

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

YU ISSN 0351-9147



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANDI
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XXVIII — XXIX

BEOGRAD

1987.

INSTITUT ZA SUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
XXVIII — XXIX

BEOGRAD
1987.

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MILKA PENO

Redakcioni odbor:

Dr Milutin Jovanović, naučni savetnik,

Dr Radenko Lazarević, naučni savetnik,
Mr Srđan Tanasković, istraživač-saradnik

Ing. Pavle Čuković, stručni savetnik,

Ing. Milutin Topalović, stručni savetnik

Urednik — lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Naslovna strana:

Proces sušenja kultura
Pinus nigra na Zlatiboru,
1987. godine

(Foto: M. Peno)

Štampanje ove publikacije
sufinansirala je Republička zajednica
nauke Srbije

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava br. 3

Stampa: Zavod za kartografiju „GEOKARTA“, Beograd, Bul. voj. Mišića 39

S A D R Ž A J

M. Topalović, B. Vučković:		
NEKI EKOLOSKI ASPEKTI SUSENJA PINUS NIGRA ARN. U ZAPADNOJ SRBIJI --		5
Some ecological aspects of black pine dying in western Serbia -- -- -- -- --		17
Vlatko Bratić:		
ISTRAŽIVANJE STANJA I RAZVOJNIH KARAKTERISTIKA KULTURA CRNOG BORA		
ZAHVACENIH SUSENJEM -- -- -- -- --		19
Study of state and development characteristics of dieback-sticken black pine plantations		54
Milka Peno:		
VERTICILIOZNA INFEKCIJA SUDNOG SISTEMA KAO FAKTOR EPIDEMIJSKOG SU-		
SENJA KULTURA I SUMA PINUS NIGRA ARN. -- -- -- -- --		55
Verticillious infection of vascular system as a factor of epidemic dieback of black pine		
plantations and forests -- -- -- -- --		64
M. Dražić, M. Ratknić, V. Čokeša:		
ISTRAŽIVANJA PREPOZNTALJIVIJIH PARAMETARA ZA KLASIFIKACIJU TIPOVA IZ-		
DANACKIH SASTOJINA PO STEPENU DEGRADIRANOSTI KAO OSNOVE IZBORA OP-		
TIMALNIH MELIORATIVNIH MERA -- -- -- -- --		65
Investigation of more evident parameters for classification of coppice types by degradation		
level, as the basis for selection of optimal melioration measures -- -- -- -- --		85
Lj. Marković, D. Marković:		
ISPITIVANJE POGODNOSTI SUPSTRATA ČIJA JE ORGANSKA KOMPONENTA STELJA		
IZ NASIH SUMA ZA PROIZVODNJU SADNICA PANCICEVE OMORIKE U DUNEMANO-		
VIM LEJAMA -- -- -- -- --		87
Suitability of substrata with the organic litter component from our forests for growing		
serbian spruce seedlings in Dunemann-beds -- -- -- -- --		96
Dragana Dražić:		
POLIVALENTNOST FUNKCIJA ZELENIH POVRŠINA OKO INDUSTRIJSKIH I RADNIH		
OBJEKATA NA PRIMERU TAMNAVSKIH POVRŠINSKIH KOPOVA REIK „KOLUBARA“		97
Polyvalent functions of green areas around industrial and working buildings in REIK		
„Kolubara“ -- -- -- -- --		109
Dobrivoje Todorović:		
RELASKOPSKI UZORAK UKUPNE TEMELJNICE KAO OSNOVA ZA PROCENU INVEN-		
TARA PREBIRNE SASTOJINE -- -- -- -- --		111
Relasopic sample of total basal area, basis for estimation of selection stand inventory		118
M. Topalović, B. Vučković, Z. Toković:		
SUMSKA ZEMLJISTA I FITOCENOZE POBIJENIKA I BIĆA U JUGOZAPADNOJ SRBIJI		119
Forest soils and phytocenoses of Pobjenik and Bić in sout-western Serbia -- -- -- --		164

M. Ratknić, M. Dražić, V. Bratić:	
PRIVREMENE DVOULAZNE ZAPREMINSKE TABLICE ZA DOGLAZIJU — PSEUDOTSUGA MENZIESII (MIRBEL.) FRANCO — — — — —	165
Temporary two-inlet volume tables for Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb./Fr.)	169
B. Vučković, M. Topalović:	
PRILOG POZNAVANJU SISTEMATIKE HRASTOVIIH I BOROVIH ŠUMA NA SERPENTINIMA SRBIJE (Prethodno saopštenje) — — — — —	171
Contribution to the studies of oak and pine forest systematics on the serpentines of Serbia	177
Ljubisav Marković:	
PRILOG PROUČAVANJU STEPENA NASLEDNOSTI FIZICKIH OSOBINA BUKVE (FAGUS MOESIACA/DOMIN/MALY/CZECZ.) — — — — —	179
Contribution to the study of degree of heritability of physical qualities of beech (Fagus moesiaca/Domin/Maly/Czecz.) — — — — —	186
N. Veselinović, D. Marković, M. Peno, A. Mančić:	
MIKROBIOLOŠKE I HEMIJSKE OSOBINE PRIRODNO KOMPOSTIRANE KORE LIŠCARSKIH VRSTA DRVEĆA NA DEPONJI U FABRICI CELULOZE I PAPIRA „MATROZ“ — — — — —	187
Microbiological and chemical characteristics of the composted bark of broadleaved trees	194
M. Peno, N. Veselinović, A. Mančić:	
INHIBICIONO DELOVANJE HUMIFICIRANE KORE LIŠCARA NA GLJIVE PROUZROKOVACE POLEGANJA PONIKA — — — — —	195
Inhibitory effect of the humified bark of broadleaved trees to the fungi provoking damping of saplings — — — — —	204
M. Ratknić, M. Dražić, V. Bratić:	
PRIVREMENE DVOULAZNE ZAPREMINSKE TABLICE ZA BOROVAC (PINUS STROBUS L.) — — — — —	205
Temporary two-inlet volume tables for eastern white pine (Pinus strobus L.) — — — — —	208
D. Vilotić, D. Kitić, A. Mančić, R. Marović:	
PRVI REZULTATI U PROIZVODNJI SADNICA BELOG DUDA (MORUS ALBA L.) U CILJU NJEGOVE ŠIRE REPRODUKCIJE KAO BAZA ZA RAZVOJ SVILARSKE INDUSTRIJE — — — — —	209
First results in production of white mulberry seedlings, as the basis for silk industry development — — — — —	217
R. Marović, D. Minić:	
PRILOG POZNAVANJU STANJA GUBARA NA STALNIM OGLEDNIM POLJIMA U SUMADIJI — — — — —	219
Contribution to the study of the state of gypsy moth on permanent test plots in Sumadija	230
D. Dražić, D. Ilić:	
DENDROFLORA PARKOVSKIH POVRSINA STAROG I BELOG DVORA NA DEDINJU — — — — —	231
Dendroflora of the park surrounding old and white court on Dedinje — — — — —	251
M. Dražić, M. Ratknić, V. Čokeša:	
ANALIZA STANJA I RAZVOJA KULTURA MOLIKE (PINUS PEUCE GRIS.) NA STANIŠTU PLANINSKE BUKVE KOD KATIĆA — — — — —	253
Analysis of state and development of plantations of balkan pine (Pinus peuce Gris.) on the site of mountainous beech — — — — —	260

Oxf. 228,7. Pinus nigra: 422.2

**ISTRAŽIVANJE STANJA I RAZVOJNIH
KARAKTERISTIKA KULTURA CRNOG BORA ZAHVAĆENIH
SUŠENJEM**

Vlatko Bratić

1. UVOD

Pojave simptoma sušenja i izumiranja stabala crnog i belog bora, registrovane poslednjih godina, uglavnom u mlađim kulturama, masovnije su uočene početkom leta 1987. god. i u starijim kulturama i prirodnim sastojinama ovih vrsta drveća. Relativno velike površine pod kulturama i prirodnim sastojinama crnog i belog bora, kao i karakteristike sastojinskih i stanišnih uslova, uticale su da ove pojave dođu do najjačeg izražaja u šumskim kompleksima planinskih masiva Zlatibora i Šargana. Zbog toga je u Institutu za šumarstvo i drvnu industriju — Beograd odlučeno da se kompleksna istraživanja pojave sušenja crnog i belog bora vrše na ovim područjima, koja uz određena uopštavanja i generalizacije mogu poslužiti kao „model područja” za veći deo površina pod autohotnim šumama i šumskim kulturama ovih vrsta borova u SR Srbiji.

Aktuelnost problema stvorenog pojavom masovnog sušenja u autohtonim borovim sastojinama i kulturama, pored brige za održavanje postojećih šuma, leži u činjenici da se u Republici Srbiji vodi društvena akcija pod nazivom „Srbija bez goleti do 2000. godine”, u okviru koje se godišnje izvedu radovi pošumljavanja ili popunjavanja šumskih kultura na oko 10.000 ha. Stanišni uslovi površina goleti i devastiranih šuma za melioraciju (godišnje se radi od 2,5 do 3,5 hiljade ha) uslovljavaju da se na 60—70% površina obuhvaćenih ovim vidovima šumsko-kulturnih radova sade crni i beli bor.

Zbog toga se identifikacija uzroka, i sa tim u vezi iznalaženje preventivnih mera za sprečavanje pojave masovnog sušenja i propadanja šu-

Vlatko Bratić, dipl. inž., viši stručni saradnik, Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd, Kneza Višeslava 3.

*) Rad je saopšten na Savetovanju: „Pojava i uzroci sušenja šuma”, održanom u Vrnjačkoj Banji 29—30. oktobra, 1987. godine.

ma i kultura, postavila kao imperativ daljeg rada na realizaciji vrlo ambicioznih planova pošumljavnja i melioracije degradiranih šuma.

Istraživanja sadašnjeg stanja i karakteristika razvoja sastojina u kojima je uočena pojava sušenja, u sklopu rezultata drugih bioekoloških istraživanja (Peno et al., Topalović, Vučković; Marović — 1987) treba da omoguće identifikaciju mogućih uzroka pojave, eventualnih zakonitosti javljanja; sa stanovišta produkcije drvene mase i opštekorisnih funkcija — mogućnost primene preventivnih i sanacionih mera i perspektivu budućeg razvoja sastojina.

2. METOD RADA

Za izvršena istraživanja možemo uslovno reći da su se odvijala u dve etape i to:

— prethodna cenoekološka i taksaciona istraživanja većih kompleksa sastojina crnog i belog bora na Zlatiboru, Šarganu i Tari;

— istraživanja izvršena na pet stalnih oglednih površina postavljenih u kulturama crnog bora na Zlatiboru i Šarganu.

U okviru prethodnih istraživanja izvršena su pedološka, fitocenološka i taksaciona istraživanja — analize strukture istraživanih sastojina i to u kompleksima gde su uočena pojedinačna ili masovnijsa sušenja stabala.

Na osnovu rezultata prethodnih istraživanja određeni su kriterijumi za izbor stalnih oglednih površina.

Opređenje da se kompleksna-bioekološka istraživanja pojave sušenja izvode na stalnim oglednim površinama, proistekla je iz uočenog karaktera same pojave i predpostavljenih uzroka koji su izazvali izumiranje stabala.

Postavljeno je pet oglednih površina i to br. I, II i III na Zlatiboru, (Partizanske vode) i br. IV i V u šumskom kompleksu planine Šargan.

Rad na formiranju oglednih površina izveden je po uobičajenim principima. Površine oglednih polja su kvadratnog oblika, dimenzija 25 x 25 m.

Prikupljeni su sledeći taksacioni podaci: prsni prečnici i visine svih stabala, za po tri stabla različitog biološkog položaja uzeti su isečci-koturi za analizu razvoja i prirasta, na 10% ukupnog broja stabala izvršeno je vađenje izvrtaka Preslerovim svrdlom.

Snimljen je položaj stabala na oglednim površinama i evidentiran je stepen oštećenja za svako stablo.

Pošto je već na osnovu prvih utisaka konstatovano da stanje sastojina, čak i na relativno malim površinama oglednih polja koincidira sa dubinom pedološkog sloja, obeležena je dvometarska kvadratna mreža u čijim temenima je kopanjem prikopki utvrđena dubina zemljišta. Interpolacijom međusobnog rastojanja prikopki i izmerenih dubina zemljišta izvršena je

reonizacija površine oglednih polja na kategorije koje se po dubini razlikuju za po 10 cm, i to: do 10 cm, od 11—20 cm, od 21—30 cm, od 31 do 40 cm, od 41 do 50 cm i preko 50 cm.

Na osnovu prikupljenih podataka analizirani su stepen oštećenja sastojina i pojedinih kategorija stabala, strukturne karakteristike sastojina na oglednim površinama, razvoj i prirast sastojina i pojedinih stabala, prostorni i „socijalni” položaj stabala sa simptomima sušenja.

Detaljni rezultati izvršenih cenoekoloških, entomoloških i fitopatoloških istraživanja na oglednim površinama i širem području Zlatibora, Tare i Šargana, prikazani su u radovima M. Topalović — B. Vučković (1987), M. Peno et al. (1987) i R. Marović (1987).

Za analizu klimatskih karakteristika korišćeni su podaci klimatološke stanice Zlatibor (Palisad — 1030 m) za period 1951—1975. i 1984—1987. godine.

3. REZULTATI PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA

Rezultati prethodnih istraživanja izvedenih na Zlatiboru, Tari i Šarganu, kao i zapažanja sa drugih lokaliteta u SR Srbiji, pokazala su da i na manjim područjima nisu sve sastojine borova u istoj meri zahvaćene simptomima sušenja. U pojedinim šumskim kompleksima simptomi sušenja nisu uopšte konstatovani, ili pak ne u onoj meri koja bi pobuđivala sumnju u moguću epidemijski karakter pojave. Različitim fazama sušenja, naročito kod starijih sastojina, bili su kontinuelno zahvaćeni manji kompleksi i to u njima pojedinačna stabla ili manje grupe stabala.

U istraživanim šumskim kompleksima pojava sušenja znatno je više izražena u kulturama crnog bora nego u prirodnim sastojinama crnog bora i u prirodnim i veštački podignutim sastojinama belog bora.

Takođe je konstatovano da se sastojine ili grupe stabala zahvaćene sušenjem nalaze skoro po pravilu na izloženim-grebenskim delovima ili toplim južnim i jugozapadnim ekspozicijama, na plitkim i skeletnim zemljištima — u kserotermnim stanišnim uslovima, gde je i pre pojave sušenja većinom bila umanjena vitalnost stabala, ređi sklop, nepovoljniji uslovi mikroklike i dr.

