. ZEMLJIŠTA

Na krečnjacima koji na Igmanu preovladavaju javljaju se rendzine (cmice), smeđja krečnjačka zemljišta, ilimerizovana i deluvijalna zemljišta. Rendzine se javljaju i na dolomitima i dolomitnim krečnjacima koji su zastupljeni manje nego kompaktni krečnjaci i morene. Na silikatnim supstratima, koji su zastupljeni samo mjestimično i stoga nemaju veći značaj za ovo područje, javljaju se pretežno kisela smeđja zemljišta, a djelimično i pseudoglej (Čirić, 1965. i 1966.).

Rendzine na kompaktnim krečnjacima (cmice) predstavljaju primarnu razvojnu fazu na jedrim krečnjacima. To su plitka zemljišta, obično bogata humusom. Na Igmanu ona zauzimaju, prije svega, strmije padine i glavice vrhova koji se izdižu iz Igmanske površine i dostižu visinu do oko 1500 m (Djurin vrh, Javornik, Crni vrh i dr.). Na sjevernim padinama Bjelašnice, koje su okrenute prema Ravnoj valji, ova zemljišta su zastupljena u velikoj mjeri (do 2000 m nv.). U nižim područjima Igmana (Hrasnički stan, Stupnik) rendzine su vezane za dolomite partije stijena koje se sporije raspadaju i zadržavaju razvoj zemljišta. Takođe nalazimo rendzine na kupastim formama reljefa ili u zonama gdje je krečnjak jako polomljen i stijene ekstremno propustljive za vodu (Stupnik).

Na Igmanu su mjestimično razvijene i rendzine na dolomitnom pijesku (pržini) koji nastaje mehaničkim raspadanjem saharoidnih dolomita i dolomitnih krečnjaka. Najviše ih ima na potezu Bijela kosa - Hrasnički stan i Brezovača - Hadžići. Ove rendzine obično imaju dublji humusni horizont, jako pjeskovit mehanički sastav i, za razliku od ostalih rendzina, visok sadržaj karbonata od površine (ako se nalaze na dolomitnim krečnjacima). Iako su dublje, ove rendzine zbog velike pjeskovitosti imaju kserotemiju pedoklimu nego ostale rendzine.

Na morenskim nanosima na Igmanu rendzina je gotovo jedini tip zemljišta kojeg nalazimo. Rendzine na morenama razlikuju se od ostalih rendzina po nekim bitnim svojstvima: fiziološki aktivni profil je znatno dublji, humusni horizont je gotovo dvostruko deblji (oko 40 cm), vodni režim je znatno povoljniji. Na Igmanu rendzine na morenama su najviše zastupljene u području Ravne vale, a zatim Radave i Babinog dola.

Smedja krečnjačka zemljišta su najviše zastupljena na zaravnjenim dijelovima Igmanske površi. Rjedje se nalaze tipični profilovih zemljišta, a više su zastupljene prelazne forme ka rendzini ili ilimerizovanom zemljištu. Minimalna dubina smedjih krečnjačkih zemljišta iznosi oko 30 cm, a maksimalna 50 - 60 cm. Ako je zemljište pliće od 30 cm prevladavaju karakteristike rendzina (crnica), a ako je dublje od 60 cm prevladava proces ilimerizacije.

Ilimerizovana krečnjačka zemljišta na Igmanu javljaju se u tri karakteristična oblika. Jedna nastaju iz smedjih krečnjačkih zemljišta procesom ilimerizacije koji zahvata gornjih 15 do 20 cm (proces ilimerizacije zahvata na Igmanu gotovo sva krečnjačka zemljišta dublja od 60 cm.). Druga forma ovih zemljišta je morfološki i ekološki vrlo srodna prvoj, ali je njena specifičnost u tome što ima djelimično ili potpuno alohtoni (naneseni) eluvijalni horizont. Treća varijanta ilimerizovanih zemljišta je naročito karakteristična za pliće vrtače i fluvio-glacijalne nanose na poljima (Babin do, Gomja Grkarića, Veliko polje, Malo polje, Guvništa). Ilimerizovana zemljišta se po pravilu javljaju u alternaciji (u kompleksu) sa rendzinama i smedjim krečnjačkim zemljištima na Igmanskoj površi, a na sjeveroistočnim padinama Igmana (prema Sarajevskom polju) ilimerizovana zemljišta se javljaju najčešće u kompleksu sa smedjim krečnjačkim zemljištima.

Deluvijalna (koluvijalna) zemljišta na Igmanu nastaju kao rezultat specifičnih oblika deluvijacije. Na strmim stranama vrtača vrši se akumulacija pretežno organskih ostataka (šumske prostirke), najviše gravitaciono ili eolski, a djelimično i površinskom vodom. Pošto vrtače u krečnjačkim terenima predstavljaju mikrozone gdje je vlaženje dosta povoljno, organska materija se dobro razlaže, uz naročito obilno učešće pedofaune. Tako se stvara profil zemljišta koji je jako obogaćen humusom i azotom u čitavoj dubini, i to u obliku jednog rastresitog zrelog humusa gotovo idealno zmaste strukture. Ovo specifično zemljište odličnih hemijskih i fizičkih svojstava

Čirić (1966., str.29) provizorno naziva "Humusni deluvijum", i ističe da je to tipično stanište zajednice *Acereto-ulmetum*. Druga forma deluvijalnih zemljišta na Igmanu nalazi se na strmim južnim padinama Debelinog brda (ispod Javornika). To su duboki nanosi bogati skeletom koji je izmiješan sa sitnom zemljom. Odlikuju se takodje debelim humusnim horizontom, a i čitav fiziološki aktivni profil je vrlo dubok.

Zemljišta na silikatnim supstratima, pretežno kisela smedja, a mjestimično i pseudoglej, javljaju se na Igmanu samo u vidu nekoliko izolovanih pjega, zbog čega nemaju veći značaj za ovo područje. Kisela smedja zemljišta vezana su za pojavu rožnaca i pješčara i nalaze se u manjim kompleksima na Brezovači, Zoranjskim vodama i Hrasničkom stanu. Pseudoglej se nalazi u manjim pjegama oko Javornika. Zauzima zaravnjene položaje, a vezan je za seriju pješčara i glinaca, bez većeg učešća rožnaca.

Igman je kao krečnjačka planina karakterističan po tome što glavni tipovi krečnjačkih zemljišta altemiraju na tako malom prostoru, da se često na nekoliko desetina kvadratnih metara mogu naći po dva i tri tipa zemljišta. Stoga su ovdje česte serije krečnjačkih zemljišta, jedanput sa prevagom ilimerizovanih, drugi put smeđih, treći put sa prevagom smedjih zemljišta i crnica ili samo crnica (rendzina) itd. Zato se pri karakterisanju svojstava zemljišta u ovakvim slučajevima mora precizirati o kakvoj se seriji radi, tj. u kakvom međusobnom odnosu, s obzirom na površinu koju zauzimaju, stoje zastupljeni tipovi zemljišta.

2.3. BILNE ZAJEDNICE

U visokim šumama na Igmanu Fukarek (1962., 1965.) je izdvojio 16 biljnih zajednica, od kojih je osam zastupljeno na većim površinama, pa zbog toga imaju i veći privredni značaj za ovo područje, dok je površina ostalih osam zajednica neznatna. Među prve spadaju:

Gorska šuma bukve i jele sa smrčom (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv.; *Abieti -Fagetum* Fuk.). Nju izgradjuje jela i bukva, a smrča im se pridružuje pojedinačno ili grupimično. Na Igmanu je ova zajednica najzastupljenija. Zauzima široke prostore Igmanske površi na kojima preovladavaju serije krečnjačkih zemljišta. To su sjeveroistočne padine oko Radeljevače, pa

do Drenove kose, a zatim istočne padine koje su spuštaju od zapadne granice Igmana u pravcu Velikog polja, Malog polja i Karaule. Posebna varijanta ove zajednice, sa optimalno razvijenom bukvom i jelom, nalazi se na sjevernim i sjeverozapadnim padinama Trešnjegov brda. U predjelu između Ravne vale, Štirinog dola i Babinog dola, nalazi se varijanta sa optimalno razvijenom jelom i vrlo rijetkom smrčom.

Šuma jele i zbijenog žaša na krečnjacima i dolomitima (*Abieti - Piceetum iliyricum Stef.*; *Cariceto - Abietum typicum Fuk.*). Zajednicu gradi jela i smrča, dok je bukva u njoj vrlo rijetka. Ostale vrste drveća mogu se naći samo pojedinačno ili u manjim grupama. U prizemnom sloju naročito je karakterističan busenasti zbijeni žaš (*Carx digitata*) po kojem je zajednica dobila ime. Staništa ove zajednice su uglavnom blage padine sa serijama krečnjačkih zemljišta. Ona ima uske genetske i florističke veze sa zajednicom jele i običnog bora, pa se može smatrati kao viši razvojni stepen te zajednice. Na Igmanu ova zajednica zauzima veće prostore na južnim, jugozapadnim, a zatim i sjevernim, istočnim i jugoistočnim padinama centralnog dijela Igmanske površi (Kovačica, Ravne, Grabež). Na jugoistočnim padinama najveći kompleksi se nalaze na potezu Sirovci - Vratlo.

Šuma jele sa kserotermnim lišćarima (*Tilieto - Abietum Fuk.*). Po svom sastavu ova zajednica je mješavina između izrazito termofilnih vrsta nižeg toplog "hrastovog" pojasa i izrazito mezofilnih vrsta višeg hladnog "četinjarskog" pojasa. Zajednicu gradi prvenstveno jela, kojoj se pridružuje smrča, a zatim bukva, gorski javor i mlječ, kao vrste mezofilnih šuma. U donjem sloju su termofilni lišćari: crni jasen, crni grab, lipa, gluhač i dr. Na području Igmana zajednica se pruža u povezanom pojasu na srednjim visinama sjeveroistočnih padina, na potezu od Drenove kose do Obešenjaka, na serijama krečnjačkih zemljišta (crnice, smedja i ilimerizovana zemljišta u gomjem dijelu pojasa, a u donjem - smedja i ilimerizovana).

Šuma bukve, jele i smrče na deluvijalnoj moreni (*Luzulo - Abieti - Fagetum Fuk.*). Na morenskim nanosima na Igmanu, pretežno na rendzinama, a manje na smedjim zemljištima, ova zajednica predstavlja tipičnu šumu jele, sa bukvom i smrčom. Zauzima dosta širok pojas: na južnim i jugoističnim padinama Javornika, silazi do smrčeve šume u Ravnoj vali i prelazi kroz Kasov do, do na rub Velikog polja. Jedan dio ove šume nalazi se i na padinama ispod glavnog vrha Bjelašnice koje dopiru do ruba Babinog dola.

Šuma smrče u mrazištu i vrtačama (*Piceetum Fuk.*; *Piceetum montanum* Horv.). Zajednicu gradi smrča i jela, dok su bukve ili gorski javor u njoj vrlo rijetke vrste. Ona je sekundarna tvorevina u naseljavanju planinskih livada u mrazištima i dubokim vrtačama. Zbog toga njena prva razvojna faza su grmovi niske smreke koji omogućavaju naseljavanje smrče. Kasnije, sklop odraslih stabala potpuno potiskuje smreku i formira se čista smrčeva sastojina. U razvijenoj zajednici altemira smrča u dnu vrtače sa jelom na grebenastim rubovima. Staništa zajednice su uslovljena konfiguracijom zemljišta (duboke vrtače) i klimatskim ekstremima (pojas mrazišta oko Velikog polja, Malog polja, Radave). To su uglavnom serije krečnjačkih i dolomitnih zemljišta, u pravilu vrlo mozaične. U dnu vrtače je duboko, po pravilu zakiseljeno (ilimerizirano) zemljište, a na blažim stranama vrtače - rendzine. Na strmijim stranama vrtače po pravilu se nalaze deluvijalna (koluvijalna) zemljišta. Mjestimično se ova zajednica nalazi i oko Hrasničkog stana, Crnog vrha i Sirovaca. Ona se tu poklapa sa inverzijama (dubokim vrtačama) u reljefu.

Šuma jele, smrče i običnog bora (*Piceeto-Pinetum illyricum* Stef.; *Cariceto - Abietum typicum* Fuk.). Zajednicu gradi jela i smrča, te bijeli bor. Grmlje je u njoj dosta rijetko, a još rjeđi podmladak bora koji se javlja gotovo samo na čistinama i većim progalama. Razvijena je na južnim i jugozapadnim, blagim do srednje strmim padinama, pretežno izgrađenim od dolomitiziranih krečnjaka, te na kompaktnim krečnjacima gdje su zastupljene rendzine u kompleksu sa ilimeriziranim srednjim zemljištima (u dubljim pukotinama između stijena u kojima se duboko pružaju žile bora). Na Igmanu je ova zajednica šire rasprostranjena u predjelu koji se spušta sa grebena Ridjeg vrata i Crnog vrha prema Velikom polju. Manje površine se nalaze na jugozapadnim padinama iznad Malog polja i oko Lasičkog stana.

Brdska šuma bukve (*Melico-Fagetum* Fab., Fuk, Stef.; *Fagetum montanum* Horv.). Zajednicu gradi bukva, po pravilu u čistim sastojinama. Ona se najčešće nastavlja na zajednice hrasta kitnjaka i običnog graba, koje leže niže, ili povezuje sa više ležećim zajednicama bukve i jele sa smrčom. To je naročito uočljivo na zapadnim padinama Stupnika na Igmanu, gdje se ova zajednica bukve najšire prostire. Staništa su joj blage do srednje strme padine sa serijom krečnjačkih zemljišta gdje prevladavaju ilimerizovana i srednja zemljišta.

Pretplaninska šuma bukve (*Fagetum subalpinum* Horv.).

Zajednicu gradi bukva, pretežno u čistim sastojinama, ali joj se često u grupama i pojedinačno, pridružuju gorski javor, smrča i jela. Vrste grmlja su malobrojne, najčešće ljičgovina (*Rhamnus phallex*). Razlikuju se dvije varijante ove zajednice. Jedna u kojoj je bukva još u obliku stabala, sa sabljastim deblom i jasno izgrađenom krošnjom. Ovdje se bukvi obilno pridružuje jela, koja u podmlatku može čak da prevlada. U drugoj varijanti bukva nema više oblik stabla, nego se nepravilno razgranjava i često vegetativno razmnožava, zakorjenjavanjem pleglih grana. Na području Igmana zajednica zauzima dosta širok pojas na sjeverozapadnim padinama grebena Bjelašnice. Djelimično se nalazi i na sjevernim i istočnim padinama Javornika. Zemljišta su pretežno krečnjačke rendzine (crnice), ali su zastupljena i razvijenija, a često i veoma duboka krečnjačka zemljišta.

Od zajednica koje su u visokim šumama na Igmanu zastupljene sa manjim površinama, Fukarek (1965.) izdvaja sljedeće: Pretplaninska šuma smrče na deluvijalnoj moreni, u mrazištu Ravne vale; Šuma bukve i gorskog javora sa papratima na dijabazu, u predjelu između Babinog dola i Donje Grkarice; Brdska šuma bukve na kiselom zemljištu, na uskom prostoru u uvali od Brezovače do Sugreba; Šuma smrče i lišćara na kiselom zemljištu laporaca i škriļjaca, na manjim površinama oko vrela Javornik i vrela Mednik kod Brezovače; Šuma jele i ljičgovine, na grebenima Crnog vrha, Ridjeg vrata, Glavnjataca i Djurinog vrha; Šuma smrče (i jele) na rožnacima i škriļjavim glincima, na manjim površinama oko Javornika, Lokvanjskih čaira, Lasičkog stana, Zoranjskih voda, Sirovaca i Babinog dola; Šuma bukve i javora gluhača na dolomitu, na donjim, južnim padinama Stupnika; Šuma gorskog javora, gorskog brijesta i gorskog jasena, u skupinama oko Javornika, Djurinog vrha, Trešnjevog brda, Karaule, Poloma i u Donjoj Grkarici (pretežno u vrtačama).