U analizi uočenih činjenica pošlo se od postavke da su stabla jedinke jedne vrste, koja rastu u neposrednoj blizini, naročito u prirodnim sastojinama, ako ne sa istom onda sa srodnom naslednom osnovom i da su, u svakom slučaju po naslednoj osnovi vrste, u istoj meri otporna na nepovoljne uticaje spoljne sredine. Na osnovu toga zaključeno je da moguće primarne uzroke izumiranja stabala treba prvenstveno tražiti u kompleksu faktora koji definišu (mikro)stanišne uslove—klima, zemljište i drugi biotski i abiotski činioci spoljne sredine (M. Peno et al. 1987). Uočeno je takođe da se masovnije sušenja stabala javljaju u sastojinama određenih strukturnih karakteristika — čistim sastojinama crnog bora, koje su često nepotpunog sklopa, bez podrasta i sprata grmlja, sa oskudnim travnim pokrivačem, a što se opet može dovesti u neposrednu vezu sa uslo-

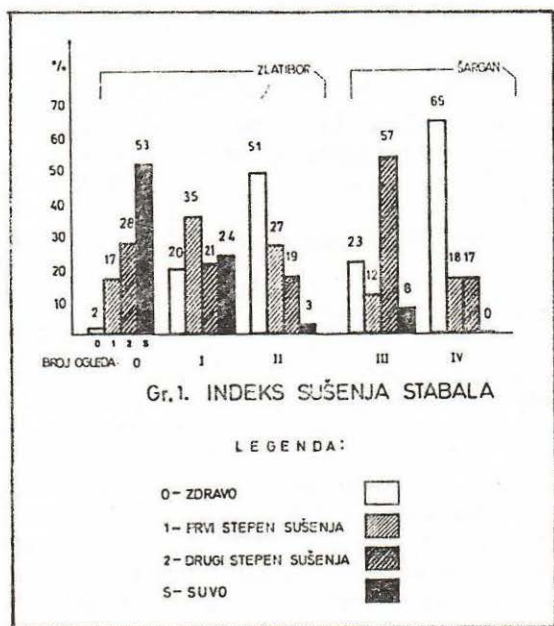
vima staništa, a zatim i sa primenjenim gazdinskim merama, odnosno načinom podizanja kultura.

Već prvi rezultati predhodnih istraživanja indicirali su mogućnost da su sušenja crnog i belog bora, naročito kultura crnog bora — gde je sušenje najizraženije, prouzrokovana kompleksom klimatološko-bioloških faktora a što se slaže sa rezultatima ranijih istraživanja vršenih u drugim krajevima i u vezi sušenja drugih vrsta drveća — Androić i Klepac (1969), Vajda (1976), Glavač, et al. (1985), Prpić (1987), Harapin (1987), Hidašeli (1984), Carrier (1986) i dr.

Pošto je utvrđeno da je pojava sušenja — naročito njen intenzitet, vezana za određene (mikro)stanišne uslove i stanja sastojina, uporedo sa istraživanjima u cilju determinacije primarnog (ili primarnih) faktora u „kompleksu uzroka“, nastojalo se da se što preciznije definišu parametri na osnovu kojih je moguća njihova identifikacija na terenu (u odnosu i na potencijalnu ugroženost), što bi omogućilo realnije programiranje obnavljanja i podizanja novih sastojina, saniranje stanja i izbor mera nege u postojećim sastojinama.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA STALNIM OGLEDNIM POVRŠINAMA

Osnovni pokazatelj na osnovu kojeg su odabrane sastojine za postavljanje oglednih površina bio je procenjeni intenzitet sušenja. Nastojalo se da se ogledne površine postave u sastojine najjače, srednje i najmanje zahvaćene procesom sušenja a da se istovremeno nalaze u međusobnoj



Grafikon 1.
INDEKS
SUŠENJA
STABALA

blizini, kako bi se izbegli mogući uticaji kolebanja u regionalnoj i makro klimi, takođe i razlike u eventualnoj izloženosti drugim štetnim uticajima koji se mogu razlikovati od lokaliteta do lokaliteta — (uticaj štetnih agenasa iz atmosfere).

Indeks sušenja stabala po oglednim površinama prikazan je na grafikonu 1. (M. Peno et al. 1987).

Najveći procenat oštećenih stabala je na oglednom polju br. I—98% od ukupnog broja stabala, zatim na o. p. br. II—80%, na o. p. br. IV—77%, na o. p. III—49% i na o. p. br. V—35%.

4.1. Ekološke karakteristike oglednih polja

Geološku podlogu na svim oglednim površinama čini peridotit.

Karakteristike staništa oglednih polja prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1.

Ogledno polje br.	Nadmorska visina m	Ekspozicija	Nagib	Zemljište		Fitocenološka pripadnost staništa
				Tip	Dubina cm	
I	970	J - JI	5°	ranker	min. 3 max. 30 sr. 14	Festuco sulcatae Potentiletum Zlatiborensis. Z. Pav.
II	965	J - JI	10°	ranker	min. 5 max. 25 sr. 12	Poa Molinierii- Plantaginetum holostei Z. Pav.
III	960	J - JZ	25°	posmeđeni ranker	min. 27 max. 59 sr. 44	Querco-Pinetum Z. Pav.
IV	980	S - SZ	10°	ranker	min. 5 max. 34 sr. 17	Festuco-sulcatae- Potentiletum Zlatiborensis Z. Pav.
V	950	Z - SZ	20°	posmeđeni ranker	min. 25 max. 47 sr. 38	Erico-Pinetum Z. Pav.

Period 1951—1975 god. karakterišu vrednosti klimatskih pokazatelja prikazane u tabeli 2.

Analiza srednjih mesečnih i godišnjih vrednosti temperature vazduha i količine padavina za period 1984—1987. god. pokazala je da se drastičnija

VREDNOSTI KLIMATSKIH POKAZATELJA

Tabela 2.

Pokazatelji	M E S E C I												Godišnje
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Temperatura vazduha — °C													
Srednja	—3,4	—1,7	1,5	6,6	10,3	14,8	16,5	16,8	13,4	8,1	3,7	—1,1	7,2
Apsolutni °C minimum	—23,1	—21,5	—18,7	—8,2	—3,1	—2,2	4,4	4,3	—1,9	—5,8	—14,2	—19,0	—23,1
God.	'54	'56	'63	'56	'53	'62	'68	'65	'70	'72	'75	'62	'54
Apsolutni °C maksimum	12,7	15,8	21,8	24,9	29,7	29,6	33,9	33,6	30,0	25,0	19,3	15,6	33,9
God.	'63	'64	'57	'68	'69	'54	'65	'52	'56	'65	'69	'57	'65
Prosečna kol. padavina — mm	54,3	54,6	57,8	68,8	102,2	97,7	94,0	77,6	78,6	77,9	78,6	66,7	908,8

odstupanja od prosečnih vrednosti za period 1951—1975. god. — većih od jedne, odnosno dve vrednosti standardne devijacije javljaju u uobičajenom obimu za ovaj metod. Prema podacima Topalović — Vučković (1987) za analizu značajniji su nizovi sušnih dana, najmanje 10 dana sa padavinama manjim od 1,0 mm. za koje se vezuje i rashodovanje vode iz zemljišta. U ovom pogledu ističe se 1986. godina sa pet beskišnih nizova — jedan u početku i četiri skoro uzastopna tokom vegetacije.

4.2. Sadašnje stanje i razvojne karakteristike sastojina na oglednim površinama

U vezi porekla-načina osnivanja kultura crnog bora na planinskim masivima Zapadne Srbije vrlo je ilustrativna konstatacija M. Vićentića (1954): „Mnogobrojna i opsežna pošumljavanja goleti na podlozi serpentina, izvršena za poslednjih 25 godina na području zapadne Srbije, nisu dala ni približno zadovoljavajuće rezultate. Desetine miliona prvoklasnih sadnica *Pinus nigra* Arn., upotrebljena je samo za pošumljavanje Zlatibora, Šargana i Kremanskih kosa (Tare), ali postojeće kulture crnog bora, nisu ni po svojoj površini ni izgledu, u srazmeri sa uloženim trudom i ogromnim finansijskim sredstvima. Od svih tih pošumljavanja, čije su se površine penjale na stotine i hiljade hektara jedva da su gdegdje preostale malobrojne kulture, i to uglavnom na boljem zemljištu. Veći uspesi, koji su se po kadkad javljali, trajali su obično po godinu-dve, da bi opet sa prvom sušom ili drugim uzrocima skoro sasvim iščezli.”

Znajući ovu konstataciju lakše će se razumeti sadašnje stanje kultura. Međutim, i pored ovog pesimističkog zapažanja iz 1954. god. potrebno je istaći da se na području Š. G. Titovo Užice, koje upravljaju društvenim šumama u kompleksima Zlatibora, Šargana i Tare, nalazi preko 100.000 ha kultura i to najvećim delom crnog bora.

4.2.1. Ogledno polje br. I

Ekološki uslovi, pre svega dubina zemljišta, su vrlo nepovoljni. Između 15 i 20% površine pokriveno je drobinom matične stene. Na ovim delovima zemljišta praktično i nema. Mikrolokaliteteti sa dubljim zemljištem jasno se uočavaju po većoj brojnosti i pokrovnosti travnog pokrivača. I na njima se samo nalaze do sada preživela stabla crnog bora.

Po celoj površini oglednog polja jasno se uočavaju tragovi kopanja jama za sadnju. Na osnovu broja stabala u sastojinama u neposrednoj okolini i rasporeda jama po površini, zaključeno je da je sađeno 10.000 — 12.000 sadnica po 1 ha. To znači da je do sada preživelo oko 17% zasađenih sadnica i da je svega 0,4% zdravih stabala — bez vidljivih oštećenja (tabela 3).

U cenološkom smislu sastojina na ovoj površini nije formirana.

Debljinska struktura (grafikon 2) ima, uglavnom, karakteristike jednodobnih sastojina. Manji broj stabala u jačim debljinskim stepenima rastao je na povoljnim mikrostaništima i po svojim dimenzijama jasno se iz-

OSNOVNI TAKSACIONI PODACI O SASTOJINAMA PO 1 ha

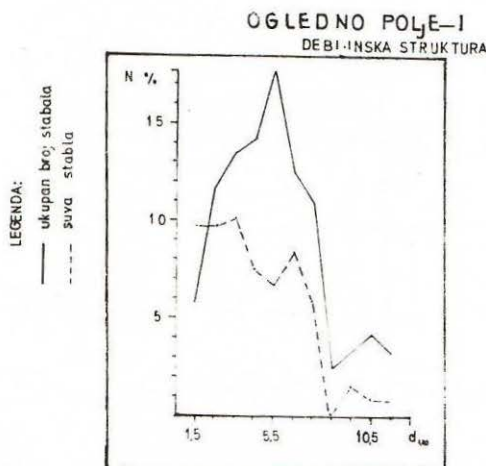
Tabela 3.

Ogledna površina br.	Starost kulture (god.)	Broj stabala							Srednji prsni prečnik (cm)		Visina sred. stabla sast. (m)	Ukupna temeljnica (m ²)	Ukupna drvena masa (m ³)	Prosečni prirast drvene mase m ³ /god.	
		Svega		suvih		sa simptom. sušenja		Zdravih		svih stab.					suvih stab.
		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%							
I	29	1904	1008	53	848	45	48	2	5,2	4,8	2,3	—	—	—	
II	29	8224	2080	25	4605	56	1539	19	6,1	4,5	5,0	21,43	96,03	3,31	
III	32	8384	192	2	3857	46	4335	52	9,4	5,4	10,1	57,54	368,20	11,51	
IV	39	2016	144	7	1350	67	522	26	15,7	14,2	9,8	39,05	275,02	7,05	
V	39	3392	—	—	1187	35	2205	65	13,5	—	12,2	48,80	397,74	9,74	

dvaja iz mase stabala grupisanih oko debljinskog stepena sa maksimumom zastupljenosti.

Distribucija suvih stabala po debljinskim stepenima (grafikon 2.) pokazuje da je najveći broj stabala u tanjim debljinskim stepenima. Međutim, sušenjem je zahvaćen i jedan broj stabala iz najjačih debljinskih stepena. Ako je rast i razvoj stabala pokazatelj životnih-stanišnih uslova, onda je logična posledica da sa pogoršanjem stanišnih uslova — moguće jednog od kompleksa faktora koji ih određuju, prvo stradaju stabla najslabijih razvojnih karakteristika koja su rasla u najnepovoljnijim stanišnim uslovima.

Grafikon 2.
OGLEDNO POLJE — I
Debljinska struktura



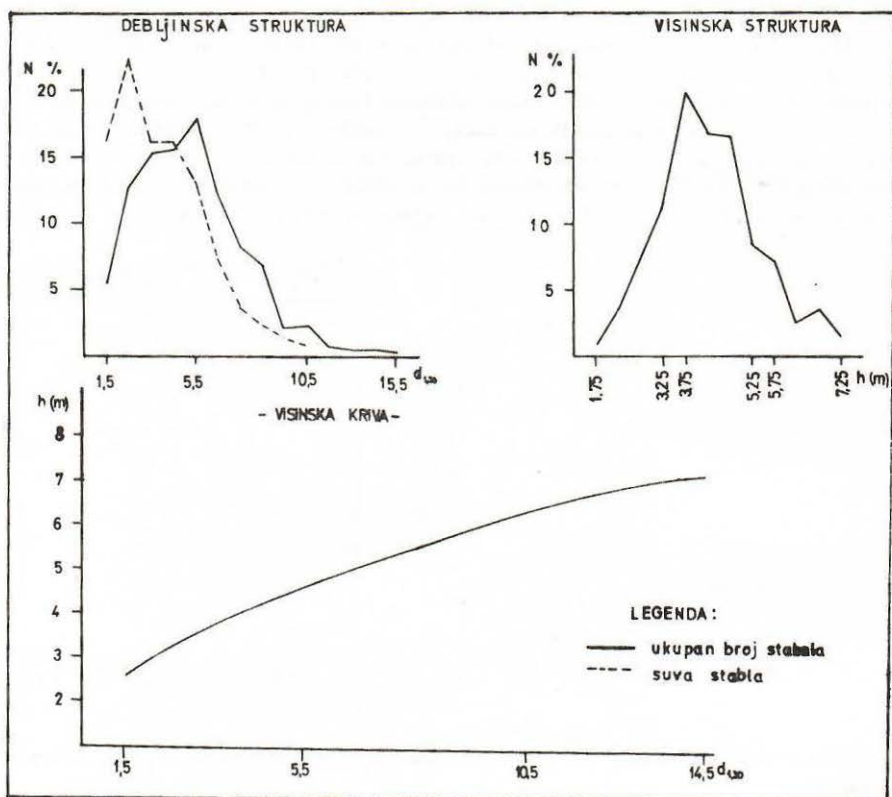
Osim stabala bora, na površini nema drugih predstavnika drveća i žbunja.