U izdaničkim šumama na Igmanu posebno se izdvajaju sljedeće zajednice: Niske šume i šikare običnog graba i kserotermnih lišćara, na nižim, sjevernim i sjeveroistočnim padinama Stupnika i Igmana (prema Sarajevskom polju); Niske šume i šikare crnog jasena i crnog graba, na južnim, jugoistočnim i istočnim padinama Stupnika, te donjim sjeveroistočnim padinama Igmana (prema Sarajevskom polju); Šibljacki - šikare bjelograbića, mjestimično na sjeveroistočnim padinama Stupnika i donjim padinama Igmana, iznad Glavogodiine; Klekovina bora na krečnjacima i dolomitima,

koja pokriva široke prostore planinskog grebena Bjelašnice i spušta se niz sjeverne i sjeveroistočne padine do pretplaninske bukove šume.

2.4. PRIVREDNE KARAKTERISTIKE

Prvi uredjajni elaborat u poslijeratnom periodu izradjen je za gospodarsku jedinicu "Igman" 1950.godine. Drugi elaborat, koji je i sada na snazi, izradjen je 1965.godine. Prema tom elaboratu, ukupna površina gospodarske jedinice "Igman" iznosi 9,054 hektara, od čega otpada na:

visoke šume	6,275 ha
izdanačke šume (niske i šikare)	1,580 "
šumske kulture	40 "
čistine i goleti svih vrsta	1,159 "
Ukupno gospodarska jedinica "Igman"	9,054 "

Za nas su u ovom radu od posebnog interesa visoke šume, s obzirom na njihov sastav po vrstama drveća. Pojedine vrste visokih šuma zauzimaju sljedeće površine na Igmanu:

šume bukve, jele i smrče	4,116 ha
šume jele i smrče	1,297 "
šume jele, smrče i bijelog bora	516 "
lišćarske šume - pretežno bukove	346 "
Ukupno visoke šume na Igmanu	6,275 "

U visokim šumama ukupna drvna masa (uključujući i zapreminu sitnih grana) iznosi 340 m³ po hektaru, od čega na četinare (pretežno jela) otpada 237 m³, a na lišćare (uglavnom bukva) 103 m³. Na cijeloj površini visokih šuma ukupna drvna masa iznosi 2,214.000 m³, od čega su četinari 1,543.000 m³ (oko 70%), a lišćari 671.000 m³ (oko 30%).

Godišnji zapreminski prirast u visokim šumama iznosi 6,5 m³ po hektaru, i to četinara 5,0 m³, a lišćara 1,5 m³, odnosno na cijeloj površini 42.300 m³ godišnje, od čega su četinari 32.500 m³ (77%), a lišćari 9.800 m³ (23%).

Planirani obim sječa (etat) za visoke šume je 47.500 m³ godišnje na cijeloj površini, od čega na četinare otpada 30.600 m³ (64%), a na lišćare 16.900 m³ (36%).

Planom šumskouzgojnih radova predviđeno je da se u visokim šumama pošumljava prosječno godišnje oko 50 ha i da se na oko 50 ha provode njege (prorede).

U gospodarskoj jedinici "Igman" izgrađeno je do 1965. godine preko 100 km tvrdih šumskih (kamionskih) putova, što znači da je stepen otvorenosti primamom mrežom komunikacija već tada bio veći od 10 km/1.000 ha.

3. O METODICI RADA

U vrijeme postavljanja stalnih oglednih površina na Igmanu (1954.-1957. godine), ovo područje još nije bilo proučeno u pedološkom i vegetacijskom pogledu, niti su bili izdvojeni tipovi šuma, pa se ovi kriterijumi nisu ni mogli uzimati u obzir prilikom izbora mjesta za ogledne površine. Stoga se pri izboru oglednih površina vodilo računa da one budu postavljene u onim kategorijama visokih šuma koje su, s obzirom na vrste drveća, najzastupljenije na Igmanu, pa time i privredno najznačajnije za ovo područje. U okviru jedne kategorije šuma ogledne površine su postavljane na različitim nadmorskim visinama. Pri njihovom izboru nastojalo se da se jednom oglednom površinom obuhvate, po mogućnosti, što jednoličnije stanišne i sastojinske prilike. Kao kriterijumi za ovakav izbor služili su oblici reljefa, zastupljeni tipovi zemljišta, te vrste drveća i način njihovog miješanja, na užem lokalitetu gdje je ogledna površina birana. U cilju dobijanja što boljih naučnih rezultata nastojalo se da ogledne površine ne budu premalene, ali ni prevelike, jer je njihovo održavanje i korišćenje (premjer) dosta skupo. Veličine stalnih oglednih površina koje su postavljene u bukovo-jelovim šumama na Igmanu kreću se od 1,00 do 3,14 hektara.

Svaka ogledna površina je isključena i izvršen premjer njenih granica pomoću pantljičke i univerzalnog teodolita, na principima zatvorenog poligona. Na osnovu ovog premjera utvrđene su relativne koordinate prelomnih graničnih tačaka, a iz koordinata na poznati način izračunata veličina ogledne površine i nacrtan njen plan, u mjerilu 1 : 400. Na planu je ucrtana kvadratna mreža, stranice kvadrata 10 m, koja je isključavanjem prenesena i na teren. Time je omogućeno da se lokalitet svakog stabla ucrti i na plan ogledne površine.

Sva stabla na oglednim površinama, iznad taksacione granice od 10 cm, obrojčena su pomoću šablona brojeva crnom uljanom bojom. Brojevi su pisani sa gornje strane stabala, u visini iznad 1,5 m, pri čemu su korišćene lotre za penjanje. Istom bojom označene su u prsnoj visini četiri tačke, na kojima se mjere dva unakrsna prsna prečnika. Pri drugom premjeru, nakon 10 godina, postojeći brojevi stabala i oznake (tačke) na kojima se mjere prsni prečnici, obnovljeni su na isti način kao što su i prvi put ispisivani. Ona stabla koja su u međuvremenu prešla taksacionu granicu od 10 cm ("urasla" u inventarisani dio sastojine), obrojčena su i na njima je označeno mjesto gdje će se mjeriti prečnici, isto onako kao što je to ranije učinjeno sa ostalim stablima. Redosljed brojeva, međjutim, ovdje je nastavljen, poslije najvećeg broja ranije obrojčanih stabala.

Prvi premjer stabala izvršen je u godini postavljanja ogledne površine, po završetku vegetacionog perioda (druga polovina mjeseca septembra i kasnije). Pri prvom premjeru mjereni su samo prsni prečnici i visine stabala.

Mjerena su dva unakrsna prsna prečnika svakog obrojčanog stabla, na mjestima koja su u tu svrhu označena. Prečnici su mjereni posebno izradjenim metalnim milimetarskim prečnicima, sa tačnošću od 1 mm. Srednji prsni prečnik stabala izračunat je kao aritmetička sredina dvaju unakrsnih prečnika. Pri svrstavanju stabala u debljinske stepene širine 5 cm, u prvi debljinski stepen sredine 12,5 cm svrstana su stabla prsnog prečnika od 10,0 do 14,9 cm, u drugi debljinski stepen sredine 17,5 cm svrstana su stabla prsnog prečnika od 15,0 do 19,9 cm itd.

Visine stabala su mjerene Blume-Leiss-ovim visinomjerom, sa tačnošću od 1 m. Na osnovu srednje visine stabala, po debljinskim stepenima širine 5 cm, za pojedine vrste drveća, nacrtane su i grafički izravnate visinske krivulje.

Pri drugom premjeru, nakon 10 godina, prsni prečnici i visine stabala mjereni su na isti način kao i pri prvom premjeru, s tim što su sada mjerenjem prvi put obuhvaćena i ona stabla koja su u proteklih 10 godina prešla taksacionu granicu.

Osim prsnih prečnika i visina stabala, na dvije ogledne površine (broj 98 i 116) mjerene su pri drugom premjeru i površine horizontalnih projekcija krošanja stabala iznad taksacione granice. Na ostalim oglednim površinama krošnje nisu mjerene zbog nedostatka sredstava. Za svako stablo izmjerena su najmanje četiri

poluprečnika krošnje, sa tačnošću od 0,5 m, pri čemu je skiciran i njihov položaj u odnosu na strane svijeta i vreteno (osovinu) stabla. Zatim je skicirana i ivica horizontalne projekcije krošnje i njen oblik, u odnosu na mjerene poluprečnike. U slučajevima veće nepravilnosti krošnje mjereno je i više od četiri poluprečnika. Pri mjerenju krošnja evidentirano je da li je mjerena krošnja prekrivena krošnjom drugog stabla, i u kojem stepenu (%). Takodje je ucrtavana i lokacija svakog stabla u odgovarajući kvadrat (10 x 10) kvadratne mreže ogledne površine. Na osnovu ovih snimanja, horizontalne projekcije krošnja su nanesene na plan ogledne površine, a zatim izmjerene njihove veličine i intenzitet međusobnog prekrivanja. Iz dobivenih rezultata na poznati način izračunat je stepen sklopa sastojine, pod kojim podrazumjevamo odnos između prekrivenog dijela i ukupne veličine ogledne površine.

Za ostale tri ogledne površine (broj 73, 87 i 96), stepen sklopa sastojine utvrđen je na drugi način, takodje pri drugom premjeru. Naime, na vizurnim linijama razmaka 40 m, po iskolčenoj kvadratnoj mreži ogledne površine, izmjereni su dijelovi linija (vizura) koji su prekriveni krošnjama stabala, iznad taksacione granice, i dijelovi koji su slobodni (neprekriveni). Ovakav premjer je izvršen i na vizurnim linijama, takodje razmaka 40 m, ali koje su bile okomite na prve vizurne linije. Iz odnosa prekrivenog dijela svih izmjerenih vizurnih linija i ukupne njihove dužine dobijen je stepen sklopa sastojine.

Na osnovu izmjerenih visina stabala, pri drugom premjeru, nacrtane su i grafički izravnete visinske krivulje, na isti način kao i pri prvom premjeru. Upoređivanjem jednih i drugih krivulja utvrđeno je da su visinske krivulje dobijene pri drugom mjerenu, po pravilu, bile iznad visinskih krivulja dobijenih pri prvom mjerenu. Visinske krivulje utvrđene na bazi drugog mjerenja korišćene su za procjenu boniteta staništa i za izradu jednoulaznih zapreminskih tablica (tarifa), posebno za svaku glavnu vrstu drveća i oglednu površinu.

Bonitet je procjenjivan upoređivanjem visinskih krivulja sa sistemom bonitetnih krivulja odgovarajućih vrsta drveta na području Bosne i Hercegovine (Matić, et al., 1963).

Jednoulazne zapreminske tablice (tarife) izradjene su na osnovu izravnatih visina (visinskih krivulja), dobijenih na bazi drugog mjerenja oglednih

površina, i dvoulaznih zapreminskih tablica drvnih masa debljine iznad 7 cm. Schuberg-a za jelu, Baur-a za smrču, Schwappach-a za obični bor i Grundner-a za bukvu (Mali šumarsko-tehnički priručnik, Zagreb, 1949.). Postupak pri izradi tarifa bio je sljedeći: sa izravnate visinske krivulje očitane su visine, na 1 m, za prsne prečnike stabala od po 1 cm. Na osnovu tih prečnika i odgovarajućih visina, iz navedenih zapreminskih tablica su očitane drvene mase. One su, zatim, grafički izravnate, jer je dobijena linija drvnih masa bila dosta izlomljena, zbog zaokružavanja visina na 1 m. Sa izravnate zapreminske krivulje očitane su drvene mase stabala za prsne prečnike od po 1 cm, na tri decimale kubnog metra. Pošto su prsni prečnici stabala mjereni na 1 mm, trebalo je i tarife izraditi za te prsne prečnike. One su dobijene interpolacijom između izravnatih drvnih masa stabala čiji se prsni prečnici razlikuju za po 1 cm, pod pretpostavkom da se povećanjem prsnog prečnika stabla za 1 cm, njegova drvena masa povećava linearno (u intervalu tog 1 cm). Pomoću ovih tarifa obračunata je zapremina stabala pri prvom i drugom promjeru oglednih površina (na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda), kao i zapremina onih stabala koja su u međuvremenu izvadjena iz sastojina (posječena). Pri izračunavanju zapremine stabala javora i brijesta korišćene su zapreminske tablice (tarife) za bukvu.

Srednji prsni prečnici stabala pojedinih vrsta drveća izračunati su kao aritmetičke sredine izmjenjenih prsnih prečnika svih stabala pri prvom i drugom promjeru. Prema tome, to su srednji prsni prečnici stabala u toku desetogodišnjeg perioda.

Prosječni omjer smjese u toku desetogodišnjeg perioda izračunat je na bazi zapremine drvene mase pojedinih vrsta drveća i ukupne zapremine, utvrđene pri prvom i drugom promjeru.

Postupci koji su primjenjivani pri utvrđivanju visinskog prirasta, debljinskog prirasta, vremena prelaza, relativne starosti stabala i zapreminskog prirasta sastojine, biće izloženi u okviru analize tih taksacionih elemenata.

4. KARAKTERISTIKE STALNIH OGLEDNIH POVRŠINA

Ogledna površina broj 73

Nalazi se u odjeljenju broj 116. Veličina površine je 1,00 ha. Nadmorska visina je oko 1.600 m, osnovna ekspozicija jugoistočna, a prosječna

inklinacija terena oko 30 stepeni.

Pretplaninska šuma bukve na seriji krečnjačkih zemljišta (*Fagetum subalpinum* Horv.). Preovladavaju plića ilimerizovana, pretežno skeletna, i smeđja krečnjačka zemljišta. Krečnjačke crnice (rendzine) su neznatno zastupljene.

Prvi premjer je izvršen septembra mjeseca 1956., a drugi septembra mjeseca 1966.godine.

Bonitet staništa utvrđen pomoću visina stabala za jelu je 4,6 i za bukvu 5,0. Stepen sklopa sastojine, utvrđen pri drugom premjeru i na bazi taksacione granice od 10 cm, iznosio je 0,85. Srednji prsni prečnik u toku perioda (na bazi obadva mjerenja) za jelu je bio 25 cm, a za bukvu 20 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda (na bazi drvne mase pri obadva mjerenja) bio je sljedeći: jela 0,23; smrča 0,03; bukva 0,72; javor i brijest 0,02.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	m ³ /ha		Zapremina pri drugom premjeru
		Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	
jela	65,35	6,63	6,01	65,97
smrča	6,98	0,88	0,22	7,64
bukva	188,12	39,11	9,90	217,33
javor	6,12	1,24	-	7,36
Ukupno:	266,57	47,86	16,13	298,30

Ogledna površina broj 87

Nalazi se u odjeljenju broj 130. Veličina površine je 1,00 ha. Nadmorska visina je oko 1.350 m, osnovna ekspozicija sjeveroistočna, a prosječna inklinacija terena oko 20 stepeni.

Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na seriji krečnjačkih zemljišta (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv.; *Abieti - Fagetum* Fuk.). Preovladavaju crnice (rendzine) i smeđja krečnjačka zemljišta koja, alterirajući, zauzimaju oko 80% površine. Oko 20% površine zauzimaju ilimerizovana krečnjačka zemljišta, pretežno u vrtačama.

Prvi premjer je izvršen oktobra mjeseca 1957., a drugi novembra mjeseca 1967. godine.

Bonitet staništa prema visinama stabala jele je 2,2; smrče 2,0 i bukve 2,2. Stepen sklopa sastojine, pri drugom premjeru i uz taksacionu granicu od 10 cm, iznosio je 0,74. Srednji prsni prečnik stabala u toku perioda za jelu je bio 32 cm, smrču 27 cm i bukvu 36 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,09; smrča 0,07; bukva 0,82; javor i brijest 0,02.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina		Zapremina pri drugom premjeru
		m ³ /ha		
jela	29,84	13,15	3,10	39,89
smrča	23,15	6,15	0,63	29,03
bukva	278,70	71,30	1,81	348,19
javor	6,59	2,84	-	9,43
Ukupno	338,64	93,44	5,54	426,54

Ogledna površina broj 96

Nalazi se u odjeljenju broj 144. Veličina površine je 3,14 ha. Nadmorska visina je oko 1.440 m, osnovna ekspozicija jugoistočna, a prosječna inklinacija terena oko 20 stepeni.

Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na krečnjačkoj crnici (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv.; *Abieti-Fagetum* Fuk.). Krečnjačka crnica (rendžina) prekriva preko 90% površine, a smeđe krečnjačko zemljište koje je plitko i dosta skeletno zauzima neznatan dio površine (5 - 10%).

Prvi premjer je izvršen novembra mjeseca 1955., a drugi novembra mjeseca 1965. godine.

Bonitet staništa utvrđen pomoću visina stabala za jelu je 4,0; smrču 4,2; i bukvu 3,5. Stepen sklopa sastojine, pri drugom premjeru i za taksacionu granicu od 10 cm, iznosio je 0,82. Srednji prsni prečnik u toku perioda za jelu je bio 29 cm, smrču 25 cm i bukvu 31 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,25; smrča 0,04; bukva 0,71.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
	m ³ /ha			
jela	95,03	16,03	6,97	104,09
smrča	15,69	3,03	3,40	15,32
bukva	257,23	45,86	5,21	297,88
javor	0,87	0,14	-	1,01
Ukupno	368,82	65,06	15,58	418,30

Ogledna površina broj 98

Nalazi se u odjeljenju broj 142. Veličina površine je 2,41 ha. Nadmorska visina je oko 1.320 m, osnovna ekspozicija jugoistočna, a prosječna inklinacija terena oko 15 stepeni.

Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na seriji dolomitnih i krečnjačkih zemljišta (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv.; *Abieti - Fagetum* Fuk.). Na partijama gdje podloga izbija na površinu zastupljene su rendzine (zauzimaju oko 20% površine). Na ostalom dijelu površine prevladavaju ilimerizovana zemljišta, pretežno na zaravnima i u vrtačama, a djelimično su zastupljeni i deluvijalni nanosi.

Prvi premjer je izvršen oktobra mjeseca 1954., a drugi novembra mjeseca 1964.godine.

Bonitet staništa prema visinama stabala jele je 3,2; smrče 3,5 i bukve 3.1. Stepen sklopa sastojine, pri drugom premjeru i za taksacionu granicu od 10 cm, iznosio je 0,75. Srednji prsni prečnik stabala u toku perioda za jelu je bio 33 cm, smrču 25 cm i bukvu 32 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,35; smrča 0,12; bukva 0,50; javor i briješt 0,03.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
jela	117,14	36,16	11,79	141,51
smrča	38,74	14,22	0,14	52,82
bukva	170,32	33,97	2,46	201,83
javor	9,72	1,71	0,17	11,26
Ukupno	335,92	86,06	14,56	407,42

Ogledna površina broj 116

Nalazi se u odjeljenju broj 151. Veličina površine je 2,67 ha. Nadmorska visina je oko 1.100 m, osnovna ekspozicija istočna, a prosječna inklinacija terena oko 20 stepeni.

Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na seriji krečnjačkih zemljišta (Fagetum silvaticae croaticum abietetosum Horv.; Abieti - Fagetum Fuk.). Preovladavaju skeletna, pretežno ilimerizirana zemljišta, karakteristična za pliče vrtače i fluvio-glacijalne nanose.

Prvi premjer je izvršen oktobra mjeseca 1954., a drugi novembra mjeseca 1964.godine.

Bonitet staništa prema visinama stabala jele je 2,7; smrče 3,0 i bukve 3,1. Stepen sklopa sastojine, pri drugom premjeru i uz taksacionu granicu od 10 cm, iznosio je 0,75. Srednji prsni prečnik stabala u toku perioda za jelu je bio 34 cm, smrču 19 cm i bukvu 32 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,57; smrča 0,03; bukva 0,37; javor i brijest 0,03.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
jela	195,60	38,15	45,50	188,25
smrča	8,87	3,14	2,66	9,35
bukva	110,66	35,42	5,25	140,83
javor	8,76	1,86	1,06	9,56
Ukupno	323,89	78,57	54,47	347,99

Lokacije stalnih oglednih površina broj: 73, 87, 96, 98 i 116 prikazane su u priloženoj preglednoj karti gospodarske jedinice "Igman". Na istoj karti prikazane su i lokacije stalnih oglednih površina u četinarskim šumama na Igmanu - broj: 11, 22, 40, 48 i 84, o kojima će biti riječi u drugom radu.

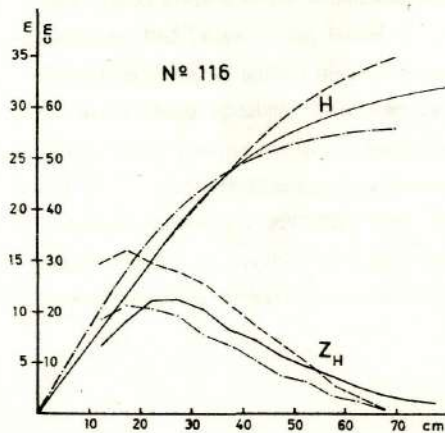
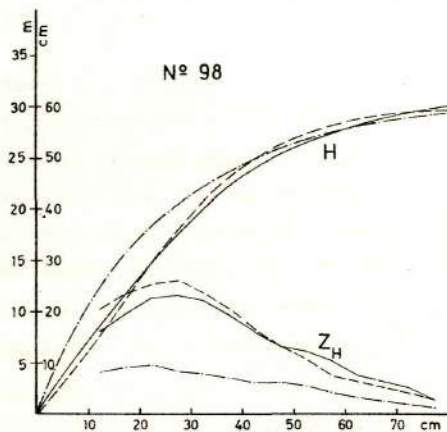
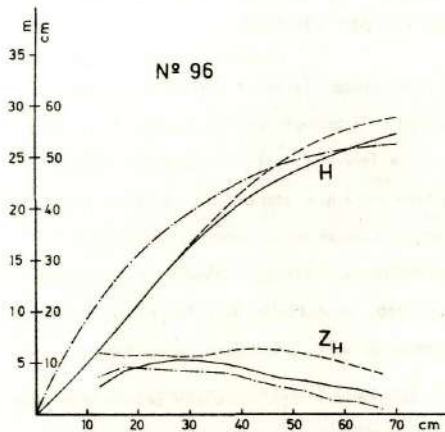
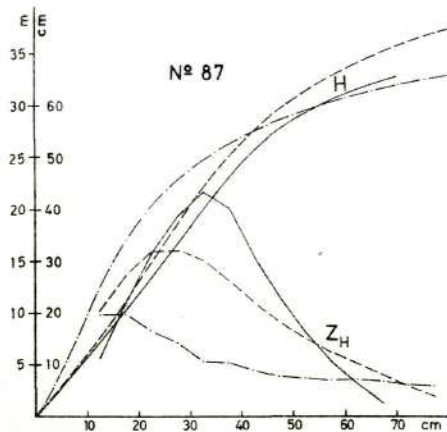
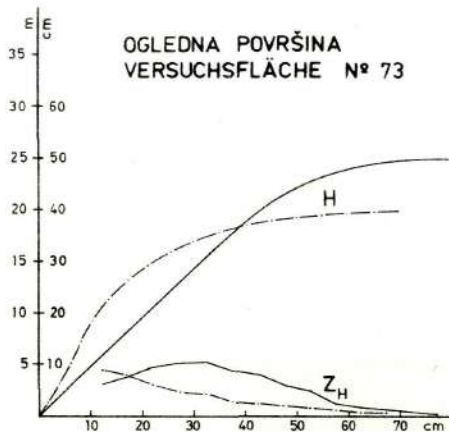
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U ovom poglavlju izneseni su rezultati istraživanja koji se odnose na visine i visinski prirast stabala, debljinski prirast stabala, vrijeme prelaza i relativnu starost stabala, broj stabala i njihovu debljinsku strukturu, zapreminu drvene mase i njenu debljinsku strukturu, zapreminski prirast, te površine horizontalnih projekcija krošanja.

5.1. VISINE I VISINSKI PRIRAST STABALA

U poglavlju o metodici rada opisan je način mjerenja visina stabala i izravnavanja visinskih krivulja. Takođe je istaknuto da su visinske krivulje utvrđene pri drugom mjerenju, po pravilu, bile iznad visinskih krivulja utvrđenih pri prvom mjerenju. To je posljedica debljinske strukture stabala, koja je na svim oglednim površinama, bliža debljinskoj strukturi jednodobnih sastojina (binomska struktura) nego razdobnih sastojina (kosa struktura). Naime, visinska krivulja stabala u jednodobnim sastojinama, kako je poznato, predstavlja krivulju stanja, a ne razvoja visina stabala, kao što je slučaj u raznodobnim (prebornim) sastojinama.

Na slici 1 prikazane su visinske krivulje utvrđene pri drugom mjerenju. One pokazuju da su na svim oglednim površinama visine stabala bukve, prsnog prečnika do oko 40 cm, uvijek veće od visina stabala jele i smrče, istih prsnih prečnika. Sa povećavanjem prsnog prečnika, visine bukovih stabala se približavaju najprije visinama stabala smrče, a zatim i jele, tako da su najdeblja stabla bukve, po pravilu, niža od stabala smrče i jele. Slični odnosi u pogledu visina stabala bukve, s jedne i smrče i jele, s druge strane, utvrđeni su i u sastojinama jele, smrče i bukve prašumskog tipa u Bosni (Drinić, 1956., str. 128), kao i u privrednim prebornim šumama jele, smrče i bukve na području Bosne (Matić, 1959., str. 16). Prema istim radovima Drinića i Matića, u prašumama odnosno privrednim prebornim šumama jele, smrče i bukve na području Bosne, visine stabala smrče, po pravilu, veće su od



SLIKA - ABB. 1

H - VISINE STABALA - BAUMHÖHEN
Z_H - VISINSKI PRIRAST - HÖHENZUWACHS

— JELA - TANNE
- - - SMRČA - FICHTE
- · - · - BUKVA - BUCHE

visina stabala jela. Na oglednim površinama na Igmanu, ovakav odnos između visina stabala smrče i jela utvrdili smo jedino na oglednoj površini broj 87, gdje je i bonitet staništa za smrču nešto bolju nego za jelu, iako je udio smrče ovdje dosta malen. Na ostale tri ogledne površine, gdje je udio smrče također malen (broj 96, 98 i 116), nema značajnijih razlika u visinama stabala jela i smrče, do prsnog prečnika oko 30 cm. U debljinskim stepenima iznad 30 cm, i na ove tri ogledne površine smrča ima veće visine nego jela. Pojava da u tanjim debljinskim stepenima nema razlike u visinama stabala jela i smrče, može se objasniti činjenicom da su ovdje staništa za smrču manje pogodna nego za jelu, a djelimično i prevelikim stepenom sklopa sastojina na oglednim površinama.

Ako izuzmemo oglednu površinu broj 73 (pretplaninska šuma bukve), bonitet staništa ocjenjen pomoću visina stabala najbolji je na oglednoj površini broj 87, lošiji na oglednim površinama broj 116 i 98, a najlošiji na oglednoj površini broj 96, iako se radi o istoj biljnoj zajednici (gorska šuma bukve i jela sa smrčom). Interesantno je istaći da se navedeni redosljed vrijednosti boniteta staništa jednako odnosi na sve zastupljene vrste drveća - bukvu, jelu i smrču. Razlike u bonitetu staništa između pojedinih oglednih površina posljedica su, prije svega, razlika u svojstvima zemljišta i ekspozicijama terena oglednih površina, a zatim i strukturnih svojstava sastojina na tim oglednim površinama. Izravnate visine stabala pri prsnim prečnicima 30,50 i 70 cm, na pojedinim oglednim površinama su iznosile:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Prsni prečnik stabla u cm		
		30	50	70
		Izravnata	visina	stabla u m
73	jela	14,3	22,0	24,7
	bukva	16,8	19,2	19,9
87	jela	18,3	28,8	32,8
	smrča	20,5	30,8	36,0
	bukva	24,2	29,2	32,2
96	jela	16,4	23,6	27,4
	smrča	16,4	25,3	28,8
	bukva	19,8	24,7	26,3
98	jela	19,0	25,9	29,2
	smrča	19,4	26,9	29,3
	bukva	21,4	26,2	28,9
116	jela	20,0	27,6	30,9
	smrča	19,7	29,6	34,8
	bukva	21,1	26,3	27,8

Godišnji visinski prirast stabala, po debljinskim stepenima, u toku desetogodišnjeg perioda, izračunat je po formuli:

$$Z_H = Z_d \cdot \frac{H_{d+2,5} - H_{d-2,5}}{b}$$

gdje znači:

Z_H , godišnji visinski prirast stabala;

Z_d , godišnji debljinski prirast stabala;

$H_{d+2,5}$, izravnata visina stabala pri gornjoj granici debljinskog stepena;

$H_{d-2,5}$, izravnata visina stabala pri donjoj granici debljinskog stepena

b , širina debljinskog stepena.

Rezultati su prikazani na slici 1. Iz slike se vidi da tekući visinski prirast bukve kulminira pri prsnim prečnicima između 10 i 25 cm, a jele pri prsnim prečnicima između 25 i 35 cm. Smrča se u ovom pogledu nalazi između bukve i jele, ali su rezultati za nju nesigurni zbog neznatnog udjela smrče u tretiranim sastojinama. Prema Matiću (1959., str.85), kulminaciona tačka krivulje visinskog prirasta na lošijim bonitetima leži pri nižim, a na boljim staništima pri višim prsnim prečnicima. Na oglednim površinama na Igmanu takva zakonitost nije konstatovana, svakako zbog toga što nisu uzeti u obzir i drugi faktori koji su od značaja za navedenu pojavu (stepen sklopa sastojina, srednji prsni prečnik zastupljenih vrsta drveća, njihov omjer smjese i debljine stabala). U vrijeme kulminacije tekući visinski prirast je veći na boljim nego na lošijim bonitetima staništa. Za bukvu on se kreće od 9 cm na petom do 21 cm godišnje na drugom bonitetu staništa, a za jelu, pri istim bonitetima staništa, od 10 do 44 cm godišnje. Maksimalni tekući visinski prirast smrče kreće se od 12 do 33 cm godišnje, ali zakonitosti s obzirom na bonitet staništa nisu tako izrazite kao za bukvu i jelu, najvjerojatnije zbog razloga koji su već navedeni. Kako se iz ovih podataka vidi, postoje znatne razlike, kako u vrijednosti boniteta staništa ocijenjenog pomoću visina stabala, tako i u veličini maksimalnog visinskog prirasta, na oglednim površinama koje pripadaju istoj biljnoj zajednici (broj 87, 96, 98 i 116). Prema istraživanjima na devet različitih pokusnih ploha u Fakultetskoj šumariji Zelesini, Klepac je (1960., str.370 - 378) utvrdio da se maksimalni visinski prirast srednjeg jelovog stabla kreće između 17 i 29 cm godišnje i da se on javlja pri prsnim prečni-

cima između 25 i 35 cm (isti prečnici kao za jelu na našim oglednim površinama na Igmanu). Ovi se podaci dosta slažu sa našim podacima za jelu, s tim što je amplituda maksimalnog visinskog prirasta jele na našim oglednim površinama znatno veća (zbog veće razlike u bonitetu staništa). U Fakultetskoj šumariji Zelesini šest pokusnih ploha pripadalo je biljnoj zajednici *Abieto Blechnetum* Horv., a tri biljnoj zajednici *Fagetum Abietetosum* Horv.