4.2.2. Ogledno polje br. II

Ekološki uslovi su slični kao i na polju br. I, samo je površina više eksponirana istoku, nešto je većeg nagiba (tabela 1), i u topografskom položaju — više je udaljeno od grebena, a ispod sloja zemljišta geološka podloga je više raspadnuta. Bez obzira na nešto manju prosečnu dubinu zemljišta, procentualno je manje učešće površine pod serpentin-skom drobinom — oko 10%. Mikrolokaliteti sa dubljim zemljištem jasno se uočavaju po bujnijoj travnoj vegetaciji.

Prema tabeli 3, na površini se, za ovu starost sastojine, nalazi izrazito veliki broj stabala. Međutim, zbog relativno malih dimenzija stabala (visine su niže od V bonitetnog razreda po tarifama) i njihovog neravnomernog rasporeda koji se pojavio kao posledica ranijih sušenja, sklop sastojine iznosi u proseku 0,7.

Debljinska struktura sastojine (grafikon 3) pokazuje da je vrlo mali broj stabala postigao dimenzije izrazito dominantnih stabala, mada bi u odnosu na starost kulture i broj jedinki po jedinici površine, diferenciranje po brzini rasta trebalo da bude znatno jače izraženo. Slična pojava uočava se i u visinskoj strukturi (grafikon 4).



Na grafikonu 5 prikazane su prosečne širine godova na prsnoj visini, po debljinskim stepenima, za poslednjih 11 godina. Tok linija jasno pokazuje skoro permanentno smanjenje prosečne širine godova, naročito kod većih debljinskih stepena, tako da se prosečne širine godova poslednjih godina izjednačavaju kod najtanjih i kod najdebljih — dominantnih stabala.

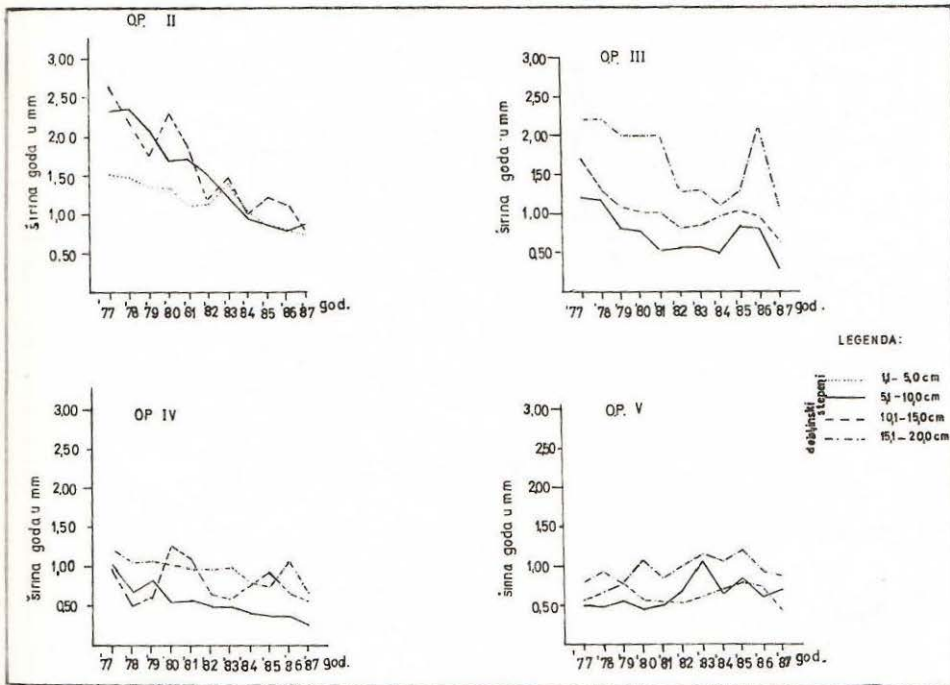
Analiza dosadašnjeg razvoja stabala raznih kategorija zdravstvenog stanja: stablo bez izraženih simptoma sušenja; sa sušenjem pojedinih grana u donjem delu krošnje; sa uvenutim četinama i potpuno suvo, pokazuju da su karakteristike razvoja ovih stabala sledeće:

— Razvoj i prirast u visinu bio je najintenzivniji kod stabla „bez simptoma sušenja” i jedino su kod ovog stabla vrednosti godišnjeg visinskog prirasta i dalje u porastu.

Kod ostalih stabala intenzitet visinskog prirašćivanja bio je manji, a karakteristično je naglo smanjivanje prosečnih vrednosti godišnjih visinskih prirasta posle trinaeste do petnaeste godine starosti.

— Razvoj i prirast u debljinu karakteriše naglo opadanje prosečnih godišnjih vrednosti kod svih stabala, a naročito je izraženo kod potpuno suvog stabla u poslednjih 4—5 godina.

PROSEČNA ŠIRINA GODA U POJEDINIM GODINAMA (1977—1987)

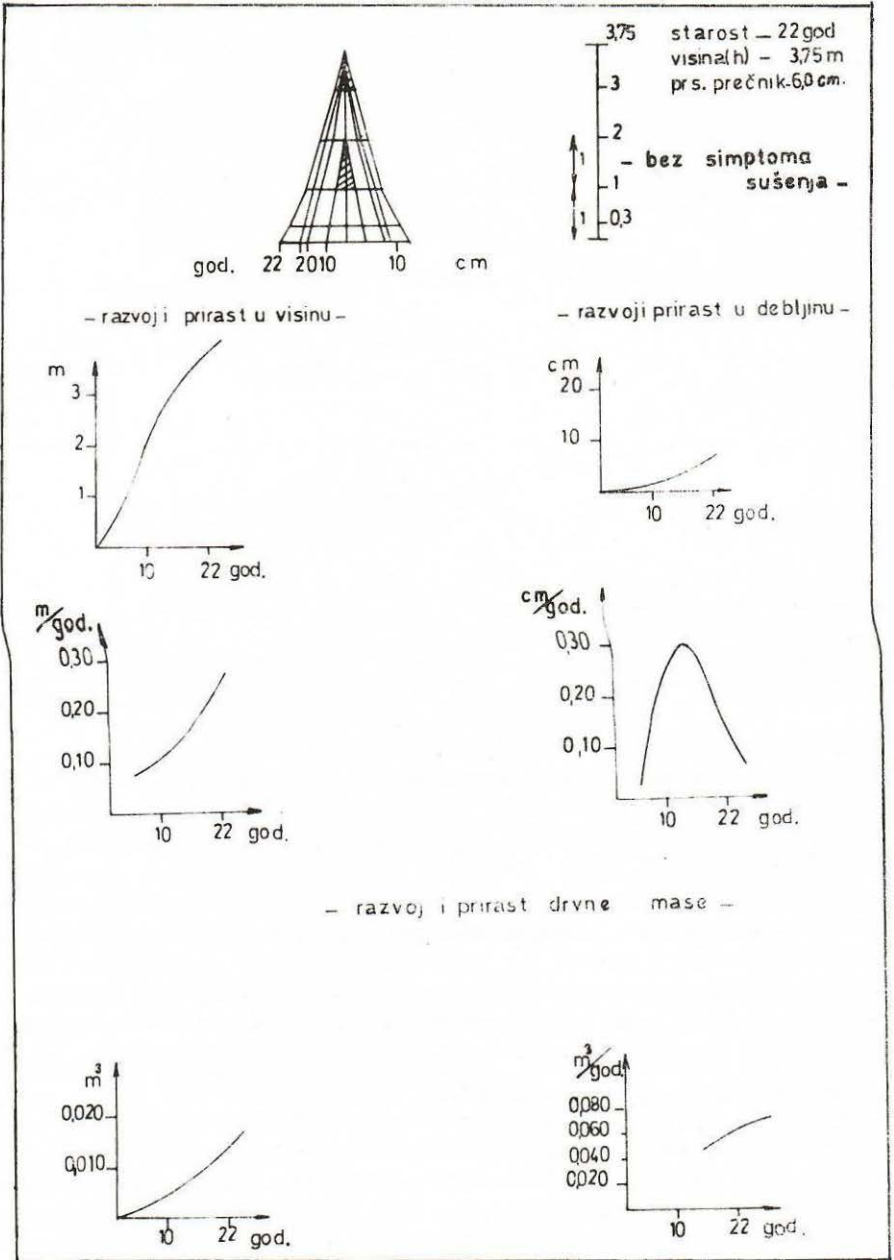


Iz analiziranih pokazatelja je očigledno da su poslednjih godina vrednosti prirasta znatno niže od normalnih za fazu razvoja u kojoj se sastojina nalazi. Franz et al. (1987) iznose podatak da sastojine bora umanjene vitalnosti u SR Nemačkoj (Oberpfalz) imaju za 50 do 70% manji prirast temeljnice.

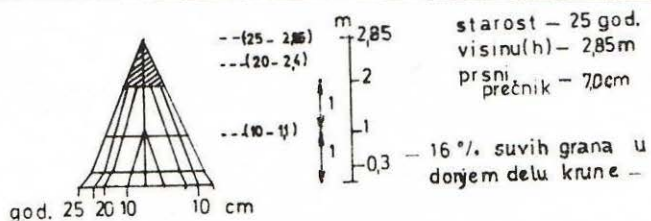
Analizirana stabla su različitog biološkog položaja u sastojini. Stablo „bez simptoma sušenja” pripada kategoriji kodominantnih stabala. Istoj kategoriji pripadaju i stabla „sa uvenutim četinama” i „potpuno suvo”. Stablo „sa pojedinačnim suvim granama” — u ovom slučaju sa 16% suvih grana u donjem delu krošnje, pripada kategoriji potištenih stabala.

Na planu položaja stabala na oglednom polju i šemi prostorne reorganizacije zemljišta po dubini, vidi se da je daleko veći broj suvih stabala u gornjem delu oglednog polja, koje se nalazi pri vrhu padine, gde je zemljište pliće i sa najvećim učešćem skeleta matične stene u profilu. Na ovom delu, koji zauzima oko 25% površine oglednog polja, nalaze se preko 70% od ukupnog broja suvih stabala. Ova činjenica ukazuje da je ovo prvenstveno posledica nepovoljnih zemljišnih — manja dubina i veća skeletnost, i klimatskih uslova — izloženost gornjeg dela padine uticaju vetra i većoj insolaciji.

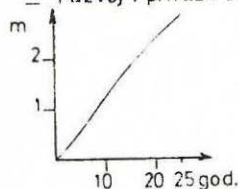
Zapažanja na ovom oglednom polju i stanje kulture na oglednom polju br. I koje se nalazi na izloženoj površini — grebenskoj zaravni;



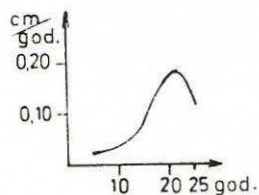
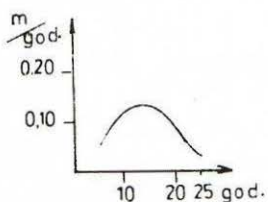
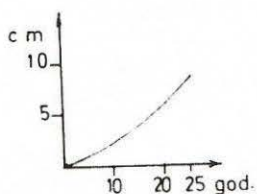
OGLEDNO POLJE — II STABLO BR 2.



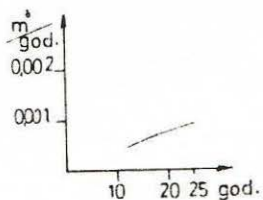
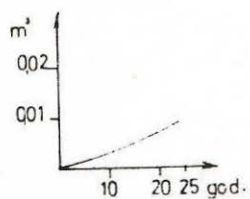
— razvoj i prirast u visinu —