5.2. DEBLJINSKI PRIRAST STABALA

U metodici rada je istaknuto da su pri premjeru oglednih površina prsni prečnici stabala mjereni unakrsno, specijalno izradjenom milimetarskom prečnicom, sa tačnošću od 1 mm. Srednji prečnik je izračunat kao aritmetička sredina dvaju unakrsnih prečnika. Iz razlike dvaju srednjih prečnika, utvrđenih pri dva mjerenja u razmaku od deset godina, dobijen je desetogodišnji (periodični) debljinski prirast svakog stabla, izuzev stabala koja su u toku desetogodišnjeg perioda prešla taksacionu granicu. Pri razvrstavanju stabala i njihovog debljinskog prirasta po debljinskim stepenima, kao baza su služili prsni prečnici stabala utvrđeni pri prvom premjeru, što znači da se utvrđeni debljinski prirast odnosi na desetogodišnji period koji je slijedio iza prvog premjera (unapred) i na debljinsku strukturu stabala koja je utvrđena pri prvom premjeru oglednih površina.

Godišnji (prosječni periodični ili tekući) debljinski prirasti razvrstani su na izloženi način po debljinskim stepenima širine 5 cm i izračunate njihove aritmetičke sredine. Ovi su rezultati izravnati pomoću jednačine parabole opšteg oblika:

$$y = a + bx + cx^2$$

gdje znači:

y , godišnji (prosječni periodični) debljinski prirast u mm, po debljinskim stepenima

x , srednji prečnik stabala u cm, po debljinskim stepenima;

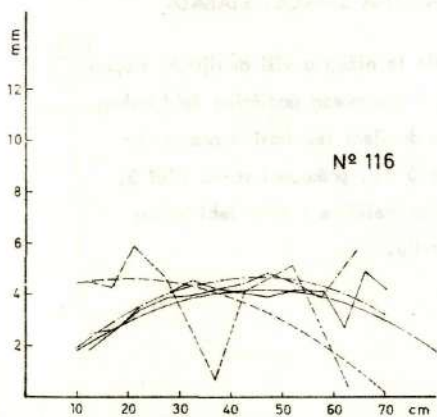
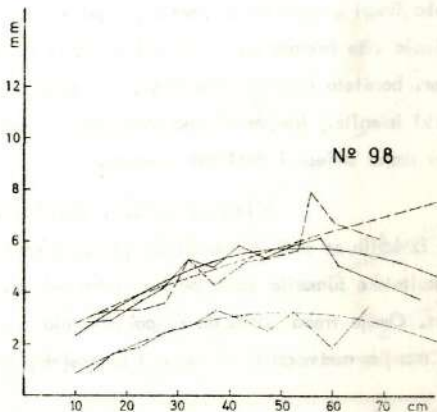
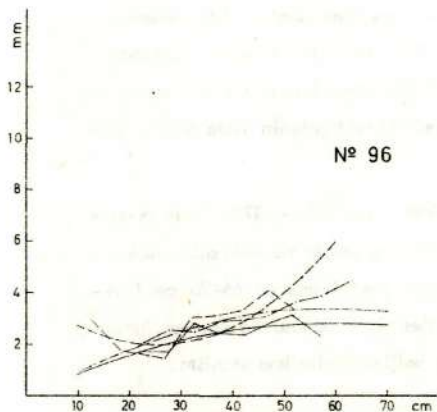
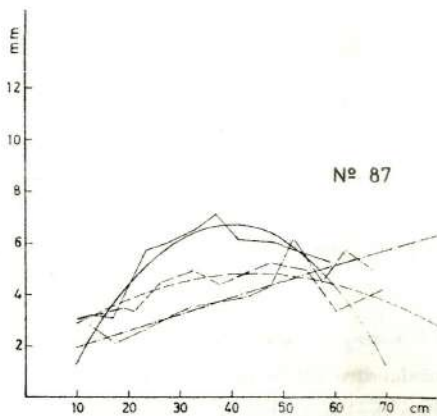
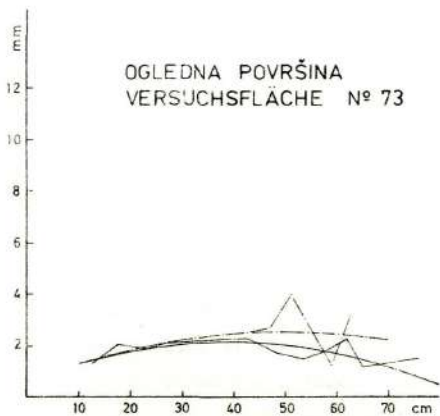
a, b, c , parametri.

Pomoću metoda najmanjih kvadrata izabrana jednačina prilagodjena je podacima o debljinskom prirastu, pojedinačno za svaku vrstu drveća i oglednu površinu, pri čemu je za težinu podataka (n = broj podataka) služio broj stabala po

debljinskim stepenima. Dobijene su sljedeće jednačine godišnjeg debljinskog prirasta (u mm) za pojedine vrste drveća i ogledne površine:

Ogledna površina	Vrsta drveća	Godišnji debljinski prirast (y) u mm, za stablo prsnog prečnika (x) u cm		
73	jela	$y = 0,6028067$	$+ 0,0803952 x$	$- 0,0010118 x^2$
	bukva	$y = 0,5683262$	$+ 0,0785944 x$	$- 0,0007718 x^2$
87	jela	$y = - 2,9874642$	$+ 0,4879661 x$	$- 0,006117 x^2$
	smrča	$y = 1,5836315$	$+ 0,14319177 x$	$- 0,0015902 x^2$
96	bukva	$y = 1,1911693$	$+ 0,0712833 x$	$- 0,00008973 x^2$
	jela	$y = - 0,1367783$	$+ 0,1025593 x$	$- 0,0008966 x^2$
	smrča	$y = 3,852219$	$- 0,1538478 x$	$+ 0,0031659 x^2$
98	bukva	$y = - 0,2909202$	$+ 0,1221818 x$	$- 0,00101577 x^2$
	jela	$y = 0,5155411$	$+ 0,19007002 x$	$- 0,00172566 x^2$
	smrča	$y = 1,973888$	$+ 0,0863417 x$	$- 0,0002148 x^2$
116	bukva	$y = - 0,3741583$	$+ 0,1391897 x$	$- 0,0013263 x^2$
	jela	$y = - 0,01605427$	$+ 0,1894843 x$	$- 0,002095105 x^2$
	smrča	$y = 3,818891$	$+ 0,07585475 x$	$- 0,00183442 x^2$
	bukva	$y = 0,1939228$	$+ 0,2005615 x$	$- 0,0022431 x^2$

Debljinski prirasti izračunati po ovim jednačinama prikazani su na slici 2. Na istoj slici prikazani su grafički i podaci koji su izravnjavani. Ako se izuzme ogledna površina broj 73 (pretplaninska šuma bukve), iz slike 2 se vidi da debljinski prirast jele kulminira najprije na oglednoj površini broj 87, zatim 116, pa 98 i 96. U prvom slučaju radi se o prsnom prečniku od oko 35-40 cm, a u posljednjem od oko 60-65 cm. S obzirom da je bonitet staništa za jelu najbolji na oglednoj površini broj 87, a najlošiji na oglednoj površini broj 96, moglo bi se zaključiti da na Igmanu debljinski prirast jele kulminira na boljim bonitetima staništa pri nižim prsnim prečnicima, i obratno. I veličina maksimalnog debljinskog prirasta (u tački kulminacije krivulje prirasta) veća je na boljim bonitetima, a manja na lošijim. Maksimalni debljinski prirast jele na oglednoj površini broj 87 iznosi 6,71 mm, a na oglednoj površini broj 96 samo 2,80 mm godišnje. I u cjelini gledano (prema visinama krivulja debljinskog prirasta), može se zaključiti da je debljinski prirast jele na Igmanu u toliko veći u koliko je bolji bonitet staništa.



SLIKA - ABB. 2

DEBLJINSKI PRIRAST - STÄRKEZUWACHS

- JELA - TANNE
- - - SMRČA - FICHTE
- · - · - BUKVA - BUCHE

Za prsne prečnike pri kojima kulminira debljinski prirast bukve ne mogu se iz naših podataka uočiti zakonite pojave u pogledu uticaja boniteta staništa. Medjutim, i ovdje je debljinski prirast na boljim bonitetima veći, a na lošijim manji. Za smrču nismo mogli uočiti nikakve zakonitosti u pogledu uticaja boniteta staništa na njen debljinski prirast. Ovo se može objasniti činjenicom da je smrča na našim oglednim površinama u cjelini veoma malo zastupljena i da se javlja u manjim izolovanim grupama, tako da ona i ne predstavlja jedinstven skup stabala na oglednim površinama.

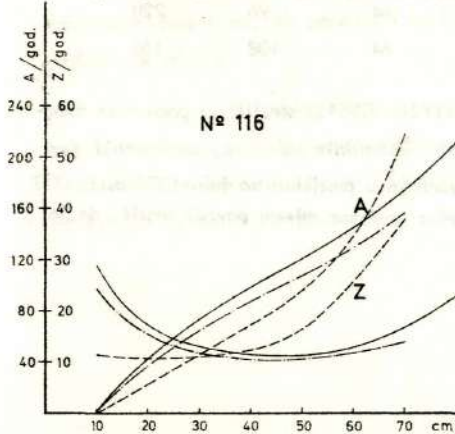
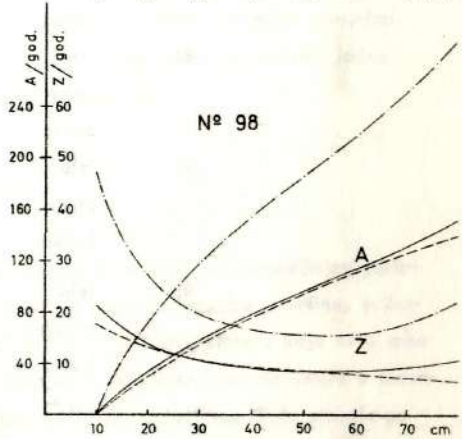
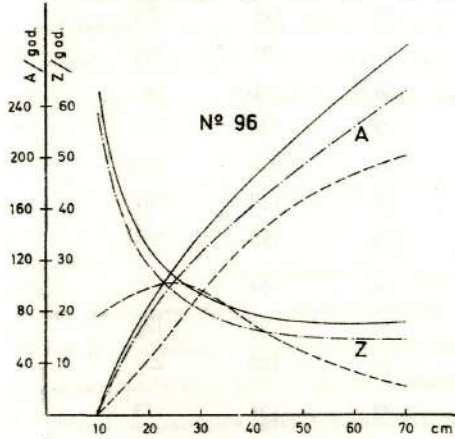
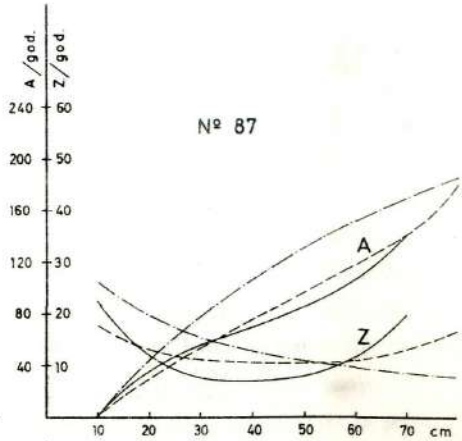
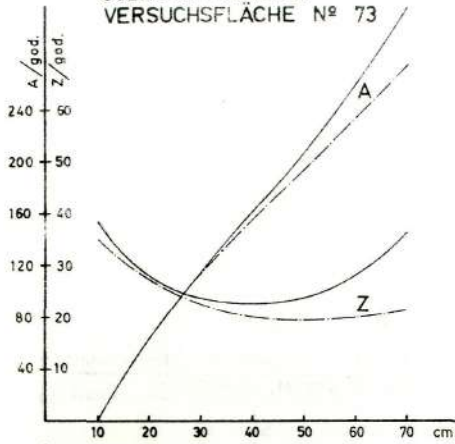
Prema Matiću (1959., str.73 - 74), debljinski prirast jele, smrče i bukve, u prebornim šumama tih vrsta drveća u Bosni, kulminira pri nižim prsnim prečnicima u koliko je bonitet staništa lošiji i obratno. Takodje je na lošijim bonitetima staništa debljinski prirast najčešće bio veći, a na boljim manji. Pri ovome treba imati u vidu da je Matić provodio višestruke regresione analize istovremenog uticaja više faktora na debljinski prirast i da je pri analizi uticaja jednog faktora (npr. boniteta staništa) bio eliminisan uticaj ostalih faktora odnosno sveden na zajednički imenitelj (stepen sklopa sastojine, srednji prečnik zastupljenih vrsta drveća, njihov omjer smjese i debljina stabala).

Klepac (1956., str.242. i 1960., str. 370 - 378), daje podatke iz kojih se vidi da debljinski prirast srednjeg jelovog stabla na pokusnim plohama Fakultetske šumarije Zalesine kulminira tek pri prsnim prečnicima od 65-70 cm i većim. Ovdje treba istaći da su pokusne plohe u Zalesini, u odnosu na one na Igmanu, na manjim nadmorskim visinama i u prosjeku nešto boljim bonitetima staništa.

5.3. VRIJEME PRELAZA I RELATIVNA STAROST STABALA

Prosječno vrijeme prelaza stabala iz nižeg u viši debljinski stepen izračunato je kao odnos širine debljinskog stepena i izravnatog godišnjeg debljinskog prirasta stabala u nižem debljinskom stepenu. Tako dobijeni rezultati o prosječnim vremenima prelaza, po debljinskim stepenima širine 5 cm, prikazani su na slici 3. Za njih je dovoljno ovdje istaći da su oni posljedica veličine i toka debljinskog prirasta, o čemu je bilo riječi u prethodnom poglavlju.