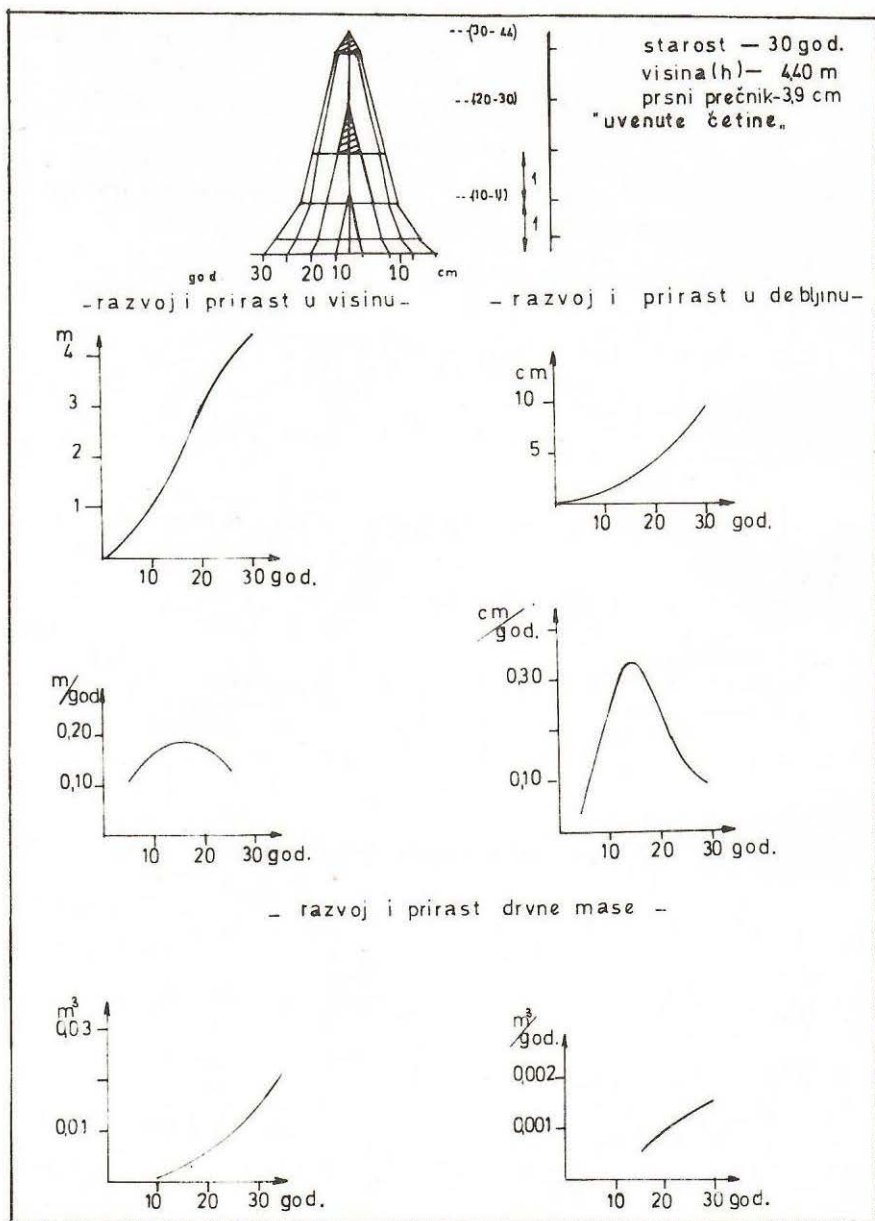
— razvoj i prirast u debljinu —



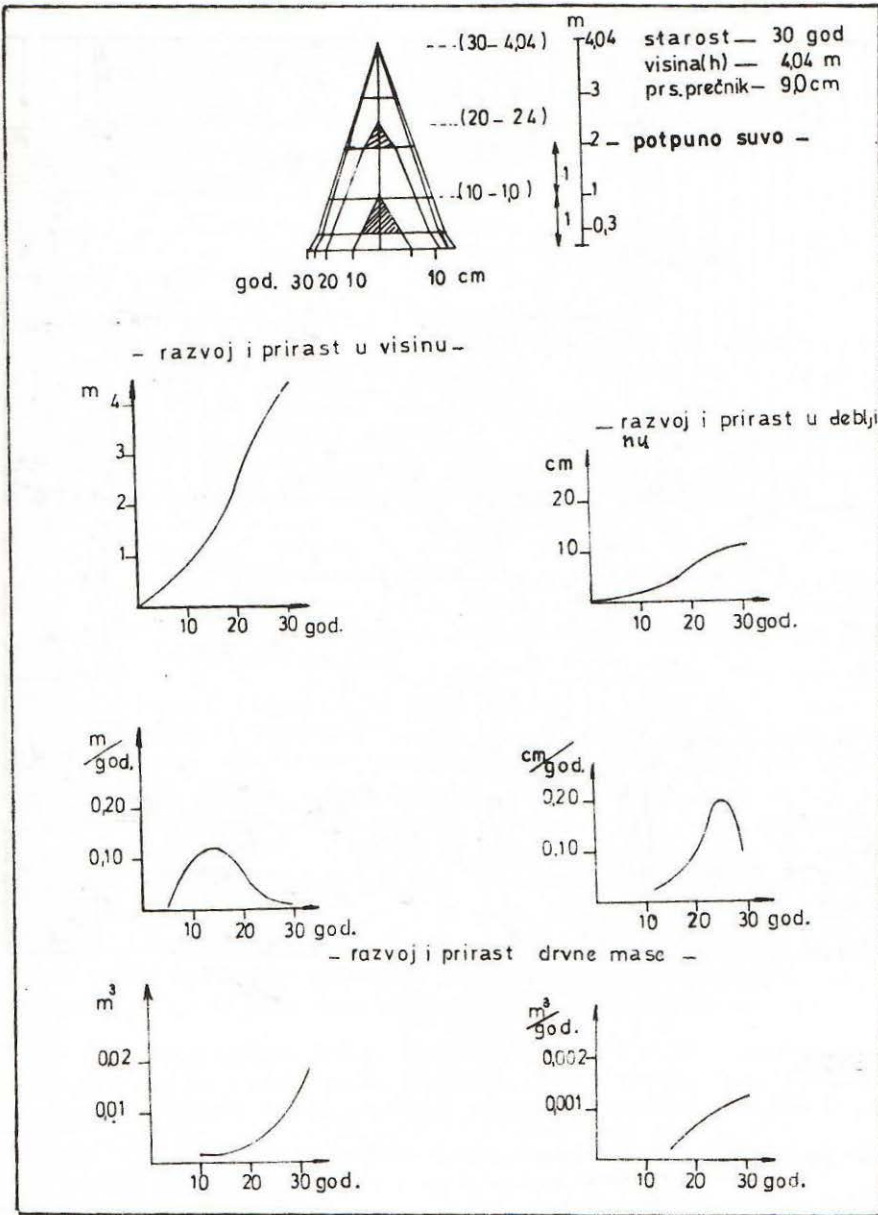
— razvoj i prirast drvne mase —



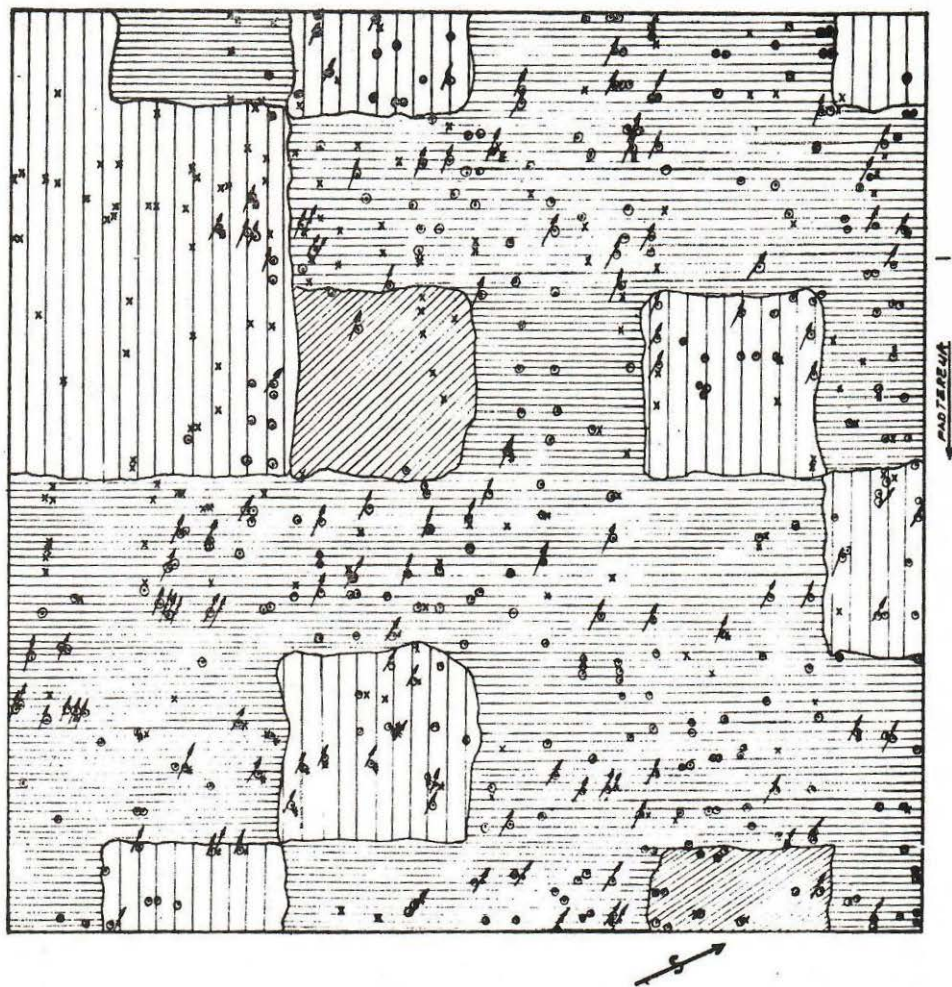
OGLEDNO POLJE — II STABLO BR. 3.



OGLEDNO POLJE — II STABLO BR. 4.



POLOŽAJ STABALA NA OGLEDNOM POLJU
I REONIZACIJA ZEMLJISTA PO DUBINI — OP — II



LEGENDA:

▤ -0 -10

▥ -11 -20

▧ -21 -30

▨ -31 -40

▩ -41 -50

▪ -51 -60

- zdravo stablo
- X suvo stablo
- ✂ suvi vrh
- ✂ sušene grane
- ✂ chlorotičnost
- ⤴ savijanje od snega

podudaraju se sa zaključkom Prpića (1987) da: „Oštećene jelove sastojine i jaka imisiona opterećenja pokazuju topografsku koincidenciju”.

U pogledu gustine — sklopa sastojine, stanje sastojine na oglednom polju br. II potvrđuje nalaze koje iznosi Carrier (1986) — da postoji direktna veza između gustine sastojine i intenziteta sušenja. Što je gušći sklop sastojine (veća temeljnica) manji je intenzitet sušenja. Na planu položaja stabala uočava se da je češća pojava sušenja kod izdvojenih-pojedinačnih stabala ili manjih grupa.

4.2.3. Ogledno polje br. III

Ovo polje se nalazi u neposrednoj blizini oglednih polja br. I i br. II, ali se u ekološkom pogledu od njih bitno razlikuje, pre svega, po dubini zemljišta (tabela 1).

Iz podataka u tabeli 3 vidi se da je zdravstveno stanje sastojine znatno povoljnije. Uticaj jugozapadne ekspozicije i većeg nagiba kompenziran je znatno povoljnijim zemljišnim uslovima.

Za starost od 32 godine, na površini se nalazi izuzetno veliki broj stabala, što je rezultovalo relativno niskom vrednošću srednjeg prsnog prečnika sastojine. Trifunović i Popović (1963) za četrdesetogodišnje kulture crnog i belog bora, u ravničarskim uslovima, iznose podatke o 688,789 i 1162 stabla po 1 ha.

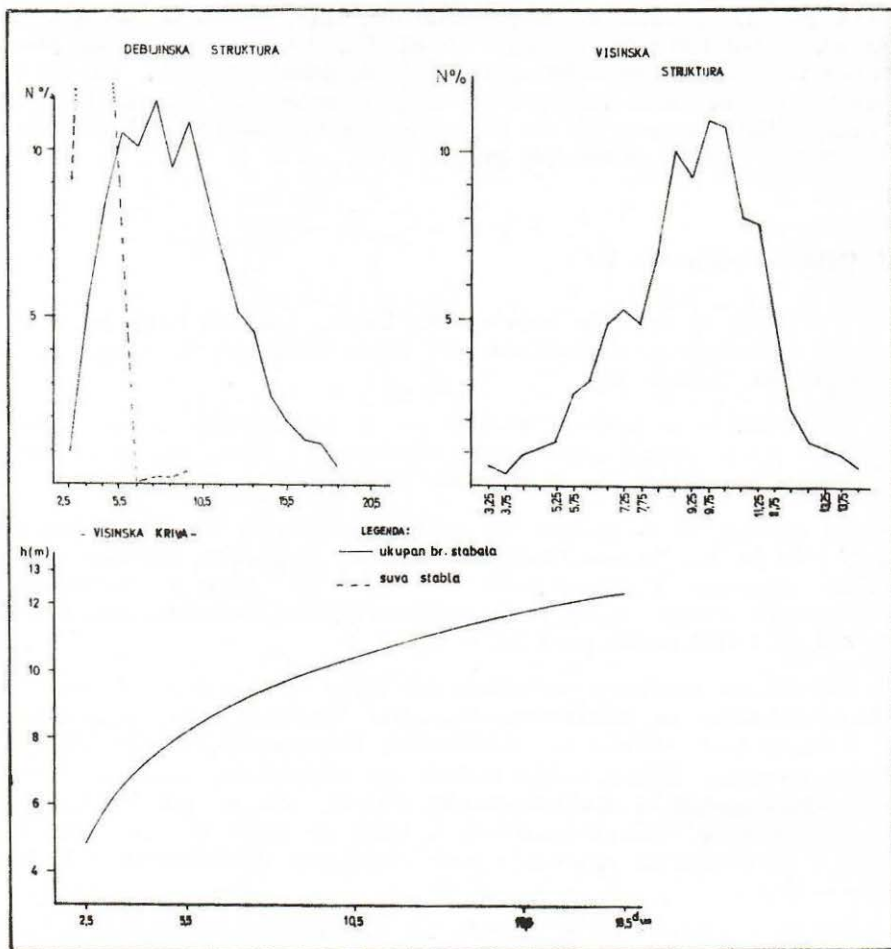
Debljinska struktura sastojine, prikazana na grafikonu 6, ima odlike karakteristične za jednodobne sastojine. Izražena desna asimetrija linije zastupljenosti stabala po debljinskim stepenima pokazuje da je u sastojini izvršeno diferenciranje stabala po intenzitetu rasta. Izdvojio se „sprat” dominantnih i kodominantnih stabala, što je još izraženije na grafikonu visinske strukture-grafikon 7. Ovde se jasno uočava veliki broj stabala koja praktično vegetiraju pod krošnjama dominantnih i kodominantnih stabala.

Linija raspodele suvih stabala po debljinskim stepenima pokazuje da suva stabla uglavnom pripadaju kategoriji potištenih-najnižih stabala, čije izumiranje se pojavilo kao posledica borbe za životni prostor.

Iz prikaza prosečne širine godova po debljinskim stepenima (grafikon 5) vidi se da stabla većih prsnih prečnika znatno brže prirašćuju, što će dovesti do dalje redukcije broja stabala po jedinici površine.

Kod svih debljinskih stepena konstatovane su niže prosečne širine godova u 1987. godini nego predhodnih godina.

Na ovom oglednom polju analiziran je dosadašnji razvoj tri stabla koja potiču iz tri različite kategorije-biološkog položaja u sastojini — dominantno, kodominantno i potišteno. Stabla su u različitom stepenu zahvaćena sušenjem — 4%, 14% i 25% suvih grana. Karakteristično je da je najtanje stablo iz kategorije potištenih stabala u najmanjem stepenu zahvaćeno sušenjem.



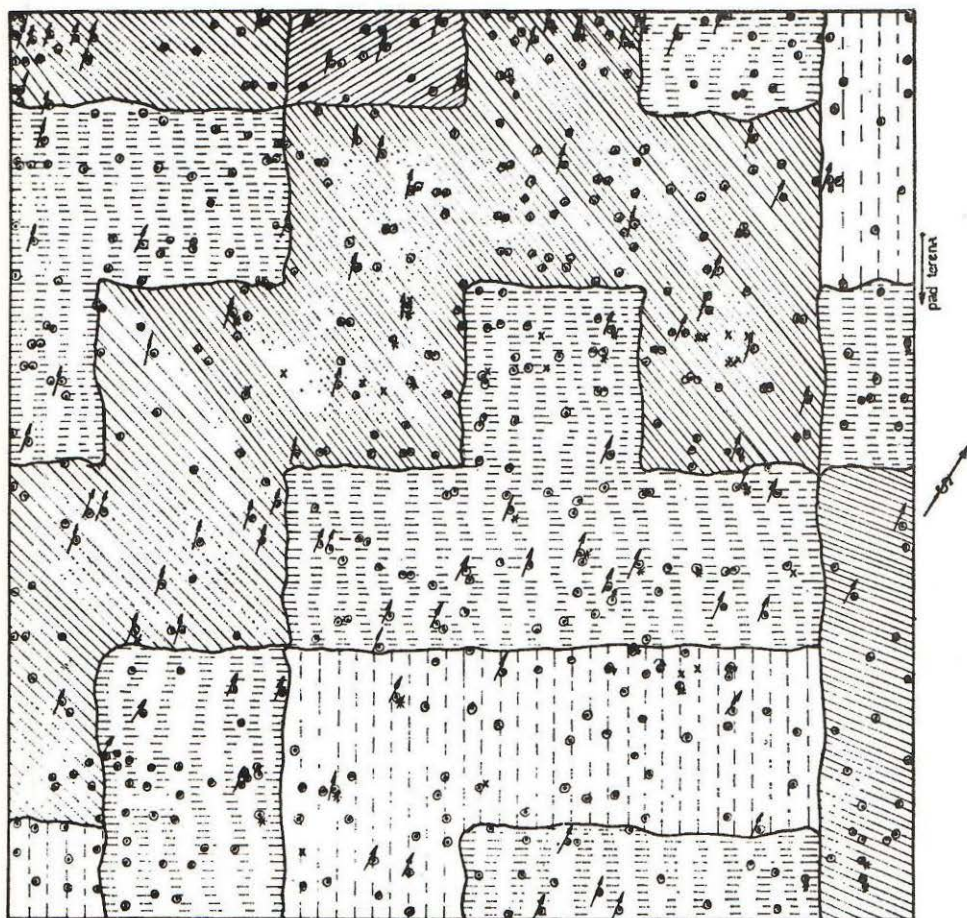
Stabla su različite starosti —27, 29 i 37 godina.

Stablo najveće visine je najmlađe, ali i najviše oštećeno. Pripada kategoriji malog broja stabala u ovoj sastojini kod kojih je sušenje počelo od vrha. Na njemu nisu uočena mehanička, fitopatološka ili entomološka oštećenja.













Po tendencijama rasta i prirasta analiziranih stabala ne bi se moglo zaključiti da je postojala predisponiranost ovih jedinki za pojavu sušenja.

Na planu položaja stabala na oglednom polju i prostorno reonizacije zemljišta po dubini ne uočava se izrazitija zavisnost broja suvih i oštećenih stabala od dubine zemljišta.

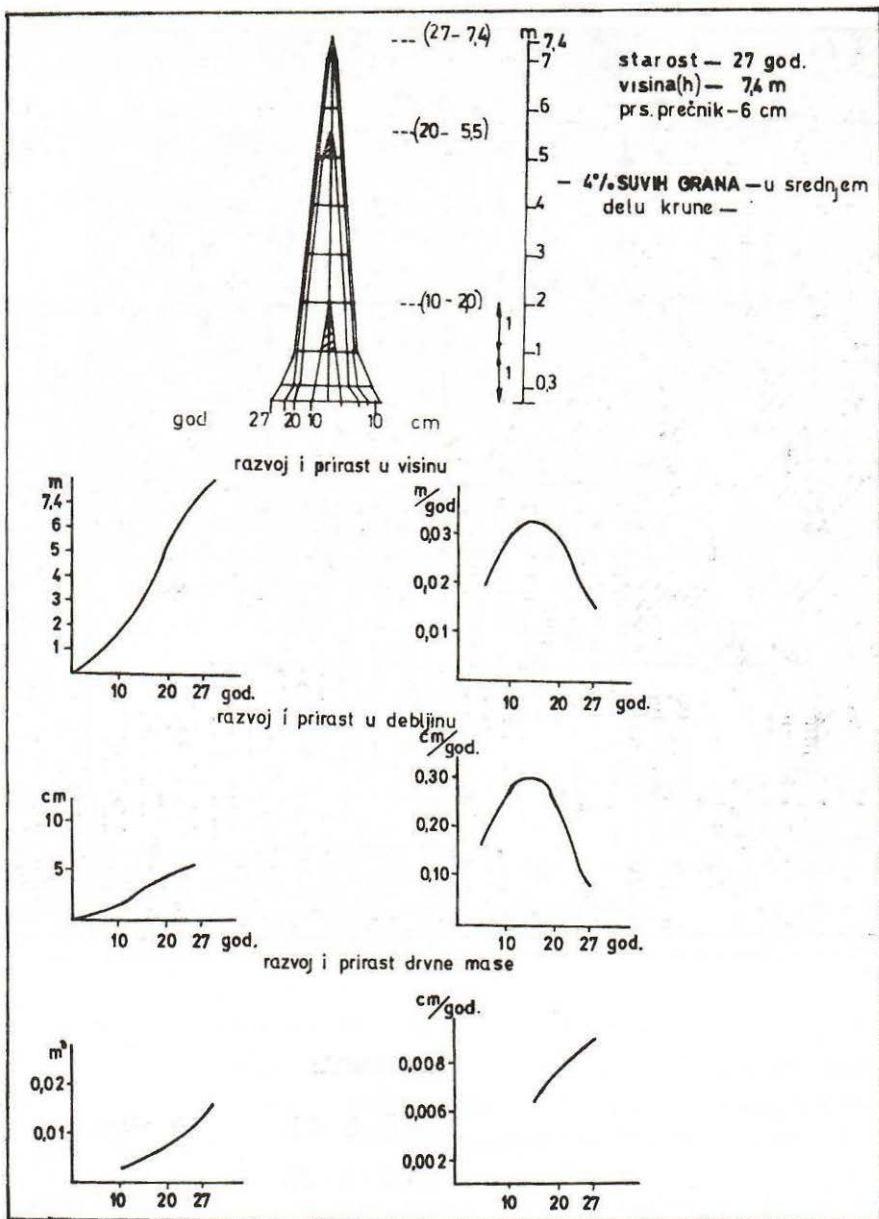
POLOŽAJ STABALA NA OGLEDNOM POLJU
I REONIZACIJA ZEMLJIŠTA PO DUŽINI — OP — III



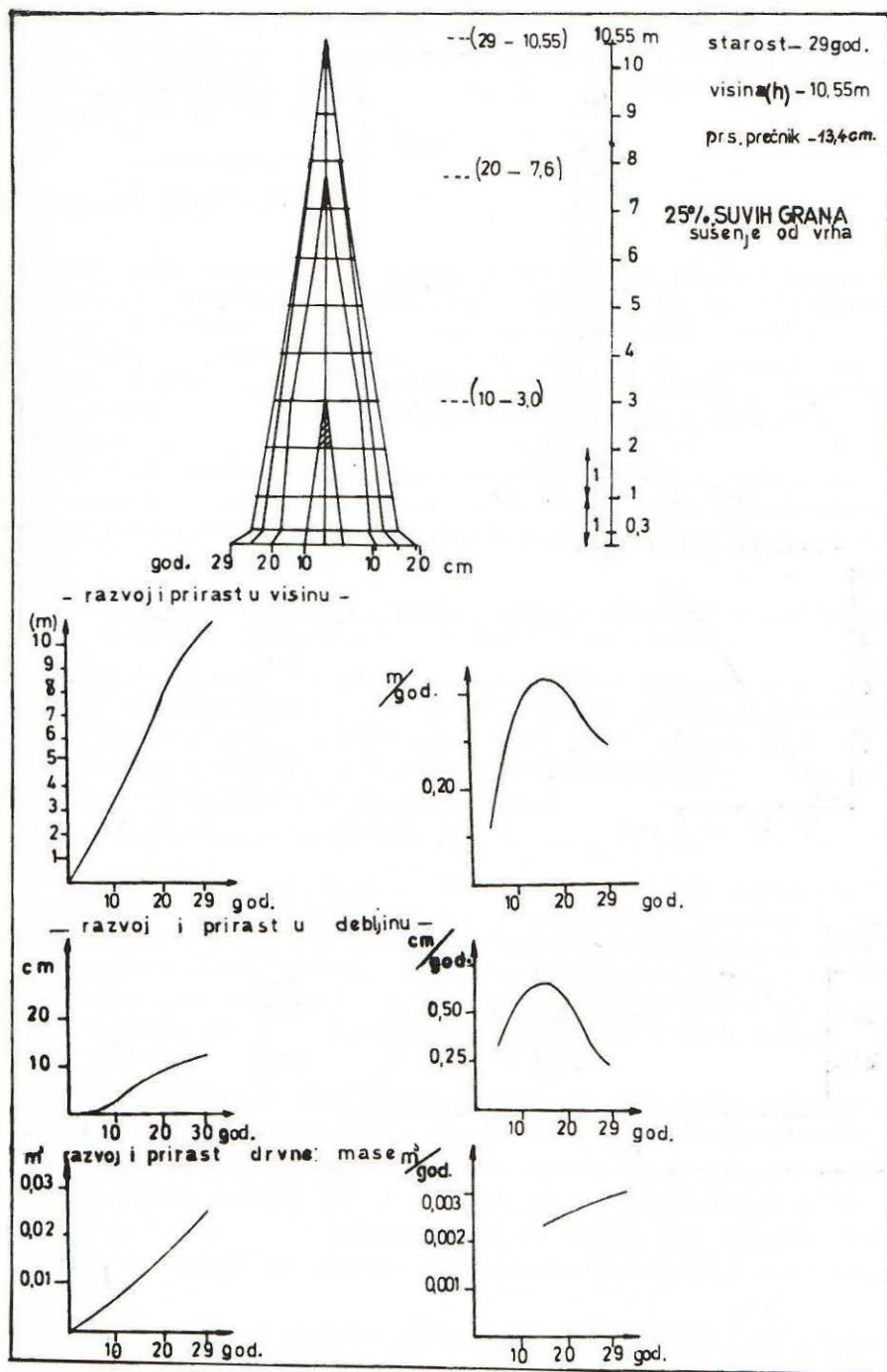
LEGENDA:

 -0 -10	 zdravo stablo
 -11 -20	 suvo stablo
 -21 -30	 suvi vrh
 -31 -40	 sušena grana
 -41 -50	 hlorotičnost
 -51 -60	 savijanje od snega

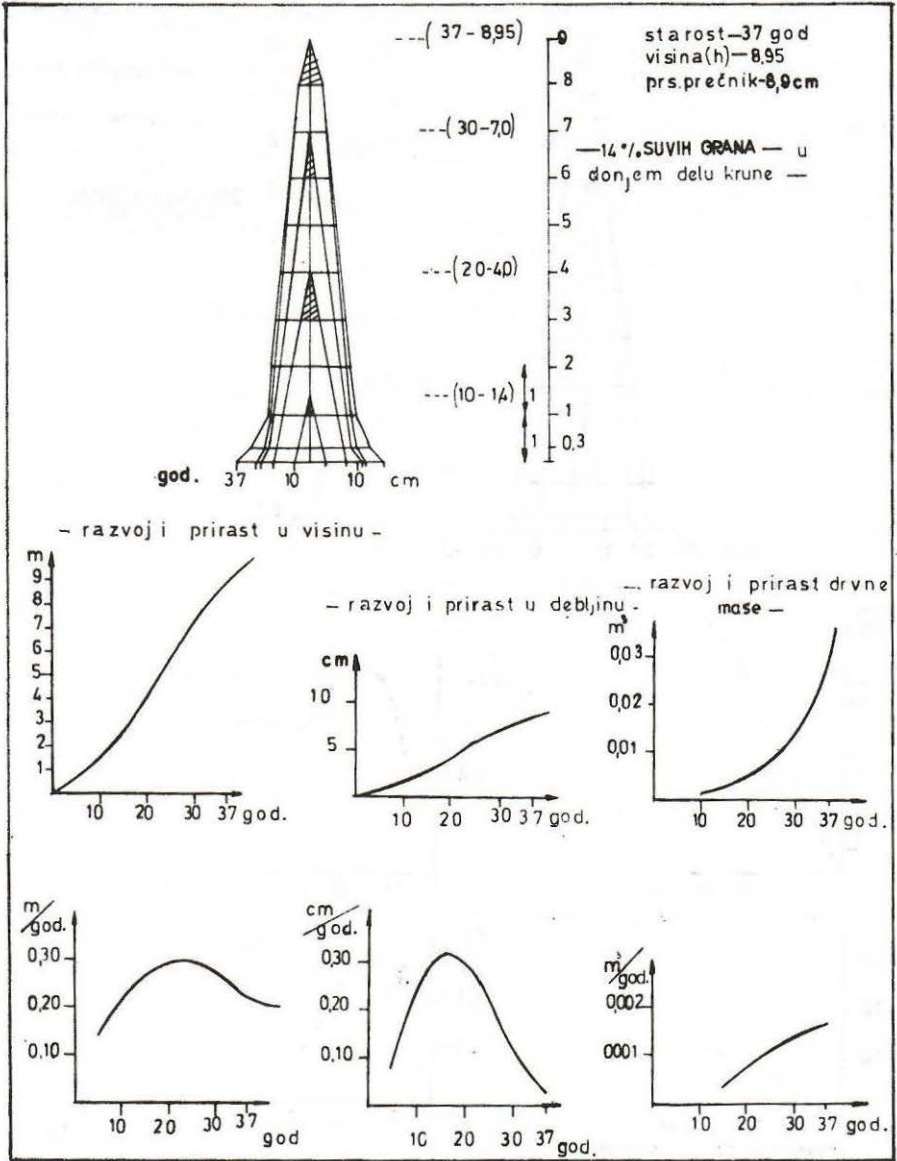
OGLEDNO POLJE — III STABLO BR. 5.



OGLEDNO POLJE — III STABLO BR. 6.



OGLEDNO POLJE III STABLO BR. 7.



Veći broj oštećenih stabala javlja se oko sredine i pri vrhu ogle-
dnog polja — padine. Uočava se takođe određena zavisnost rasporeda oštećenih stabala od gustine sastojine na mikrolokalitetu. S obzirom da su sušenjem zahvaćena tanja — niža stabla, ova pojava bi se mogla dovesti u vezu sa brojem stabala po jedinici površine, odnosno da se javlja kao posledica borbe za životni prostor.

4.2.4. Ogledno polje br. IV

Ovo polje nalazi se u šumskom kompleksu planine Šargan. Po fitocenološkoj pripadnosti staništa vrlo je blisko polju br. II. Razlikuje se po nešto dubljem zemljištu i povoljnijoj ekspoziciji (tabela 1). Na delu površine sa plićim zemljištem (0—10 cm) izbijaju gromade matične stene. Na površini sa dubljim zemljištem geološka podloga je raspadnuta u velikom stepenu i teško je precizno odrediti granicu između A/C i C horizonta.