OGLEDNA POVRŠINA
VERSUCHSFLÄCHE № 73



SLIKA - ABB. 3

A - RELATIVNA STAROST - RELATIVALTER
Z - VRIJEME PRELAZA - EINWACHSZEIT

— JELA - TANNE
- - - SMRČA - FICHTE
- · - · - BUKVA - BUCHE

Pod relativnom starošću stabala podrazumijevamo prosječan broj godina koji bi bio potreban da stabla narastu od taksacione granice (na oglednim površinama prsni prečnik od 10 cm) do određenog većeg prsnog prečnika. Sumiranjem prosječnih vremena prelaza, od prvog debljinskog stepena pa na više, dobija se relativna starost stabala za određeni prsni prečnik. Takve relativne starosti stabala, za pojedine vrste drveća i ogledne površine, prikazane su na slici 3. Prema ovim rezultatima, da bi stabla narasla od prsnog prečnika 10 cm pa do prsnih prečnika 30,50 i 70 cm, bio bi potreban sljedeći prosječni broj godina:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Za prsni prečnik od... do ... cm		
		10-30	10-50	10-70
Relativna starost, u godinama				
73	jela	115	207	323
	bukva	113	195	275
87	jela	56	86	143
	smrča	54	96	142
	bukva	79	131	170
96	jela	140	221	288
	smrča	94	167	201
	bukva	126	195	254
98	jela	58	96	131
	smrča	56	96	127
	bukva	119	186	251
116	jela	73	121	175
	smrča	44	96	220
	bukva	64	108	158

Prema istraživanjima Matića (1959., str.102) u prebornim šumama, jele, smrče i bukve u Bosni, pri prosječnim stanišnim uslovima, za rastenje stabala od prsnog prečnika 10 do 50 cm potrebno je u prosjeku: za jelu 137, smrču 177 i bukvu 151 godina. Ako se ima u vidu, kako na istom mjestu navodi Matić, da je

za rasteње stabala do prsnog prečnika 10 cm, jeli potrebno oko 60, smrči oko 25 i bukvi oko 20 godina, u prebomim šumama, onda se može zaključiti da se radi o veoma dugim periodima sa kojima se privrednik teško može da miri. Iz naših podataka za ogledne površine na Igmanu proizilazi da su navedeni periodi za jelu i smrču na boljim i srednjim bonitetima staništa (II i III bonitet) znatno kraći, dok se za buku to nije moglo utvrditi.

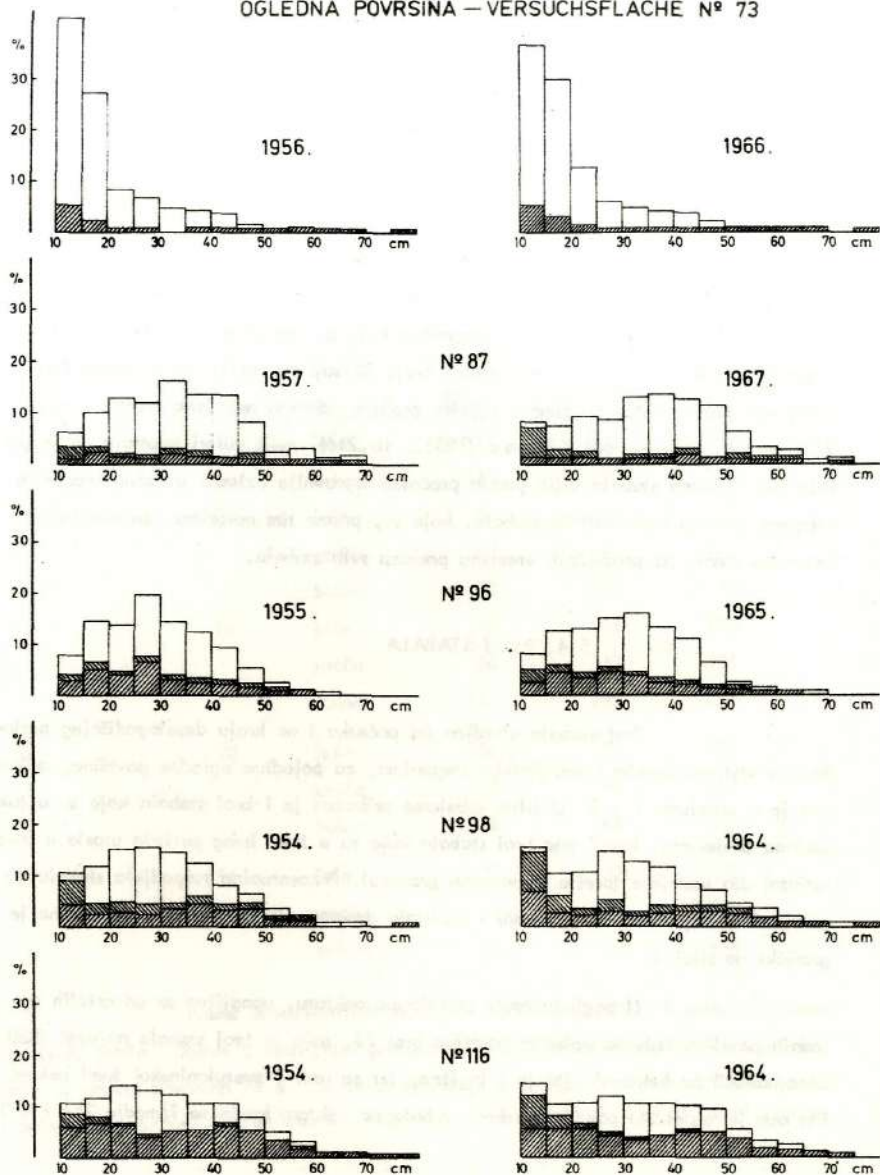
Na kraju treba istaći da ovako računate relativne, pa i apsolutne starosti stabala, za veće prsne prečnike nisu tačne. Naime, do većih prsnih prečnika (30, 50 i više cm) ne dopijevaju sva stabla koja su zastupljena u nižim debljinskim stepenima, već samo jedan njihov manji broj. To su, po pravilu, ona stabla čiji je debljinski prirast veći, pa time i vrijeme prelaza odnosno relativna starost manja. Zbog ovoga, kako navodi Klepac (1953., str.216), neki autori smatraju da je pri računanju starosti stabala viših prsnih prečnika ispravnije uzimati u račun prosječna vremena prelaza samo elitnih stabala, koja su, prema tim autorima, za oko jednu četvrtinu manja od prosječnih vremena prelaza svih stabala.

5.4. BROJ STABALA

Broj stabala utvrdjen na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, po vrstama drveća i debljinskim stepenima, za pojedine ogledne površine, prikazan je u tabelama 1 - 5. U istim tabelama prikazan je i broj stabala koja su u toku perioda posječena, kao i ona broj stabala koja su u toku istog perioda urasla u inventarisani dio sastojine (prešla taksacionu granicu). Procentualna raspodjela stabala po debljinskim stepenima, na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, prikazana je grafički na slici 4.

U pogledu broja stabala po hektaru, upadljivo se od ostalih oglednih površina izdvaja ogledna površina broj 73, gdje je broj stabala najveći (820 odnosno 843 po hektaru), što je i logično, jer se radi o pretplaninskoj šumi bukve. Na ostalim oglednim površinama broj stabala po hektaru kreće se između 254 i 470.

OGLEDNA POVRŠINA — VERSUCHSFLÄCHE N° 73



SLIKA — ABB. 4

RASPODJELA STABALA PO DEBLJINSKIM STEPENIMA — BAUMZAHLVERTEILUNG NACH STÄRKESTUFEN

▨ JELA — TANNE

▩ SMRČA — FICHTE

□ BUKVA — BUCHE

Tabela 1

Ogledna površina - Versuchsfäche 73

1,00 ha

Broj stabala - Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: IX.1956.				Na kraju perioda: IX.1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	43	3	297	343	40	3	258	301
17,5	18	1	204	223	23	2	221	246
22,5	5	1	62	68	9	-	96	105
27,5	5	-	50	55	5	-	42	47
32,5	-	-	39	39	2	-	39	41
37,5	7	-	29	36	2	-	31	33
42,5	3	-	24	27	3	-	28	31
47,5	4	-	6	10	3	-	12	15
52,5	4	-	2	6	3	-	4	7
57,5	5	1	1	7	7	-	1	8
62,5	2	1	1	4	2	1	1	4
67,5	1	-	-	1	2	1	1	4
72,5	-	-	-	-	-	-	-	-
77,5	1	-	-	1	1	-	-	1
E	98	7	715	820	102	7	734	843
Po ha	98	7	715	820	102	7	734	843

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: IX.1956-IX.1966.				Uraslo u toku perioda: IX.1956 - IX.1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	3	-	23	26	13	1	60	74
17,5	-	-	6	6				
22,5	1	1	3	5				
27,5	1	-	2	3				
32,5	-	-	5	5				
37,5	3	-	1	4				
42,5	-	-	-	-				
47,5	1	-	1	2				
E	9	1	41	51	13	1	60	74
Po ha	9	1	41	51	13	1	60	74

Tabela 2

Ogledna površina - Versuchsfläche 87

1,00 ha

Broj stabala - Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X.1957.				Na kraju perioda: XI.1967.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	1	6	9	16	4	15	2	21
17,5	7	3	15	25	4	3	12	19
22,5	3	1	28	32	4	3	18	25
27,5	2	2	26	30	2	-	21	23
32,5	5	2	34	41	3	1	30	34
37,5	4	2	28	34	2	2	31	35
42,5	4	-	30	34	6	2	25	33
47,5	3	2	16	21	3	-	27	30
52,5	-	1	5	6	2	2	13	17
57,5	1	-	7	8	1	1	7	9
62,5	-	1	2	3	1	1	6	8
67,5	-	1	3	4	-	-	2	2
72,5	-	-	-	-	-	1	3	4
E	30	21	203	254	32	31	197	260
Po ha	30	21	203	254	32	31	197	260

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: X.1957.-XI.1967.				Uraslo u toku perioda: X.1957.-XI.1967.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	-	1	2	3	4	12	-	16
17,5	-	-	2	2				
22,5	-	-	1	1				
27,5	-	i	-	i				
32,5	-	-	1	i				
37,5	1	-	-	1				
42,5	1	-	-	1				
E	2	2	6	10	4	12	-	16
Po ha	2	2	6	10	4	12	-	16

Tabela 3

Ogledna površina - Versuchsfläche 96

3,14 ha

Broj stabala - Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: XI.1955.				Na kraju perioda: XI.1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	42	15	56	113	40	33	46	119
17,5	74	19	119	212	71	18	92	181
22,5	59	9	136	204	53	13	118	184
27,5	95	13	181	289	70	14	139	223
32,5	46	7	162	215	60	5	170	235
37,5	39	5	140	184	40	7	146	193
42,5	35	5	94	134	36	4	119	159
47,5	22	5	51	78	20	3	74	97
52,5	15	4	16	35	20	3	30	53
57,5	7	1	3	11	10	2	12	24
62,5	-	-	2	2	3	-	3	6
67,5	-	-	-	-	-	-	2	2
E	434	83	960	1477	423	102	951	1476
Po ha	138	26	306	470	135	32	303	470

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: XI.1955-XI.1965.				Uraslo u toku perioda: XI.1955-XI.1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	4	3	2	9	16	28	9	53
17,5	5	2	2	9	1	1	-	2
22,5	5	-	2	7				
27,5	2	-	3	5				
32,5	3	-	2	5				
37,5	1	-	3	4				
42,5	4	1	2	7				
47,5	2	2	1	5				
52,5	2	1	1	4				
57,5	-	1	-	1				
E	28	10	18	56	17	29	9	55
Po ha	9	3	6	18	6	9	3	18

Tabela 4

Ogledna površina - Versuchsfläche 98

2,41 ha

Broj stabala - Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X.1954.				Na kraju perioda: XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	36	41	10	87	62	69	5	136
17,5	19	20	60	99	25	32	33	90
22,5	24	16	86	126	19	13	61	93
27,5	19	15	93	127	25	17	89	131
32,5	30	9	83	122	15	9	87	111
37,5	36	12	54	102	24	13	65	102
42,5	28	10	28	66	26	8	39	73
47,5	31	8	16	55	28	10	24	62
52,5	14	3	12	29	22	8	12	42
57,5	8	2	8	18	18	3	13	34
62,5	2	1	2	5	7	3	6	16
67,5	-	1	3	4	3	2	1	6
72,5	-	-	-	-	-	-	2	2
77,5	1	-	-	1	-	1	-	1
82,5	-	-	-	-	1	-	-	1
87,5	-	-	1	1	-	-	1	1
E	248	138	456	842	275	188	438	901
Po ha	103	57	189	349	114	78	182	374

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: X.1954.-XI.1964.				Uraslo u toku perioda: X.1954.-XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	-	3	2	5	42	51	-	93
17,5	-	1	7	8	2	2	-	4
22,5	-	-	5	5	-	1	-	1
27,5	-	-	3	3	-	-	-	-
32,5	5	-	-	5	-	-	-	-
37,5	4	-	-	4	-	-	-	-
42,5	3	-	1	4	-	-	-	-
47,5	4	-	-	4	-	-	-	-
52,5	-	-	-	-	-	-	-	-
57,5	-	-	-	-	-	-	-	-
62,5	1	-	-	1	-	-	-	-
E	17	4	18	39	44	54	-	98
Po ha	7	2	7	16	18	23	-	41

Tabela 5

Ogledna površina - Versuchsfläche 116

2,67 ha

Broj stabala - Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X.1954.				Na kraju perioda: XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	48	20	16	84	41	50	18	109
17,5	54	7	30	91	42	17	19	78
22,5	52	2	56	110	43	7	31	81
27,5	31	5	67	103	35	2	54	91
32,5	41	-	54	95	26	5	50	81
37,5	41	1	41	83	31	1	46	78
42,5	52	2	29	83	38	1	38	77
47,5	44	-	17	61	43	1	28	72
52,5	28	1	9	38	29	-	14	43
57,5	14	2	7	23	14	1	10	25
62,5	8	1	2	11	15	1	5	21
67,5	4	-	-	4	3	-	3	6
72,5	1	-	-	1	3	-	-	3
77,5	1	-	-	1	-	-	-	-
E	419	41	328	788	363	86	316	765
Po ha	157	15	123	295	136	32	119	287

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: X.1954.-XI.1964.				Uraslo u toku perioda: X.1954.-XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	4	1	4	9	14	46	11	71
17,5	4	1	3	8	-	3	-	3
22,5	6	-	2	8				
27,5	2	-	6	8				
32,5	11	-	3	14				
37,5	8	-	3	11				
42,5	11	-	-	11				
47,5	6	-	1	7				
52,5	11	-	1	12				
57,5	2	2	-	4				
62,5	3	-	-	3				
67,5	1	-	-	1				
72,5	-	-	-	-				
77,5	1	-	-	1				
E	70	4	23	97	14	49	11	74
Po ha	26	1	9	36	5	18	5	28

Uočava se pojava da je u ovom intervalu broj stabala veći u koliko se radi o lošijim bonitetima staništa i u koliko je srednji prsni prečnik stabala manji.

Na slici 4 se vidi da debljinska struktura stabala na oglednim površinama broj 87, 96, 98 i 116 više liči na debljinsku strukturu stabala jednodobnih sastojina (binomska debljinska struktura) nego na debljinsku strukturu stabala raznodobnih odnosno prebornih sastojina (kosa debljinska struktura). Istina, varijaciona širina debljina stabala je veoma velika na svim oglednim površinama. Ne postoje veće razlike u debljinskoj strukturi stabala na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, između ostalog i zbog toga što je u toku perioda posječeno veoma malo stabala.