Površina oglednog polja nalazi se pri vrhu padine. Gornji deo oglednog polja izlazi na sam greben. Na delu padine ispod ogledne površine intenzitet pojave sušenja je znatno manji. U donjem delu padine, u uvali, potpuno suvih stabala nema.

Na površini se nalazi veći broj starijih stabala, većih dimenzija, koja su se u momentu pošumljavanja već nalazila na površini.

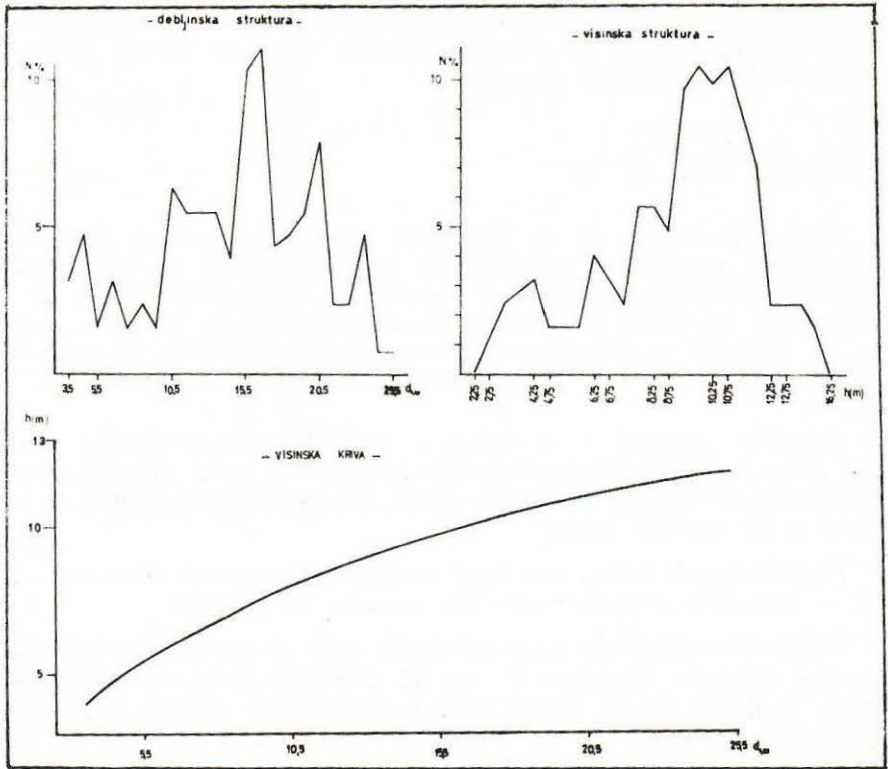
Način formiranja ove sastojine dosta jasno se odražava u debljinskoj i visinskoj strukturi (grafikon 8 i 9). Od normalne strukture jednodobnih sastojina razlikuje se po većim oscilacijama učešća stabala u pojedinim debljinskim stepenima i procentualno većoj zastupljenosti stabala većih dimenzija od srednjeg stabla sastojine.

Oko 70% ukupnog broja stabala je starosti 39 god.

S obzirom da se na površini nalazi oko 30% starijih stabala, sa jače razvijenim krošnjama, ukupni broj stabala po jedinici površine je dosta veliki, naročito kada se ima u vidu da nisu ravnomerno raspoređena po površini (plan položaja stabala). Zbog toga je moguće da se jedan broj tanjih stabala suši. Međutim, iz plana položaja stabala vidi se da su simptomima sušenja (suv vrh, sušenje grana) zahvaćena i stabla gde je sklop sastojine nepotpun.

Relativno veliki srednji prsni prečnik suvih stabala pokazuje da među njima ima kodominantnih i dominantnih stabala. Istovremeno, to znači da uzrok sušenja nije (u svakom slučaju ne za znatan broj stabala) „socijalni” položaj stabla u sastojini. Uzrok za ovu pojavu mogla bi biti činjenica da su stabla I i II biološkog položaja znatno više izložena uticaju ekstremnih kolebanja klimatskih elemenata — Stamenković et al. (1981).

Analize razvoja i prirasta stabala pokazuju znatno brže opadanje srednjih vrednosti, naročito visinskog prirasta kod potpuno suvog stabla



(br. 8) i stabla sa uvenitim četinama (br. 9), nego kod stabla sa suvim granama u donjem delu krošnje.

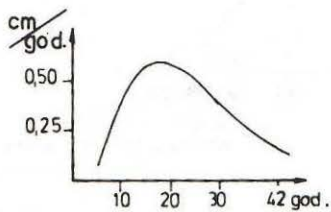
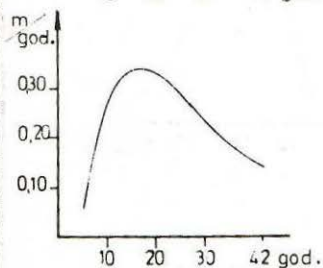
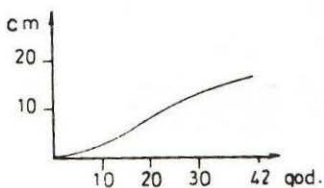
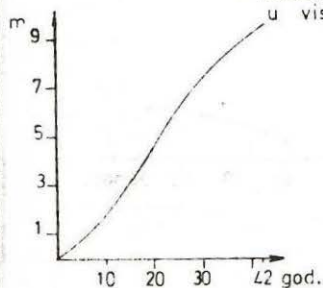
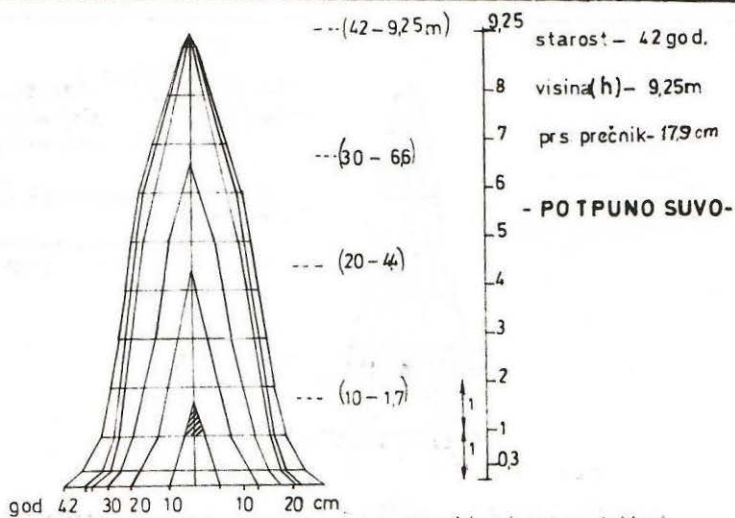
Na planu položaja stabala i reonizacije zemljišta po dubini ne uočava se veza između pojave sušenja i dubine zemljišta, što dovodimo u vezu sa stanjem geološke podloge, koja je do znatno veće dubine zahvaćena procesom raspadanja nego na poljima br. I i II.

4.2.5. Ogledno polje br. V

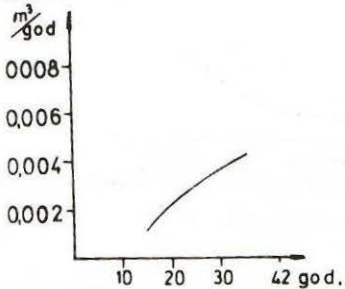
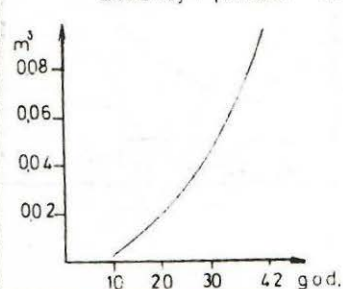
U topografskom smislu položaj ovog oglednog polja je sličan položaju polja br. III. Nalazi se približno na sredini padine, na ekspoziciji S—SZ (tabela 1).

Na površini su utvrđene znatno veće vrednosti istraživanih taksacionih pokazatelja — broj stabala, temeljnica, drvena masa (tabela 3), od istih veličina koje daje Trifunović (1963) za prirodne šume crnog bora na Zlatiboru i Tari, i Röhrig i Lobeck (1987) za kulture crnog bora u Belgiji i Vestfaliji — SRN.

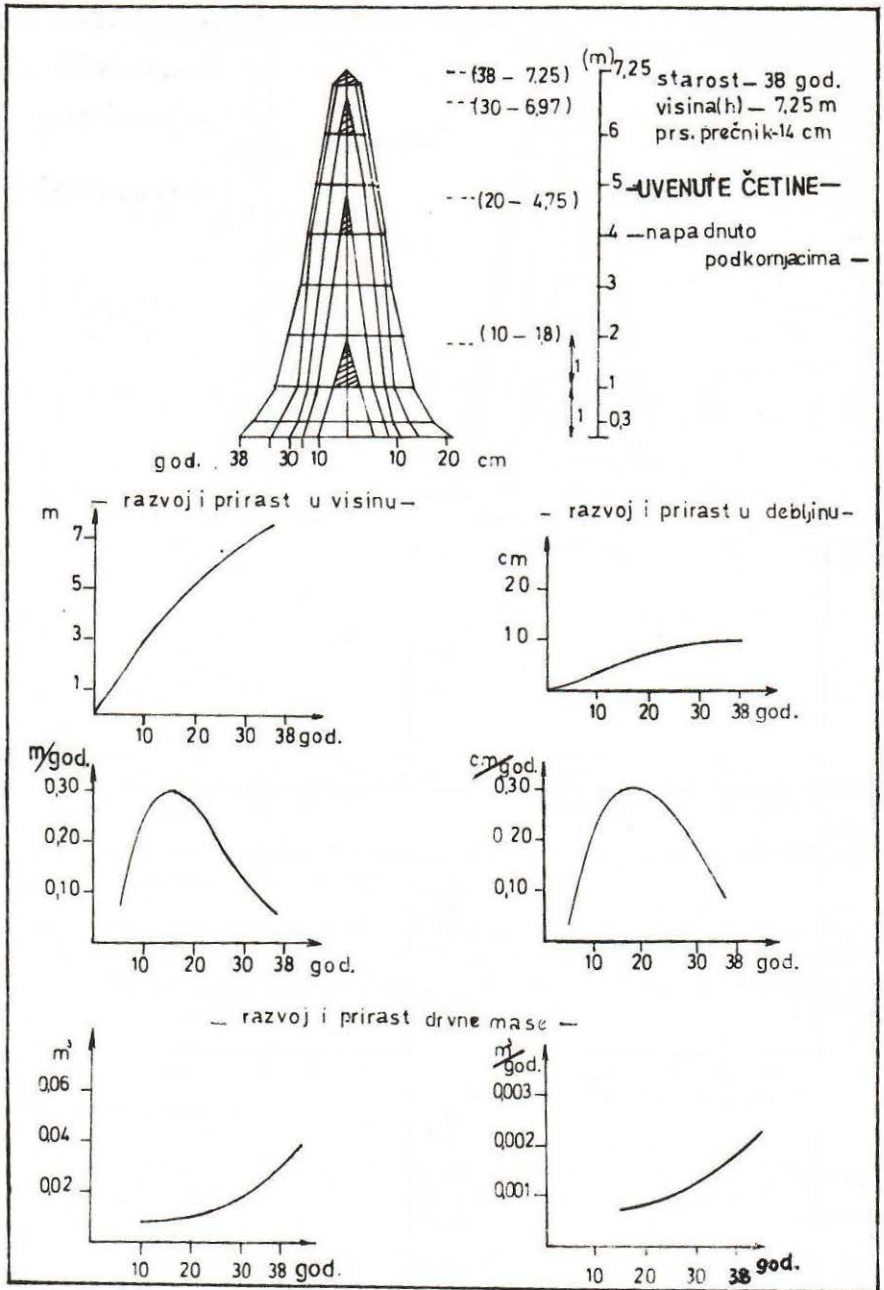
OGLEDNO POLJE IV STABLO BR. 8.



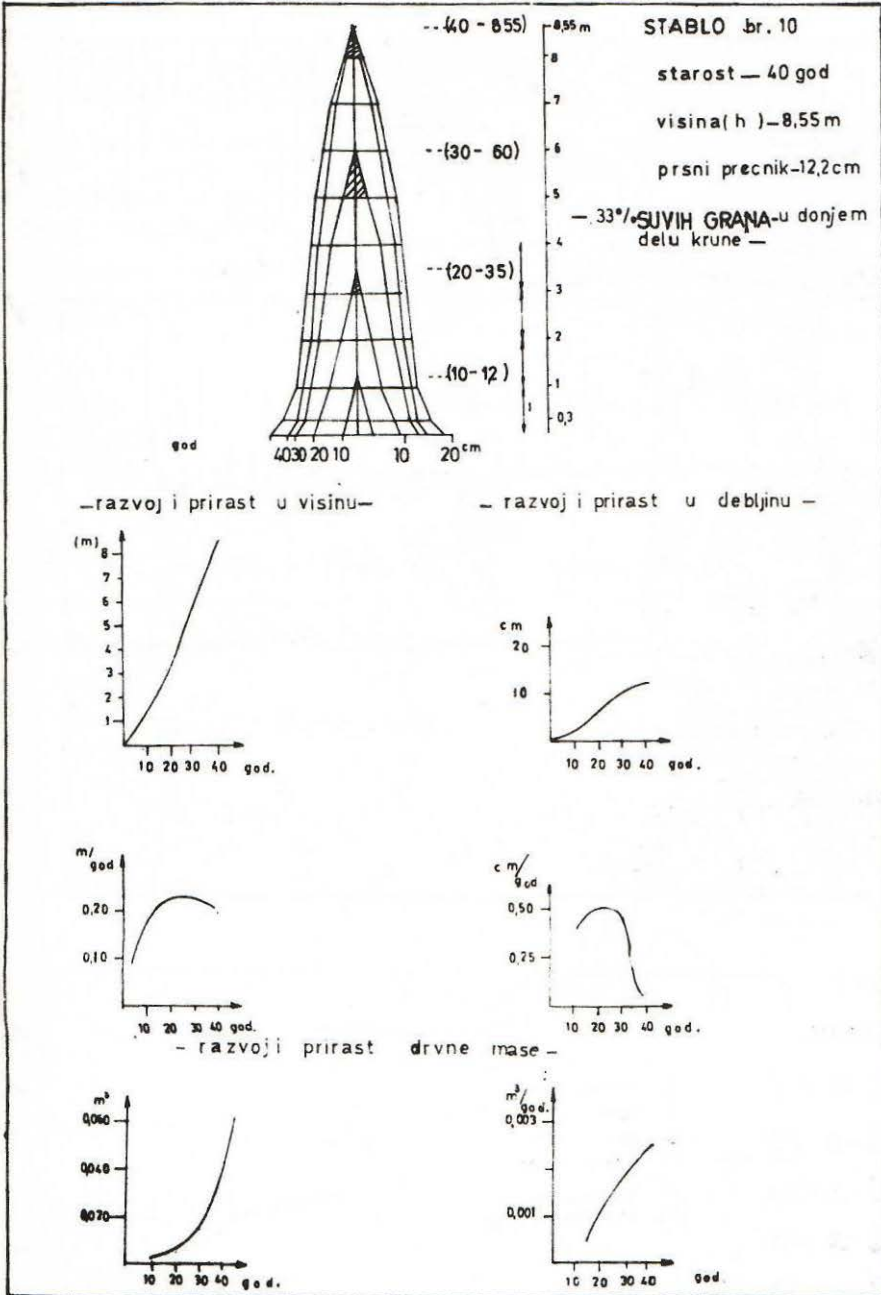
- razvoj i prirast drvene mase -



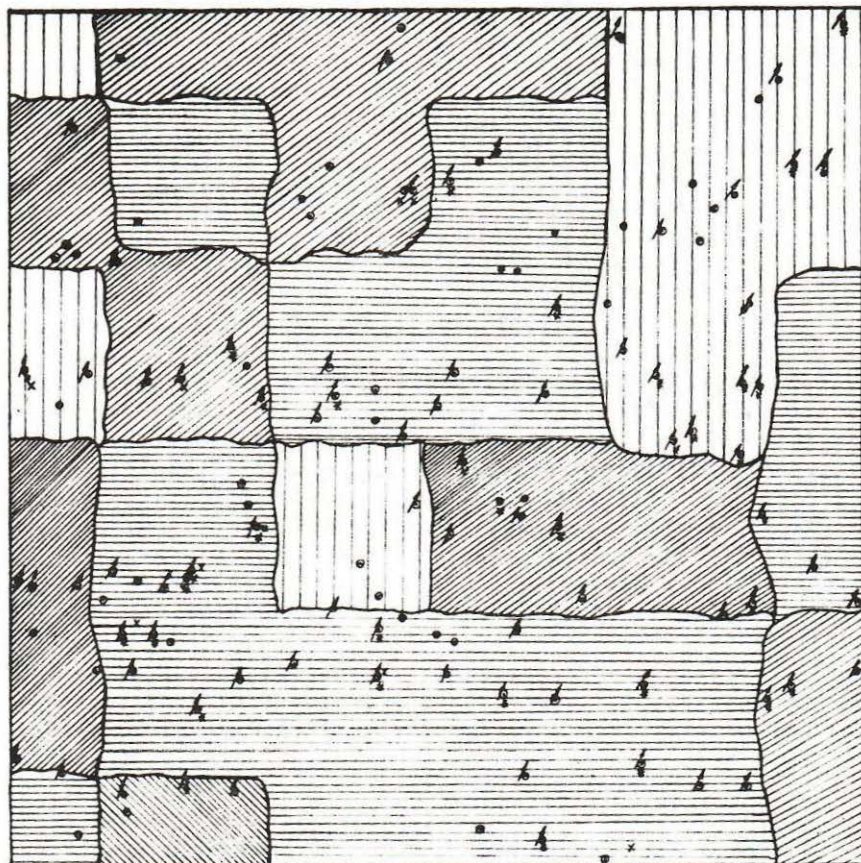
OGLEDNO POLJE IV STABLO BR. 9.



OGLEDNO POLJE IV STABLO BR. 10.



POLOŽAJ STABALA NA OGLEDNOM POLJU
I REONIZACIJA ZEMLJIŠTA PO DUBINI — OP — IV — ŠARGAN



LEGENDA:

▤ -0 -10

▥ -11 -20

▧ -21 -30

▨ -31 -40

▩ -41 -50

▪ -51 -60

○ zdravo stablo

x suvo stablo

⊕ gavi vrh

⚡ sušene grana

⊗ hlorotičnost

⊙ savijanje od snega

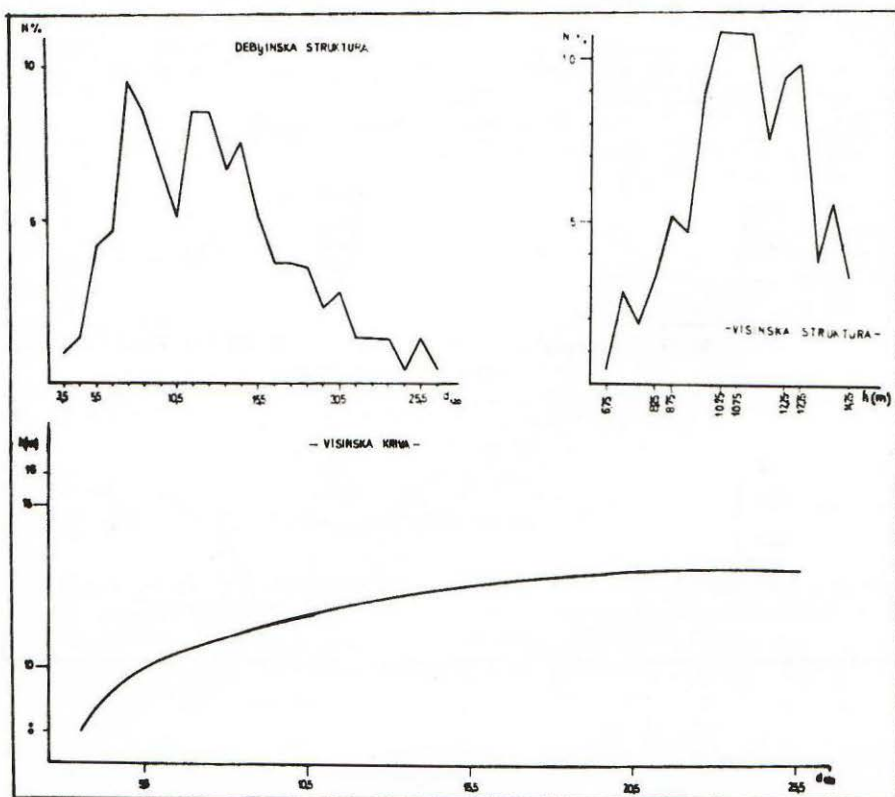
Kao indikator vitalnosti ove sastojine mogu da posluže prosečne širine godova (tabela 5). Jedino je na ovoj površini utvrđeno povećanje vrednosti debljinskog prirasta u poslednjih 10 god. Na ovaj pokazatelj vitalnosti sastojina poziva se i Carrier (1986) i iznosi podatak da je u sastojinama šecernog javora u Kanadi i SAD, koje su zahvaćene sušenje, prirast prečnika u poslednjih pet godina umanjen prosečno za 35%.

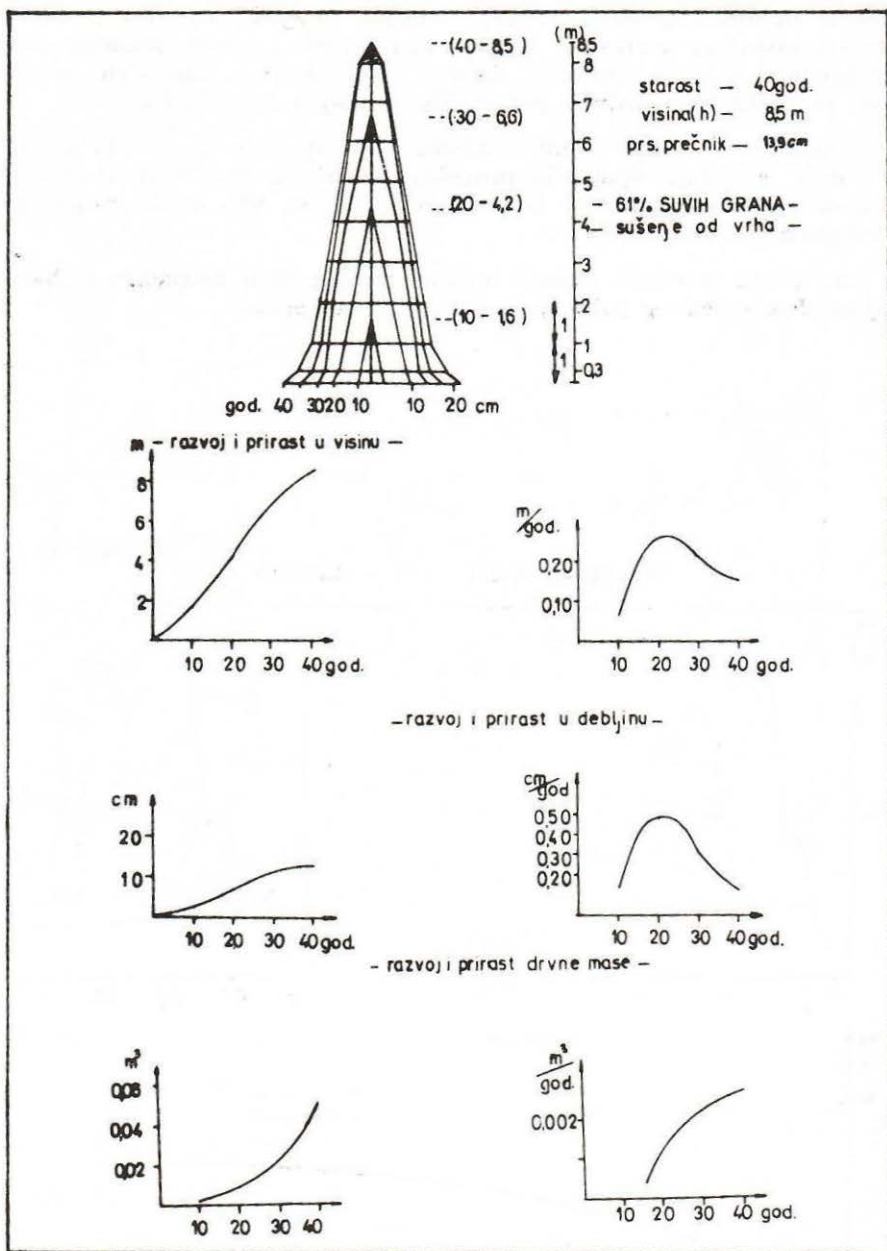
Takođe i kod analiziranih stabala na ovoj površini (stabla br. 11 i 12) znatno je manje opadanje prosečnih godišnjih vrednosti visinskog i debljinskog prirasta (naročito kod stabla br. 12, sa 30% suvih grana), nego na drugim oglednim površinama.

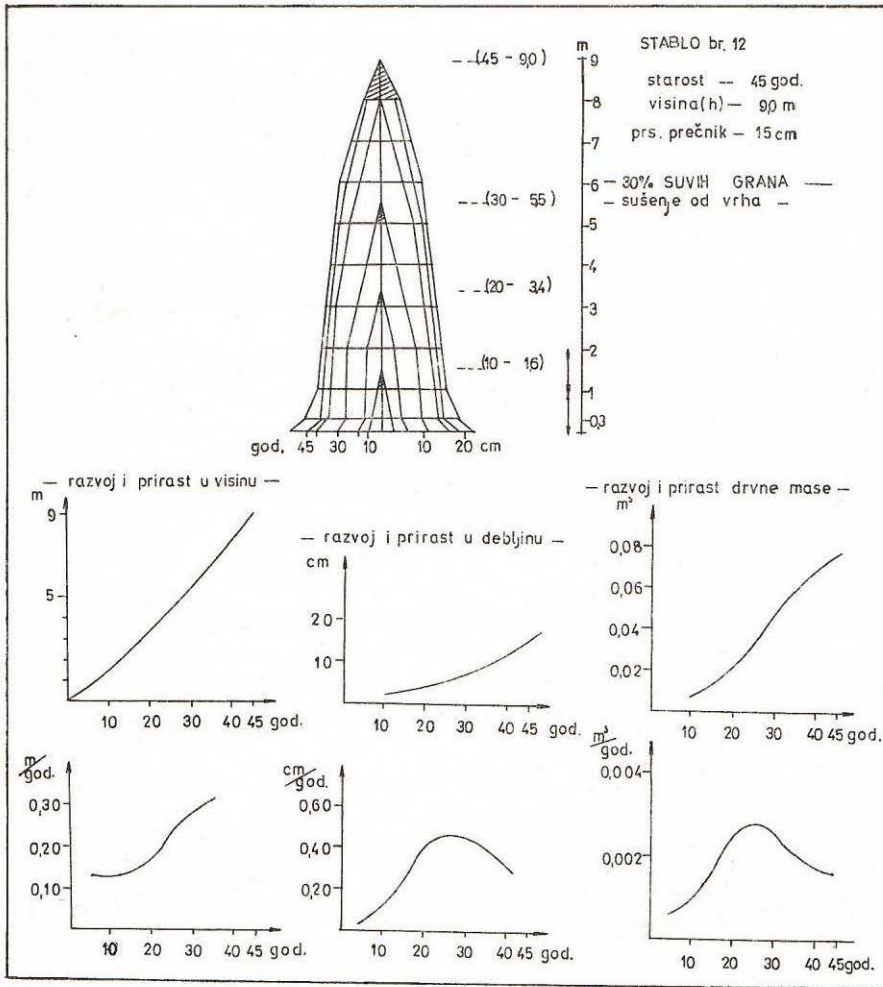
Na planu položaja stabala uočava se veći broj oštećenih stabala u gornjem delu oglednog polja, gde je i zemljište pliće.

OGLEDNO POLJE — V — ŠARGAN

Guafikon 10. i 11.