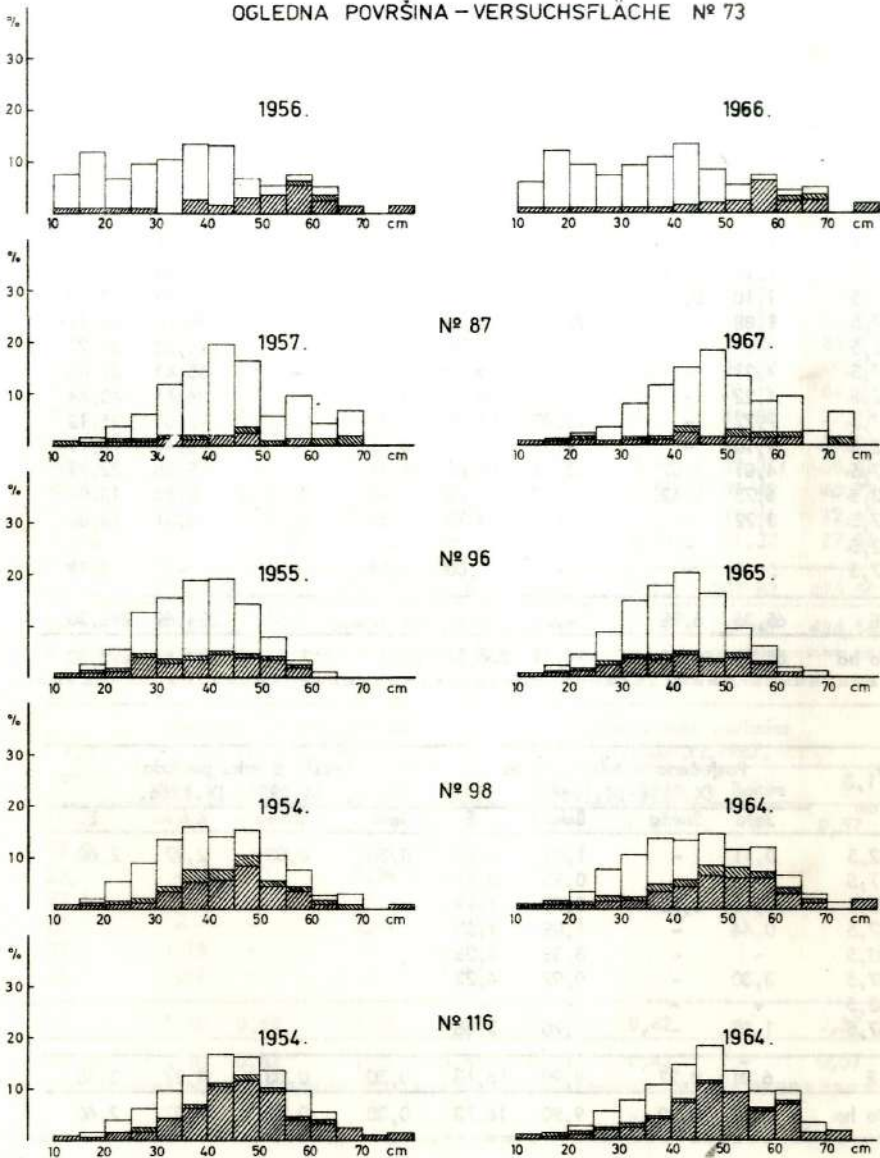
Iz grafičkog prikaza na slici 4 moglo bi se zaključiti da je raspodjela stabala na oglednoj površini broj 73 slična raspodjeli u prebornim sastojinama. Međutim, ako se ima u vidu da je broj stabala u debljinskim stepenima ispod 10 cm (stabla ispod taksacione granice, koja nisu obuhvaćena promjerom) manji nego u debljinskim stepenima između 10 i 20 cm, onda se dolazi do zaključka da i ovdje debljinska struktura stabala ima binomski oblik.

5.5. ZAPREMINA DRVNE MASE

U poglavlju o metodici rada navedeno je kako je računata zapremina drvene mase. Istaknuto je da se radi o krupnom drvetu, debljine iznad 7 cm na tanjem kraju. Zapremina krupnog drveta utvrđena na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, po vrstama drveća, debljinskim stepenima i oglednim površinama, prikazana je u tabelama 6-10. U istim tabelama prikazana je i ona drvena masa koja se odnosi na posječena stabla i na stabla koja su u toku perioda urasla u inventarisani dio sastojine. Procentualna raspodjela drvene mase po debljinskim stepenima, na početku i na kraju perioda, prikazana je grafički na slici 5.

I u pogledu veličine drvene mase ogledna površina broj 73 izdvaja se od ostalih oglednih površina. Zapremina krupnog drveta ovdje je najmanja (267 m³ pri prvom mjerenju i 298 m³ po hektaru pri drugom mjerenju). S obzirom da se radi o pretplaninskoj šumi bukve i o lošem bonitetu staništa (peti bonitet prema visinama stabala bukve) ova bi drvena masa trebala da bude još manja. Međutim, visok stepen sklopa sastojine (0,85) i udio nekoliko starih debelih stabala bukve i jele na oglednoj površini znatno su povećali drvenu masu.

OGLEDNA POVRŠINA – VERSUCHSFLÄCHE № 73



SLIKA – ABB. 5

RASPODJELA DRVNE MASE PO DEBLJINSKIM STEPENIMA – DERBHOLZMASSEVERTEILUNG NACH STÄRKESTUFEN

▨ JELA – TANNE

▩ SMRČA – FICHTE

□ BUKVA – BUCHE

Tabela 6

Ogledna površina - Versuchsfläche 73
1,00 ha
Zapremina krupnog drveta - Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: IX.1956.				Na kraju perioda: IX.1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	1,85	0,13	17,70	19,68	1,60	0,12	15,89	17,61
17,5	1,99	0,14	29,41	31,54	2,32	0,26	32,83	35,41
22,5	1,10	0,22	16,03	17,35	1,65	-	25,82	27,47
27,5	1,88	-	23,80	25,68	1,67	-	19,74	21,41
32,5	-	-	27,38	27,38	1,08	-	26,63	27,71
37,5	7,21	-	28,85	36,06	2,00	-	30,43	32,43
42,5	4,22	-	31,17	35,39	3,99	-	36,65	40,64
47,5	7,72	-	10,09	17,81	5,52	-	19,61	25,13
52,5	9,90	-	4,01	13,91	6,75	-	8,44	15,19
57,5	14,01	3,07	2,73	19,81	19,81	-	2,38	22,19
62,5	6,75	3,42	3,07	13,24	6,73	3,50	2,86	13,09
67,5	3,72	-	-	3,72	7,66	3,76	3,41	14,83
72,5	-	-	-	-	-	-	-	-
77,5	5,00	-	-	5,00	5,19	-	-	5,19
E	65,35	6,98	194,24	266,57	65,97	7,64	224,69	298,30
Po ha	65,35	6,98	194,24	266,57	65,97	7,64	224,69	298,30

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda IX.1956-IX.1966.				Uraslo u toku perioda: IX.1956.-IX.1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	0,11	-	1,09	1,20	0,30	0,03	2,27	2,60
17,5	-	-	0,93	0,93	-	-	-	-
22,5	0,18	0,22	0,79	1,19	-	-	-	-
27,5	0,44	-	1,09	1,53	-	-	-	-
32,5	-	-	3,38	3,38	-	-	-	-
37,5	3,30	-	0,92	4,22	-	-	-	-
42,5	-	-	-	-	-	-	-	-
47,5	1,98	-	1,70	3,68	-	-	-	-
E	6,01	0,22	9,90	16,13	0,30	0,03	2,27	2,60
Po ha	6,01	0,22	9,90	16,13	0,30	0,03	2,27	2,60

Tabela 7

Ogledna površina - Versuchsfäche 87
1,00 ha
Zapremina krupnog drveta - Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda X.1957.				Na kraju perioda: XI.1967.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	0,05	0,18	0,67	0,90	0,15	0,57	0,21	0,93
17,5	0,84	0,51	2,89	4,24	0,53	0,37	2,13	3,03
22,5	0,83	0,23	11,36	12,42	0,92	1,05	7,76	9,73
27,5	0,77	1,03	18,65	20,45	0,91	-	13,98	14,89
32,5	4,27	1,84	34,07	40,18	2,26	0,73	30,98	33,97
37,5	4,74	2,60	40,63	47,97	2,38	2,65	44,50	49,53
42,5	6,87	-	60,13	67,00	10,63	3,45	50,12	64,20
47,5	7,47	4,59	42,91	54,97	7,44	-	69,83	77,27
52,5	-	3,18	16,57	19,75	6,42	5,84	43,58	55,84
57,5	4,00	-	29,28	33,28	3,44	3,87	29,31	36,62
62,5	-	4,02	10,11	14,13	4,81	4,51	31,40	40,72
67,5	-	5,33	18,02	23,35	-	-	12,45	12,45
72,5	-	-	-	-	-	5,99	21,37	27,36
E	29,84	23,51	285,29	338,64	39,89	29,03	357,62	426,54
Po ha	29,84	23,51	285,29	338,64	39,89	29,03	357,62	426,54

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda X.1957-XI.1967.				Uraslo u toku perioda: X.1957-XI.1967.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	-	0,05	0,15	0,20	0,15	0,42	-	0,57
17,5	-	-	0,36	0,36	-	-	-	-
22,5	-	-	0,39	0,39	-	-	-	-
27,5	-	0,58	-	0,58	-	-	-	-
32,5	-	-	0,91	0,91	-	-	-	-
37,5	1,18	-	-	1,18	-	-	-	-
42,5	1,92	-	-	1,92	-	-	-	-
E	3,10	0,63	1,81	5,54	0,15	0,42	-	0,57
Po ha	3,10	0,63	1,81	5,54	0,15	0,42	-	0,57

Tabela 8

Ogledna površina - Versuchsfläche 96

3,14 ha

Zapremina krupnog drveta - Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: XI.1955.				Na kraju perioda: XI.1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	1,92	0,58	3,86	6,36	1,55	1,09	2,97	5,61
17,5	8,28	2,43	20,29	31,00	8,29	2,08	15,75	26,12
22,5	14,79	2,22	43,00	60,01	13,80	3,08	36,90	53,78
27,5	43,35	5,59	98,82	147,76	31,90	6,49	75,02	113,41
32,5	33,17	5,19	137,62	175,98	43,46	3,86	141,27	188,59
37,5	41,93	4,91	172,49	219,33	42,51	7,44	178,18	228,13
42,5	52,57	7,15	159,85	219,57	55,36	5,85	201,59	262,80
47,5	44,41	9,12	110,77	164,30	38,63	5,53	163,89	208,05
52,5	36,59	9,36	44,74	90,69	49,81	7,32	60,56	117,69
57,5	21,37	2,73	10,34	34,44	31,07	5,36	40,30	76,73
62,5	-	-	8,67	8,67	10,46	-	11,98	22,44
67,5	-	-	-	-	-	-	10,10	10,10
E	298,38	49,28	810,45	1158,11	326,84	48,10	938,51	1313,45
Po ha	95,03	15,69	258,10	368,82	104,09	15,32	298,89	418,30

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: XI.1955-XI.1965.				Uraslo u toku perioda: XI.1955-XI.1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	0,17	0,11	0,16	0,44	0,44	0,82	0,32	1,58
17,5	0,68	0,29	0,36	1,33	0,07	0,07	-	0,14
22,5	1,23	-	0,59	1,82				
27,5	1,01	-	1,39	2,40				
32,5	2,22	-	1,86	4,08				
37,5	1,21	-	3,44	4,65				
42,5	5,84	1,62	3,32	10,78				
47,5	4,32	3,53	2,20	10,05				
52,5	5,21	2,40	3,02	10,63				
57,5	-	2,73	-	2,73				
E	21,89	10,68	16,34	48,91	0,51	0,89	0,32	1,72
Po ha	6,97	3,40	5,21	15,58	0,16	0,29	0,10	0,55

Tabela 9

Ogledna površina - Versuchsfläche 98
2,41 ha
Zapremina krupnog drveta - Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X.1954.				Na kraju perioda: XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	1,84	1,93	0,83	4,60	3,03	3,12	0,35	6,50
17,5	2,57	2,47	10,70	15,74	3,63	4,46	6,00	14,09
22,5	7,44	5,08	31,45	43,97	5,45	3,54	21,47	30,46
27,5	9,84	7,99	54,47	72,30	13,79	9,00	52,37	75,16
32,5	25,94	7,38	74,92	108,24	13,58	7,37	80,59	101,54
37,5	43,84	14,21	71,54	129,59	30,77	15,93	85,78	132,48
42,5	45,86	16,45	51,14	113,45	42,66	12,37	71,44	126,47
47,5	66,75	16,79	38,44	121,98	61,34	20,26	56,47	138,07
52,5	37,29	7,88	36,85	82,02	58,85	19,78	35,63	114,26
57,5	26,84	5,67	29,40	61,91	59,19	8,73	48,19	116,11
62,5	7,99	3,30	8,39	19,68	28,43	9,95	26,89	65,27
67,5	-	4,22	16,29	20,51	13,62	7,87	5,79	27,28
72,5	-	-	-	-	-	-	12,48	12,48
77,5	6,10	-	-	6,10	-	4,91	-	4,91
82,5	-	-	-	-	6,69	-	-	6,69
87,5	-	-	9,48	9,48	-	-	10,12	10,12
E	282,30	93,37	433,90	809,57	341,03	127,29	513,57	981,89
Po ha	117,14	38,74	180,04	335,92	141,51	52,82	213,09	407,42

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: X.1954-XI.1964.				Uraslo u toku perioda: X.1954-XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	-	0,18	0,21	0,39	1,63	1,99	-	3,62
17,5	-	0,17	1,12	1,29	0,25	0,28	-	0,53
22,5	-	-	1,77	1,77	-	0,31	-	0,31
27,5	-	-	1,48	1,48	-	-	-	-
32,5	4,60	-	-	4,60	-	-	-	-
37,5	5,32	-	-	5,32	-	-	-	-
42,5	5,18	-	1,75	6,93	-	-	-	-
47,5	9,16	-	-	9,16	-	-	-	-
52,5	-	-	-	-	-	-	-	-
57,5	-	-	-	-	-	-	-	-
62,5	4,16	-	-	4,16	-	-	-	-
E	28,42	0,35	6,33	35,10	1,88	2,58	-	4,46
Po ha	11,79	0,14	2,63	14,56	0,78	1,07	-	1,85

Tabela 10

Ogledna površina - Versuchsfläche 116

2,67 ha

Zapremina krupnog drveta - Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X.1954.				Na kraju perioda: XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	2,43	1,03	0,92	4,38	2,14	2,20	1,14	5,48
17,5	7,71	0,92	4,88	13,51	5,84	2,28	3,30	11,42
22,5	15,57	0,51	18,74	34,82	13,12	2,01	10,60	25,73
27,5	17,14	2,63	36,70	56,47	19,52	1,02	32,02	52,56
32,5	37,03	-	47,96	84,99	23,51	4,17	44,78	72,46
37,5	54,08	1,22	54,74	110,04	39,78	1,27	60,45	101,50
42,5	89,84	3,41	52,03	145,28	67,47	1,78	67,95	137,20
47,5	100,09	-	40,19	140,28	100,89	2,52	64,91	168,32
52,5	82,68	2,80	27,26	112,74	84,31	-	41,28	125,59
57,5	50,50	6,95	26,52	83,97	48,94	3,45	36,90	89,29
62,5	33,96	4,21	8,90	47,07	64,47	4,27	22,01	90,75
67,5	19,22	-	-	19,22	14,97	-	16,19	31,16
72,5	5,46	-	-	5,46	17,68	-	-	17,68
77,5	6,55	-	-	6,55	-	-	-	-
E	522,26	23,68	318,84	864,78	502,64	24,97	401,53	929,14
Po ha	195,60	8,87	119,42	323,89	188,25	9,35	150,39	347,99

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda X.1954.-XI.1964.				Uraslo u toku perioda: X.1954.-XI.1964.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	0,19	0,03	0,23	0,45	0,48	1,96	0,54	2,98
17,5	0,70	0,13	0,43	1,26	-	0,28	-	0,28
22,5	1,72	-	0,67	2,39				
27,5	0,91	-	3,09	4,00				
32,5	10,01	-	2,48	12,49				
37,5	10,49	-	4,21	14,70				
42,5	19,30	-	-	19,30				
47,5	13,90	-	2,67	16,57				
52,5	33,04	-	3,08	36,12				
57,5	6,94	6,94	-	13,88				
62,5	12,90	-	-	12,90				
67,5	4,85	-	-	4,85				
72,5	-	-	-	-				
77,5	6,54	-	-	6,54				
E	121,49	7,10	16,86	145,45	0,48	2,24	0,54	3,26
Po ha	45,50	2,66	6,31	54,47	0,18	0,84	0,20	1,22

Na ostale četiri ogledne površine zapremina drvene mase kreće se između 324 i 427 m³ po hektaru, pri čemu se uočava da je ona veća u koliko se radi o boljem bonitetu staništa, većem stepenu sklopa sastojine i većem udjelu četinarara.