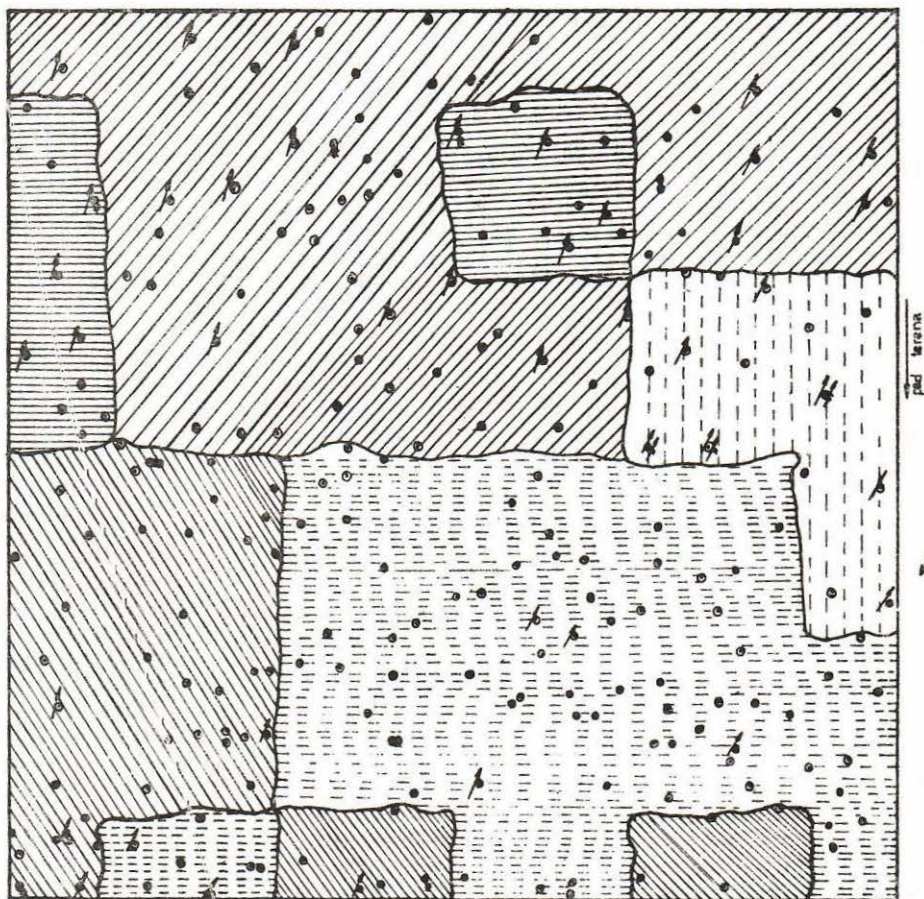


5. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Na osnovu istraživanja izvršenih na pet stalnih oglednih površina postavljenih na Zlatiboru i Šarganu, kao i na osnovu predhodnih istraživanja izvedenih na širem području Zlatibora, Šargana, Tare i na osnovu zapažanja sa drugih lokaliteta (Stolovi kod Kraljeva, Maljen, Željin i dr.), može se zaključiti sledeće:

— pojava sušenja je znatno više izražena u kulturama crnog bora nego u prirodnim sastojinama crnog bora i u sastojinama belog bora;

POLOŽAJ STABALA NA OGLEDNOM POLJU
I REONIZACIJA ZEMLJISTA PO DUBINI — OP — V — SARGAN



LEGENDA:

-0 -10

-11 -20

-21 -30

-31 -40

-41 -50

-51 -60

○ zdravo stablo

X suvo stablo

* suvi vrh

↗ sušenje grana

X/ hlorotičnost

↪ savijanje od snega

— pojava sušenja, naročito njen intenzitet, vezana je za određene (mikro) stanišne uslove, pre svega za dubinu zemljišta i topografski položaj;

— istraživanja strukture sastojina na oglednim površinama pokazala su da je broj stabala u odnosu na starost kultura i bonitet staništa, veći nego što pokazuju lietraturni podaci. U odnosu na pojavu sušenja, veći broj stabala po jedinici površine pokazao je pozitivan efekat. Na delovima površina oglednih polja, gde je zbog ranijih sušenja (ili drugih uzroka) sklop sastojine nepotpun intenzivnije je sušenje nego na površinama sa potpunim sklopom;

— u nepovoljnim stanišnim uslovima, u strukturi suvih stabala znatno je veće učešće dominantnih i kodominantnih stabala, nego u sastojinama povoljnijih stanišnih uslova;

— u sastojinama nepovoljnijih stanišnih uslova, i kod naizgled zdravih stabala, u poslednjih 5 do 10 godina znatno su smanjene vrednosti godišnjeg visinskog i debljinskog prirasta. U sastojini povoljnijih mikro-stanišnih uslova ne uočavaju se tendencije nenormalnog umanjenja prirasta. Prema tome, ova pojava se može shvatiti kao potvrda zaključaka ranijih istraživanja, u vezi sušenja drugih vrsta drveća i u drugim ekološkim uslovima, da i kod kultura crnog bora intenzitet tekućeg prirasta može poslužiti kao indikator zdravstvenog stanja stabala i sastojina, odnosno njihove predisponiranosti za pojavu sušenja;

— zbog strukturnih karakteristika i načina podizanja istraživanih sastojina, na površinama oglednih polja potpuno odsustvuje ili je vrlo oskudan travni pokrivač i sprat grmlja. U manje povoljnim stanišnim uslovima i ovi članovi zajednice bi mogli imati odlučujući značaj za održanje biološke ravnoteže;

— za istraživano područje može se reći da stanišni uslovi, posmatrani u makro planu, naročito pod kulturama crnog bora, koje su najčešće podizane na jako devastiranim pošnjačkim površinama, znatno se razlikuju i na relativno malom prostoru. Odras stanišnih uslova, a među njima u prvom redu moćnost pedološkog sloja — naročito ako je blizu donje granice koja obezbeđuje minimum uslova za razvoj, može i sa malim promenama u konstelaciji opštih ekoloških uslova (npr. sa kolebanjem klimatskih faktora) poprimiti vrlo drastične forme — izumiranje stabala;

— na osnovu karakteristika staništa i dosadašnjeg razvoja sastojina moguće je postaviti dijagnozu potencijalne ugroženosti kulture. Na osnovu stranih iskustava (Carrier 1986) utvrđeno je da se primenom odgovarajućih gazdinskih mera, bilo da se koriste kao preventivne ili represivne, posledice sušenja mogu znatno ublažiti. Kao najefikasniji pokazali su se različiti postupci fertilizacije, zatim mere nege primenjene u cilju uspostavljanja i održavanja biološke ravnoteže šumskog ekosistema u određenom biotopu;

— u potencijalno ugroženim sastojinama mora se izbegavati naglo „otvaranje” sklopa. U cilju zaštite zemljišta treba ostatke posle seče, ukoliko ne postoji neposredna opasnost od pojave entomoloških i fitopatoloških kalamiteta, ostavljati ravnomerno raspoređene u sastojini;

— pri planiranju novih pošumljavanja na potencijalno ugroženim staništima, primenom odgovarajuće (većinom znatno skuplje) tehnologije rada obezbediti što povoljnije mikrostanišne uslove, a opredeljenjem za sadnju šireg spektra vrsta nastojati da se po poznatim pravilima formiraju biološki što stabilniji ekosistemi ;

— u oštećenim sastojinama sanacionim merama treba sprečiti pojavu kalemiteta insekata i gljiva, kako to preporučuje R. Marović (1987);

— ukoliko ne postoji alternativa, deo finansijskih sredstava namenjenih za pošumljavanje treba upotrebiti za sanaciju stanja i izvođenje preventivnih mera u potencijalno ugroženim kulturama.

ZAKLJUČAK

Zbog relativno velikih površina pod sastojinama crnog i belog bora i karakterističnih stanišnih uslova intenzivna pojava sušenja zapazena je u kulturama crnog bora na planinskim masivima Zlatibora i Sargana, u jugozapadnoj Srbiji.

Rezultati istraživanja na oglednim površinama su sledeći:

— broj stabala na oglednim površinama, u odnosu na starost sastojine i bonitet staništa, je znatno veći nego što pokazuju literaturni podaci;

— u odnosu na pojavu sušenja veći broj stabala po jedinici površine pokazao je pozitivan efekat;

— u nepovoljnim stanišnim uslovima veći je $\%$ suvih i oštećenih stabala I i II biološkog položaja;

— u sastojinama nepovoljnih stanišnih uslova i kod zdravih stabala znatno su umanjene vrednosti tekućeg visinskog i debljinskog prirasta, što može poslužiti kao indikator zdravstvenog stanja odnosno predispontanosti sastojina za pojavu sušenja;

— na osnovu karakteristika staništa i dosadašnjeg razvoja sastojina moguće je postaviti dijagnozu potencijalne ugroženosti kultura;

— u cilju sprečavanja (ili sporijeg napredovanja) sušenja kultura potrebno je postaviti oglede sa različitim postupcima fertilizacije;

— merama nege nastojati da se uspostavi ili održi biološka ravnoteža šumskog ekosistema (struktura sastojina, zastupljenost različitih vrsta drveća, grmlja i travne vegetacije u određenom biotopu). Održavati gušći sklop kod postojećih kultura, a pri osnivanju novih primeniti postupak koji će omogućiti brže formiranje potpunog sklopa;

— pri planiranju novih pošumljavanja na potencijalno ugroženim staništima primenom odgovarajuće tehnologije rada obezbediti što povoljnije mikrostanišne uslove i sadnjom šireg spektra vrsta drveća i grmlja nastojati da se po poznatim pravilima formiraju što stabilniji ekosistemi.

LITERATURA

- Carrier L. (1986): Decline in Quèbec's forest assessment of the situation. Ministère de L'Énergie et des Ressources — Montreal.
- Franz F, Pretzsch H, Röhle H, (1987): Walderkrankung und Zuwachs, Fichte-Buche — und Kiefer — Beobachtungsflächen Bayern, Allgemeine Forst Zeitschrift, Nr. 12, München.
- Glavač, V., Koenies, H., Prpić, B., (1985): O unosu zračnih polutanata u bukove i bukovo-jelove šume dinarskog gorja severozapadne Jugoslavije. Šum. list. CIX, Zagreb.
- Harapin, M. (1986): Epidemijska sušenja i ugibanja naših šuma. Šumarski institut — Jastrebarsko, RADOVI, Zagreb.
- Hidašeli, Š. A. (1984): Ekologo-fiziologičke, aspekti gibeli iskustvenih nasazdenij hvojnih porod. Lesnoe hoz-vo No. 5, Moskva.
- Kauzlarić K. (1985): Štetno djelovanje zagađujućih tvari na šume s posebnim osvrtom na TE Plomin. Šum. list CIX, Zagreb.
- Peno M. et all. (1987): Rezultati istraživanja, uzroka sušenja crnog bora na Zlatiboru i Šarganu. Šumarstvo br. 5. Beograd.
- Prpić B., (1987): Sušenje šumskog drveća u SR Hrvatskoj s posebnim osvrtom na opterećenja Gorskog Kotara kiselim kišama s teškim metalima. Šum. list CIX, Zagreb.
- Röhring E., Lohbeck H., (1978): Anbauten von Schwarzkiefern in Nordhein — Westfalen. Der Forst — und Holzwirt. Heft 18, Hannover.
- Stamenković V., Mišćević V., Vučković M., (1981): Uticaj kasnog mraza na prirast bukve na Goču. GLASNIK Šumarskog fakulteta, br. 57, Beograd.
- Stojanović Lj., Banković S. (1981): Usporedna proučavanja stabala smrče i crnog bora podignutih veštačkim putem na bukovim staništima na Povlenu i Maljenu. GLASNIK Šumarskog fakulteta br. 57, Beograd.
- Topalović M., Vučković B., (1987): Neki ekološki aspekti sušenja Pinus nigra Arn. u Zapadnoj Srbiji. Referat na savetovanju „Pojava i uzroci sušenja šuma” — Vrnjačka Banja, oktobar 1987.
- Trifunović D., Popović Č., (1963): Istraživanje prirasta i strukturnih odnosa u sastojinama crnog i belog bora na glavnijim nalazištima u SR Srbiji. ZBORNIK, knjiga IV, Institut za šumarstvo i drvnu industriju SR Srbije. Bgd.
- Vajda, Z. (1980): Uticaj klimatskih faktora na rast i zdravstveno stanje naših šuma. Šumarski list br. 1—2. Zagreb.
- Vićentić M. (1954): Pošumljavanje goleti na podlozi serpentina setvom semena. ZBORNIK, knjiga III — Institut za naučna istraživanja u šumarstvu. Beograd.

STUDY OF STATE AND DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF DIEBACK-STRICKEN BLACK PINE PLANTATIONS

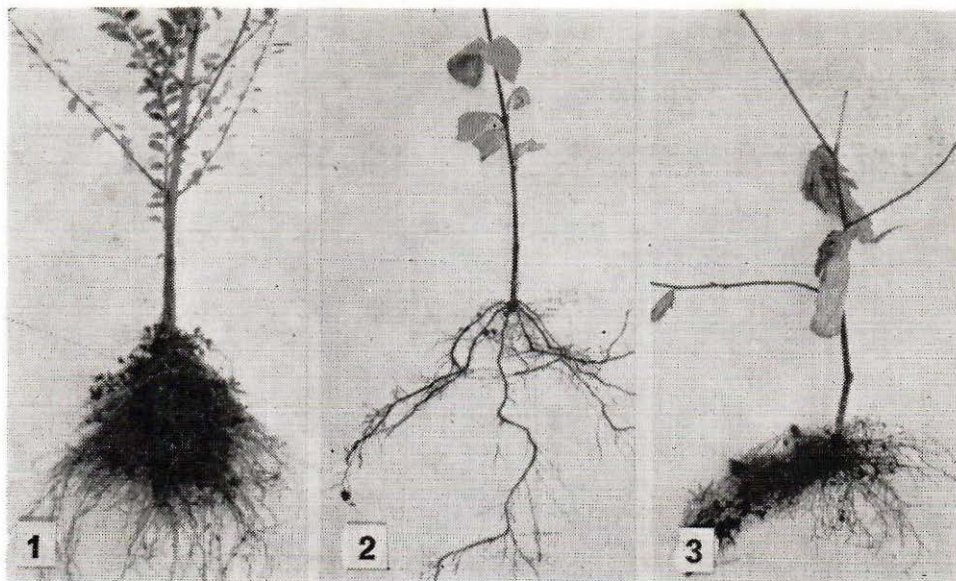
Summary

For detailed studies of the state and development characteristics of dieback-stricken black pine stands five test-plots of different stage of dying were selected: three on the mountain of Zlatibor and two on Šargan. The size of each plot was 25 x 25 m.

It was established that a higher percent of dead and damaged trees of the I and II biological position was found in the unsuitable site conditions, in which also appear the reduced height and diameter increments.

A larger number of trees per surface unit has shown a positive effect in respect to dieback occurrence. For that reason in the existing plantations a more dense canopy should be preserved and by establishing new plantations it should be necessary to apply the procedures enabling the most rapid formation of full canopy.

M. J.



Korišćenje korohumusa „MATROZ” za ožiljavanje: 1. *Lonicera nitida*; 2. *Ligustrum vulgare*; 3. *Keria japonica*; 4. i 5. Bogato razvijen žilni sistem *Ligustrum vulgare* u korohumusu. (Orig.)