Na svim oglednim površinama pri drugom mjerenju utvrđena je veća drvena masa nego pri prvom mjerenju (10 godina ranije), zbog toga što je posječena drvena masa u toku perioda bila znatno manja od zapreminskog prirasta. Samo na jednoj oglednoj površini (broj 116) izvršena je redovna sječa u toku perioda, pri čemu je posječeno samo 54 m³ po hektaru, a na ostale četiri ogledne površine koristili su se samo tzv. slučajni užici (6 do 16 m³ po hektaru u toku perioda).

Prema uredjajnom elaboratu za gospodarsku jedinicu "Igman" iz 1965. godine, kako je ranije navedeno, prosječna drvena masa u visokim šumama na Igmanu iznosi 340 m³ po hektaru (uključujući i zapreminu sitnih grana). Pri ovome treba imati u vidu da se radi o prosječnoj drvnj masi za sve visoke šume, da je prosječni bonitet staništa tih šuma, prema visinama stabala jele i smrče IV, a prema visinama stabala bukve čak IV/V, te da prosječni stepen sklopa svih visokih šuma iznosi samo 0,63. Drugim riječima, ogledne površine na Igmanu nalaze se na staništima koja su iznad prosjeka staništa visokih šuma u tom području i gdje nisu vršene redovne sječe u navedenom periodu.

Prema podacima inventure šuma na velikim površinama (Matić, et.al., 1971.), prosječna drvena masa u društvenim šumama jele, smrče i bukve u Bosni i Hercegovini, na dubljim krečnjačkim i dolomitnim zemljištima, iznosi 336 m³ po hektaru, za približno III bonitet staništa i prosječni stepen sklopa sastojina od 0,74 (pri taksacionoj granici od 5 cm). I ova drvena masa odnosi se na sveukupnu drvenu masu (sa zapreminom sitnih grana). U ukupnoj drvnj masi četinari (jela i smrča) učestvuju sa oko dvije trećine, a lišćari (uglavnom bukva) sa oko jednom trećinom.

5.6. ZAPREMINSKI PRIRAST

Desetogodišnji zapreminski prirast krupnog drveta sastojine, posebno za svaku vrstu drveća, izračunat je po formuli:

$$Z_v = V_2 - V_1 + N$$

gdje znači:

Z_v , desetogodišnji zapreminski prirast;

V_2 , zapremina drvene mase na kraju desetogodišnjeg perioda;

V_1 , zapremina drvene mase na početku istog perioda;

N , posječena drvena masa u toku perioda.

Veličine ovog prirasta, po vrstama drveća i oglednim površinama, prikazane su u poglavlju 4 - Karakteristike stalnih oglednih površina.

Najmanji zapreminski prirast utvrđen je na oglednoj površini broj 73 (4,786 m³ godišnje po hektaru). Ovo je i logično ako se ima u vidu da se radi o pretplaninskoj šumi bukve i petom bonitetnom razredu, s obzirom na visine bukovih stabala.

Na svim ostalim oglednim površinama (gorska šuma bukve i jele sa smrčom) zapreminski prirast je znatno veći. Najveći je na oglednoj površini broj 87 (9.344 m³ godišnje po hektaru), iako je ovdje udio bukve najveći (84%). Međutim, bonitet staništa je veoma dobar (2,2 za bukvu), stepen sklopa sastojine je gotovo normalan (0,74) i stanište je mezofilno, što naročito odgovara bukvi (sjeveroistočna ekspozicija). Razumije se da je ovome doprinijela i dosta visoka drvena zaliha. Zapreminski prirast na oglednim površinama broj 98 i 116 je manji (8,606 m³ i 7,857 m³ godišnje po hektaru), a na oglednoj površini broj 96 znatno manji (6,506 m³ godišnje po hektaru), što je u skladu sa uslovima staništa na ovim oglednim površinama, od kojih zapreminski prirast najviše zavisi.

Jasno se uočava da su razlike u zapreminskom prirastu dosta velike (od 6,506 do 9,344 m³ godišnje po hektaru) i kada se radi o istoj biljnoj zajednici - gorska šuma bukve i jele sa smrčom. To znači da je za procjenu veličine prinosa, u okviru iste biljne zajednice (asocijacije ili subasocijacije) nužno uzimati u obzir i druge faktore od kojih prinos zavisi, odnosno da je asocijacija ili subasocijacija kao okvir za ovu svrhu nedovoljna.

Ranije smo naveli da godišnji zapreminski prirast, u prosjeku za sve visoke šume na Igmanu, iznosi samo 6,50 m³ po hektaru, i da se taj prirast odnosi na sveukupnu drvenu masu (uključujući i zapreminu sitnih grana). O kakvim se šumama radi istakli smo u prethodnom poglavlju.

Zapreminski prirast sveukupne drvene mase u društvenim šumama jela, smrče i bukve u Bosni i Hercegovini, na dubljim krečnjačkim i dolomitnim zemljištima, prema podacima inventure šuma na velikim površinama (Matić, et al., 1971.), iznosi 7,38 m³ godišnje po hektaru.

Pri upoređivanju zapreminskih prirasta navedenih za visoke šume Igmana i Bosne i Hercegovine, sa prirastima koje smo utvrdili na oglednim površinama na Igmanu, pored iznesenog o karakteristikama tih šuma, treba imati u vidu da je prirast u njima utvrđivan metodom bušenja stabala Presslerovim svrdlom, a prirast na oglednim površinama utvrđen je na osnovu dviju uzastopnih inventura drvnih zaliha. Ovaj je prirast uvijek veći od onog koji se utvrđuje pomoću Presslerovog svrdla, kako su to pokazala, između ostalih, i Vukmirovićeva istraživanja (1956., str.92).

5.7. POVRŠINA HORIZONTALNE PROJEKCIJE KROŠANJA

Površine horizontalnih projekcija krošanja, kako je ranije istaknuto, mjerene su samo na dvije ogledne površine (broj 98 i 116). Način mjerenja izložen je u poglavlju o metodici rada. Utvrđene su sljedeće veličine površina horizontalnih projekcija krošanja i intenzitet njihovog međusobnog prekrivanja:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Površine projekcije krošanja, u m ² po ha				
		Ukupna površina	Neprekriveni dio	Prekriveni dio		
				1 puta	2 puta	3 puta
98	jela	2.683	1.897	659	117	10
	smrča	1.299	840	351	95	13
	bukva	6.382	4.794	1.426	155	7
	Ukupno	10.364	7.531	2.436	367	30
116	jela	3.813	2.635	945	207	26
	smrča	490	314	143	28	5
	bukva	6.503	4.588	1.650	250	15
	Ukupno	10.806	7.537	2.738	485	46

Na ogleđnoj površini broj 98, od ukupne površine horizontalne projekcije krošanja, na neprekriveni dio otpada 7.531 m² po hektaru, što znači da stepen sklopa sastojine iznosi 0,75. Prekriveno je na ovoj ogleđnoj površini (jednostruko, dvostruko i trostruko) ukupno 2.833 m² krošanja po hektaru. Ovaj dio krošanja nalazi se (prekriven je) ispod onog dijela krošanja koji je neprekriven (osvijetljen odozgo).

Na ogleđnoj površini broj 116 neprekriveni dio krošanja iznosi 7.537 m² po hektaru, što znači da je stepen sklopa sastojine i ovdje 0,75. Ukupno prekriveni dio krošanja ovdje iznosi 3.269 m² po hektaru.

Intenzitet međusobnog prekrivanja krošanja veći je u nižim, a manji u višim debljinskim stepenima. Od ukupne površine horizontalne projekcije krošanja u pojedinim debljinskim stepenima prekriveno je krošnjama viših stabala:

Ogleđna površina broj	Vrsta drveća	Debljinski stepen u cm						Ukupno u %
		12,5	22,5	32,5	42,5	52,5	62,5	
		Prekriveni dio projekcije krošanja, u %						
98	jela	64	61	42	23	14	7	29
	smrča	68	51	22	21	11	0	35
	bukva	51	48	28	13	8	4	25
	Ukupno	65	51	28	16	12	4	27
116	jela	82	66	27	31	7	4	31
	smrča	48	31	21	0	0	0	36
	bukva	74	59	32	16	16	5	29
	Ukupno	66	59	30	21	11	4	30

Ako se posmatra ukupna prekrivenost, proizilazi da su smrčeva stabla najviše prekrivena (35 odnosno 36%), jelova manje (29 odnosno 31%), a bukova najmanje (25 odnosno 29%), na obadvije ogleđne površine. Medjutim, pri ovome treba imati u vidu da su smrčeva stabla, na obadvije ogleđne površine, u prosjeku tanja od bukovih i jelovih stabala, pa prema tome i niža, što ima za posljedicu da su i više prekrivena. Srednji prsni prečnik smrčevih stabala, na ogleđnoj površini broj 98 odnosno 116, iznosi 25 odnosno 19 cm, dok je srednji prsni prečnik jelovih stabala 33 odnosno 34 cm, a bukovih 32 cm na obadvije ogleđne površine. Kada se

intenzitet međusobnog prekrivanja krošanja posmatra po debljinskim stepenima, onda je odnos između smrčve, s jedne i jele i bukve, s druge strane, drukčiji. Naime, po pravilu, smrčeva su stabla manje prekrivena nego jelova i bukova, u istim debljinskim stepenima.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Od pet stalnih oglednih površina na Igmanu, koje se obradjuju u ovom radu, jedna se nalazi (broj 73) u zoni pretplaninske šume bukve (*Fagetum subalpinum* Horv.), a četiri (broj 87, 96, 98 i 116) u području na kome je zastupljena gorska šuma bukve i jele sa smrčom (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv., odnosno *Abieti-Fagetum* Fuk.). Međutim, svaka ogledna površina predstavlja poseban osnovni tip šume, pod kojim podrazumjevamo skup sastojina u okviru jedne regionalne zajednice, koje imaju približno isti sastav vrsta drveća edifikatora i približno jednaka svojstva zemljišta (Čirić, et.all., 1971., str. 26). Prvenstveno zbog različitih svojstava zemljišta, četiri ogledne površine koje pripadaju istoj biljnoj zajednici - subsocijaciji odnosno asocijaciji gorske šume bukve i jele sa smrčom (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv., odnosno *Abieti - Fagetum* Fuk.), čine četiri različita osnovna tipa šuma. To su sljedeći osnovni tipovi, u smislu navedene definicije:

- Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na seriji krečnjačkih zemljišta, gdje preovladavaju smedja zemljišta i crnice (ogledna površina broj 87);
- Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na krečnjačkoj crnici - rendzini (ogledna površina broj 96);
- Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na seriji dolomitnih i krečnjačkih zemljišta, gdje preovladavaju ilimerizovana zemljišta i deluvijalni nanosi (ogledna površina broj 98);
- Gorska šuma bukve i jele sa smrčom na seriji krečnjačkih zemljišta, gdje preovladavaju skeletna, pretežno ilimerizovana zemljišta (ogledna površina broj 116);
- Pretplaninska šuma bukve (*Fagetum subalpinum* Horv.), koja se nalazi na seriji krečnjačkih zemljišta, gdje preovladavaju plića, pretežno

skeletna, ilimerizovana i smedja zemljišta, predstavlja poseban osnovni tip šume, kako po sastavu vrsta drveća, tako i zbog činjenice da pripada drugoj regionalnoj zajednici.

U jedan proizvodni tip šume, pod kojim podrazumjevamo skup osnovnih tipova šuma koje imaju približno jednake ekološke karakteristike i proizvodnu sposobnost (Čirić, et.all., 1971., str. 26; Stefanović, 1972., str.110), moglo bi, po našem mišljenju, da se svrstaju ona dva osnovna tipa šuma kojima pripadaju ogledne površine broj 98 i 116. I po ekološkim karakteristikama i po proizvodnim sposobnostima ova dva osnovna tipa šuma su dosta bliska, što se vidi po utvrđenim tipovima zemljišta, sastavu vrsta drveća i utvrđenim taksacionim elementima, posebno zapreminskom prirastu, koji iznosi 8,606 m³, na jednoj, i 7,857 m³ godišnje po hektaru, na drugoj oglednoj površini, te bonitetu staništa koji prema visinama stabala jele iznosi 3,2 i 2,7 na jednoj odnosno drugoj oglednoj površini, smrče 3,5 i 3,0, a bukve 3,1 na obadvije ogledne površine.

Osnovni tipovi šuma kojima pripadaju ogledne površine broj 87 i 96 ne bi mogli da se svrstaju u jedan proizvodni tip, zbog toga što su im svojstva zemljišta dosta različita, kao i sastav vrsta drveća, a naročito velike razlike su se pokazale u proizvodnim sposobnostima. Zapreminski prirast je na prvoj oglednoj površini najveći (9,344 m³), a na drugoj najmanji (6.506 m³ godišnje po hektaru), što se ogleda i u bonitetu staništa koji na prvoj odnosno drugoj oglednoj površini iznosi: za jelu 2,2 i 4,0; smrču 2,0 i 4,2; bukvu 2,2 i 3,5. Ovim razlikama su naročito doprinijele, pored navedenog, i razlike u ekspozicijama terena. Naime, ogledna površina broj 87 nalazi se na sjeveroistočnoj, a ogledna površina broj 96 na jugoistočnoj ekspoziciju, što je naročito značajno za bukvu.

Razumije se da pretplaninska šuma bukve, kao poseban osnovni tip, mora da bude i poseban proizvodni tip šume, jer se nalazi u drugoj regionalnoj zajednici, zbog čega su joj i ekološke i proizvodne karakteristike drukčije.

Iz izloženog jasno proizilazi da se asocijacije, pa i subasocijacije, kao klasifikacione jedinice fitocenološkog sistema, ne mogu neposredno koristiti u tipološkim sistemima klasifikacije šuma, zasnovanim na ekološko-proizvodnim kriterijumima, jer je po pravilu, amplituda proizvodne sposobnosti iste asocijacije ili

subasocijacije često veoma široka. To nameće potrebu planiranja različitih ciljeva, pa time i različitih sistema gospodarenja, što ima za posljedicu izdvajanje različitih proizvodnih tipova šuma, kao ekološko-proizvodnih (tipoloških) klasifikacionih jedinica, u okviru iste biljne zajednice - asocijacije ili subasocijacije. Takodje ima slučaja kada se isti cilj odnosno sistem gospodarenja može planirati i za različite fitocenološke klasifikacione jedinice, odnosno, kada se različite fitocenološke jedinice mogu obuhvatiti jednim proizvodnim tipom šume, opet zavisno od širine amplitude njihovih ekološko-proizvodnih karakteristika.

Dr Petar Drinić, dipl.ing.

WACHSTUMS-UND ZUWACHSDYNAMIK VON BUCHE, TANNE UND FICHTE IN DEN WICHTIGSTEN WALDTYPEN VON BUCHE-TANNE AUF DEM IGMAN

(Ständige Versuchsfläche auf dem Igman)

- Zusammenfassung -

Die Bewirtschaftungseinheit "Igman", die sich über eine Fläche von etwa 9.000 ha erstreckt, ist ungefähr 15 km von Sarajewo in Süd-West-Richtung entfernt. Ihr Zentralteil liegt annähernd auf $43^{\circ}45'$ nördlicher Breite und $18^{\circ}15'$ östlicher Länge von Greenwich. Die Einheit hatte früher den Status eines Versuchsbetriebs der Forstwissenschaftlichen Fakultät Sarajewo. Jetzt bewirtschaftet die Igman-Wälder der Forst- und Holzindustriebetrieb "Bjelašnica" mit dem Sitz in Hadžići, der in dem Grossbetrieb "Šipad", Sarajewo, inkorporiert ist.

Mit dem Ziel - Erforschung von Wachstums- und Zuwachsdynamik der Hauptholzarten in den Wäldern des Igman (Buche, Tanne und Fichte) in Abhängigkeit von den Standortbedingungen und den angewendeten Bewirtschaftungssystemen - wurden zehn Versuchsflächen als ständige wissenschaftliche Beobachtungsobjekte eingerichtet. Fünf davon sind in Buche-Tanne-Fichte- und fünf andere in Tanne-Fichte-Wäldern angelegt worden. Die Einrichtung dieser Flächen diente unter anderem dazu, die sich aus den Untersuchungen ergebenden Ergebnisse im Fachunterricht an der Forstwissenschaftlichen Fakultät und anderen forstlichen Fachschulen in Sarajewo zu verwerten.

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse dargestellt, die der Autor in den zehn ersten Jahren aus den Versuchsflächen in den Buche-Tanne-Fichte - Wäldern gewonnen hat. Die Forschungsergebnisse aus den fünf anderen Versuchsflächen, die sich in den Nadelholzwäldern befinden, werden in einer anderen Arbeit wiedergegeben. Die Versuchsflächen, die in dieser Arbeit behandelt werden, sind mit folgenden Nummern versehen: 73, 87, 96, 98 und 116. Sie wurden angelegt und zum ersten Mal wie folgt aufgenommen:

Versuchsfläche Nr.	73	87	96	98	116
Jahr der Aufnahme	1956	1957	1955	1954	1954

Zum zweiten Mal wurden genau nach 10 Jahren erneut Messungen vorgenommen. Der Ort der Versuchsflächen ist auf der Übersichtskarte der Bewirtschaftungseinheit "Igman" eingezeichnet (s. Anlage).

Als Grundlage zur Darstellung des Klimas im Gebiet des Igman dienten die Angaben aus der Arbeitsstudie von Lučić (1966.), zur Darstellung der Bodenbeschaffenheit die aus den Arbeitsstudien von Ćirić (1965, 1966.) und der Pflanzengemeinschaft die aus den Arbeitsstudien von Fukarek (1962, 1965.). Zur Veranschaulichung wirtschaftlicher Charakteristiken dienten die dem Zehnjahresplan der Bewirtschaftungseinheit "Igman" entnommenen Daten aus dem Jahre 1965.

Im dritten Kapitel ist die Arbeitsmethodik und im vierten sind die Charakteristiken von den fünf in dieser Arbeit behandelten Versuchsflächen dargestellt. Die Versuchsfläche Nr. 73 befindet sich in der Zone des Subalpinumbuchengewaldes (*Fagetum subalpinum* Horv.) und vier andere, Nr. 87, 96, 98 und 116 in dem Gebiet, in dem der Gebirgswald von Buche und Tanne mit Fichte vorkommt (*Fagetum silvaticae croaticum abietetosum* Horv., bzw. *Abieti - Fagetum* Fuk.). In diesem Zusammenhang sind auch die Angaben über Derbholzmasse (Rauminhalt von Schaft und Zweigen über 7 cm Durchmesser) wiedergegeben, die am Anfang und am Ende des Zehnjahresabschnitts festgestellt worden sind. Darüber hinaus sind die Holzmasse, die in diesem Zeitabschnitt geschlagen worden ist, und der zehnjährige Massenzuwachs je nach Holzart und pro ha geordnet angegeben.

Die wichtigsten hiermit gewonnenen Forschungsergebnisse sind graphisch dargestellt und zwar:

- Baumhöhe und Hohenzuwachs (Abb.1)
- Starkezuwachs der Bäume (Abb.2)
- Einwachszeit und relatives Baumalter (Abb.3)
- Verteilung der Bäume nach Durchmesserstufen (Abb.4)
- Verteilung der Holzmasse nach Durchmesserstufen (Abb.5)

Aus Abbildung 1 geht hervor, daß die Baumhöhen von Buchen mit dem Brusthöhendurchmesser von ungefähr 40 cm größer als die Baumhöhen von Tannen und Fichten gleichen Brusthöhendurchmessers sind. Buchen der höchsten Durchmesserstufe sind in der Regel niedriger als Fichten- und Tannenbäume. Bis zum

Brusthöhendurchmesser von etwa 30 cm sind keine wesentlichen Höhenunterschiede zwischen Fichten- und Tannenbäumen vorhanden. Darüber hinaus sind Fichten im Vergleich zu Tannenbäumen in der Regel grosser. Weiterhin ist aus der Abbildung 1 ersichtlich, dass der Höhenzuwachs von Buche bei Brusthöhendurchmessern zwischen 10 und 25 cm und der von Tanne zwischen 25 und 35 cm kulminiert. Fichte befindet sich in der Beziehung zwischen Buche und Tanne, aber die auf Fichte bezogenen Werte sind wegen des kleinen Fichtenanteils unsicher.

Laufender Durchmesserzuwachs ("y" in mm) von Bäumen unterschiedlicher Brusthöhendurchmesser ("x" in cm) ist durch die Funktionen ausgedrückt, die im Kapitel 5.2 angegeben sind. An Hand der Abbildung 2 ist zu sehen, dass der Durchmesserzuwachs von Tanne an besseren Standortsbonitäten bei kleinerem Brusthöhendurchmesser kulminiert und umgekehrt. Bei Fichte und Buche ist eine Gesetzmässigkeit nicht festzustellen. An besseren Standortsbonitäten ist der Durchmesserzuwachs für alle drei Baumarten grösser als an den schlechteren.

Die Übergangszeit vom Heranwachsen der Bäume von niedrigeren in höhere Durchmesserstufen ist umso kürzer und das relative Baumalter umso kleiner, je besser die Standortsbonität ist, was eine Folge der Grösse vom Durchmesserzuwachs ist. Diese Tendenz ist aus den graphischen Darstellungen (Abb.3) ersichtlich.

Die Durchmesserstruktur von Bäumen, wie sie in Abb.4 dargestellt ist, ähnelt mehr der Durchmesserstruktur der Bäume aus gleichaltrigen Beständen (glockenartige Form) als der von Bäumen aus nicht gleichaltrigen, bzw. Plenterbeständen. Dies bezieht sich auf die Versuchsfläche Nr.73, in der die Baumanzahl innerhalb der Durchmesserstufen 0-10 cm kleiner als die Baumanzahl in den Durchmesserstufen zwischen 10 - 20 cm ist (in Abb.4 wird das nicht sichtbar). Eine detaillierte Übersicht über die Baumanzahl zu Beginn und am Ende des Zehnjahresabschnitts, sowie über die Anzahl der Bäume, die in dem Zeitabschnitt im Bestand geschlagen und herangewachsen sind, ist in Tabellen 1-5 gegeben, nach Baumarten und Durchmesserstufen geordnet. Die grösste Anzahl von Bäumen (820 bzw. 843 je ha) hat die Versuchsfläche 73, was in sofern verständlich ist, weil es sich hier um Subalpinumbuchenwald handelt. Die Baumanzahl pro ha auf anderen Versuchsflächen bewegt sich zwischen 254 und 470. Dabei wird sichtbar, dass die Baumanzahl umso grösser ist, je schlechter die Standortsbonität ist, und umgekehrt.

Aus der Abb.5 geht hervor, da sich die Durchmesserstruktur der Starkholzmasse am Anfang und am Ende des Zehnjahresabschnitts nicht wesentlich unterscheidet, unter anderem auch deswegen nicht, weil innerhalb der Zehnjahresperiode keine grösseren Schläge auf der Versuchsfläche vorgenommen wurden. Rauminhalt von Starkholz am Anfang und am Ende des Zehnjahresabschnitts, die Holzmasse geschlagener Bäume wie auch die von Bäumen, die innerhalb dieses Zeitabschnitts im Bestand herangewachsen sind, sind je nach Baumart und Durchmesserstufen geordnet in Tabellen 6-10 angegeben. Die geringste Holzmasse pro ha fällt auf der Versuchsfläche Nr.73 an. Auf vier anderen Versuchsflächen bewegt sie sich zwischen 324 und 427 m³ pro ha, wobei sichtbar wird, dass die Holzmasse dort umso grösser ist, wo es sich um bessere Standortsbonität handelt.

Der laufende Massenzuwachs pro Jahr und ha bewegt sich zwischen 4,786 m³ auf der Versuchsfläche Nr.73 (schlechteste Standortsbonität) und 9,344 m³ auf der Versuchsfläche Nr.87 (beste Bonität). Der Massenzuwachs unterscheidet sich erheblich auch innerhalb der 4 Versuchsflächen, die der gleichen Pflanzengemeinschaft - Assoziation Abieti - Fagetum Fuk. - angehören. Er ist auf der Versuchsfläche Nr.96 am geringsten (6,506 m³) und auf der Versuchsfläche Nr 87 am höchsten (9,344 m³). Auf den anderen zwei Versuchsflächen Nr. 98 und 116 beträgt er 8,606 bzw. 7,857 m³ pro Jahr und ha. Auch in Bezug auf die Standortsbonität auf diesen 4 Versuchsflächen ist ein grosser Unterschied bemerkbar. So gehört die Versuchsfläche Nr.87 der zweiten und die Versuchsfläche Nr. 96 der vierten Standortsbonität an. Wegen der angeführten Unterschiede in Zuwachs und Standortsbonität stellt jede der Versuchsflächen einen Grundtyp Wald für sich dar. Aus dem oben Dargestellten geht hervor, dass die fitozenologischen Klassifikationseinheiten (Assoziationen und Subassoziationen) nicht unmittelbar bei den typologischen Klassifikationssystemen benutzt werden können, da diese auf ökologischen Produktionscharakteristiken beruhen.

L I T E R A T U R A

- Čirić, M., 1965.: Komentar pedološke karte Fakultetskog šumskog oglednog dobra "Igman". Uredjajni elaborat privredne jedinice "Igman" za period 1965. - 1974., Sarajevo - Ilidža, str. 52-56.
- Čirić, M.: 1966.: Zemljišta planinskog područja Igman-Bjelašnica. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, knjiga 10., svesta 1, str.3 - 44.
- Čirić, M., Stefanović, V.:
Drinić, P.: 1971.: Tipovi bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo, Sarajevo, Posebna izdanja broj 8.
- Drinić, P., 1956.: Taksonomi elementi sastojina jele, smrče i bukve prašumskog tipa u Bosni. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Sarajevo, broj 1/B, str.107-160.
- Fukarek, P., 1962.: Inverzije vegetacije na planinskom masivu Igman-Bjelašnica. Narodni šumar, Sarajevo, sveska 1-3, str. 35-46.
- Fukarek, P., 1965.: Komentar karte biljnih zajednica Fakultetskog šumskog oglednog dobra "Igman". Uredjajni elaborat privredne jedinice "Igman" za period 1965 - 1974., Sarajevo - Ilidža, str. 57 - 75.
- Klepac, D., 1953.: O šumskoj proizvodnji u Fakultetskoj šumi Zalesini. Glasnik za šumske pokuse Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Zagreb, knjiga 11, str.181-238.
- Klepac, D., 1956.: Istraživanja debljinskog prirasta jele u najraširenijim fitocenzama Gorskog Kotara. Glasnik za šumske pokuse Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Zagreb, knjiga 12, str. 225-256.
- Klepac, D., 1960.: Prirasne tablice za jelu na području Fakultetske šumarije Zalesine. Glasnik za šumske pokuse Šumarskog fakulteta, Zagreb, knjiga 14, str. 359-382.
- Lučić, V., 1966.: Prilog poznavanju klimatskih odnosa na Igmanu. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, knjiga 10., sveska 1., str. 3 - 44.

- Matić, V., 1959.: Taksacioni elementi prebornih šuma jele, smrče i bukve na području Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, Sarajevo, broj 4, str.3-162.
- Matić, V., Vukmirović, V., Drinić, P., Stojanović, O., 1963.: Tablice taksacionih elemenata visokih šuma. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Sarajevo, Posebna izdanja.
- Matić, V., Drinić, P., Stefanović, V., Čirić, M. i saradnici, 1971.: Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968.godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo, Sarajevo, Posebna izdanja br.7.
- Stefanović, V., 1960.: Tipovi šuma bijelog bora na području krečnjaka istočne Bosne. Naučno društvo NR BiH, Sarajevo, Radovi XVI, knjiga 4., str. 85-142.
- Stefanović, V., 1972.: Neka aktualna pitanja tipološke klasifikacije šuma u našoj zemlji. Materijali sa simpozijuma održanih povodom proslave 50-godišnjice osnivanja i rada Šumarskog fakulteta, Beograd.
- Vukmirović, V., 1956.: Uporedjenje rezultata određivanja prirasta kontrolnom metodom i pomoću Presslerovog svrdla. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sarajevo, broj 1/B, str.81-93.
- Mali šumarsko-tehnički priručnik 1., Zagreb, 1949., str.114-117 i str.123-135.
- Uredjajni elaborat Privredne jedinice "Igman" za period 1965-1974. Fakultetsko šumsko ogledno dobro "Igman", Ilidža - Sarajevo, 1965.

S A D R Ž A J

	Strana
1. UVOD I PROBLEMATIKA	39
2. IGMAN KAO OBJEKT ISTRAŽIVANJA	41
2.1. Klima	41
2.2. Zemljišta	44
2.3. Biljne zajednice	46
2.4. Privredne karakteristike	50
3. O METODICI RADA	51
4. KARAKTERISTIKE STALNIH OGLEDNIH POVRŠINA	54
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	59
5.1. Visine i visinski prirast stabala	59
5.2. Debljinski prirast stabala	63
5.3. Vrijeme prelaza i relativna starost stabala	66
5.4. Broj stabala	69
5.5. Zapremina drvene mase	76
5.6. Zapreminski prirast	83
5.7. Površina horizontalne projekcije krošanja	85
6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	87
ZUSAMMENFASSUNG	90
LITERATURA	94