

# **RADOVI**

**ŠUMARSKOG FAKULTETA I INSTITUTA  
ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU**

**Dizdarević H.**

**Burlica Č.:**

**METODOLOŠKI PRILAZ RJEŠAVANJU PROBLEMA BIOLOŠKIH  
MELIORACIJA I NJIHOV UTICAJ NA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA  
I KONZERVACIJU VODE**

**EIN METHODOLOGISCHER BEITRAG ZUR LÖSUNG DER  
PROBLEME BIOLOGISCHER MELIORATIONEN UND DEREN  
EINFLUSS AUF BODENSCHUTZ UND  
DIE WASSERKONSERVIERUNG**

**ТРУДЫ**

Лесного Факультета и Института лесного хозяйства в Сараеве

**WORKS**

of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry of Sarajevo

**TRAVAUX**

de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches forestières  
de Sarajevo

**ARBEITEN**

der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen in Sarajevo

**Redaktion — Redaction**

Sarajevo, Zagrebačka 20 — SFR Jugoslavija

Издание Лесного Факультета и Института лесного  
хозяйства в Сараеве

Edition of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry  
in Sarajevo

Edition de la Faculte Forestière et de l'Institut des recherches  
forestières à Sarajevo

Ausgabe der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen  
in Sarajevo

YU ISSN 0581-748 X

# RADOVI

ŠUMARSKOG FAKULTETA I INSTITUTA  
ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU

GODINA XXIV (1979.)

KNJIGA 24. SVESKA 1

---

SARAJEVO, 1980.

## Uređuje

Komisija za izdavačku djelatnost Šumarskog fakulteta i Instituta  
za šumarstvo u Sarajevu

Urednik: prof. dr Ostoja STOJANOVIĆ

## Recenzenti:

Prof. dr Milivoje ĆIRIĆ, dipl. inž., Šumarski fakultet, Sarajevo

Prof. dr Vitomir STEFANOVIĆ, dipl. inž., Šumarski fakultet,  
Sarajevo

Tiraž: 500 primjeraka

Uredništvo i administracija: Šumarski fakultet, Sarajevo,

Zagrebačka 20

Telefon: (071) 611-033

Štampa: Studentski servis Univerziteta u Sarajevu

Za štampariju: Vučković Slobodan, graf. ing.

Dizdarević H.

Burlica č.:

METODOLOŠKI PRILAZ RJEŠAVANJU PROBLEMA BIOLOŠKIH MELIORACIJA  
I NJIHOV UTICAJ NA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA I KONZERVACIJU VODE

EIN METHODOLOGISCHER BEITRAG ZUR LÖSUNG DER PROBLEME BIOLOGISCHER MELIORATIONEN UND DEREN EINFLUSS AUF BODENSCHUTZ UND  
DIE WASSERKONSERVIERUNG

## S A D R Ž A J

	<i>Strana</i>
PREDGOVOR - - - - -	5
1. OPŠTE KARAKTERISTIKE SUBMEDITERANSKOG PODRUČJA SR BiH - - -	7
1.1. Hidrologija i hidrografija područja - - - - -	7
1.2. Reljef - - - - -	8
1.3. Geološko-petrografske podloge i tipovi zemljišta - - -	8
1.4. Klima - - - - -	9
1.5. Vegetacija - - - - -	11
2. PROBLEM SANIRANJA SLIVOVA BUJICA - - - - -	11
3. CILJ ISTRAŽIVANJA - - - - -	12
4. METOD ISTRAŽIVANJA - - - - -	13
5. OBJEKTI ISTRAŽIVANJA - - - - -	15
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA - - - - -	20
7. KRITIČKI OSVRT NA PRIMJENJENI METOD I PERIOD ISTRAŽIVANJA -	48
8. ZAKLJUČCI - - - - -	49
ZUSAMMENFASSUNG - - - - -	52
LITERATURA - - - - -	55

## PREDGOVOR

U okviru projekta "Unapredjenje šumske proizvodnje u arealu šuma mediteranskog i submediteranskog područja. vršena su ova istraživanja.

Metodološkim prilazom obrade teme "Uloga i značaj šumskih nasada na stabilizaciju zemljišta i konzervaciju vode u području submediterana Hercegovine" predviđeno je istraživanje uloge važnijih vrsta šumskih drveća i grmlja, koje dolaze u obzir za sadnju na erozionom području submediterana, na stabilizaciju, zaštitu i održavanje proizvodne sposobnosti zemljišta.

Istraživanja u području Hercegovine obuhvatila su izučavanje rasta i razvoja zasadjenih vrsta šumskog drveća i njihov uticaj na zaštitu zemljišta i konzervaciju vode na erozionom području i sastavni su dio šireg istraživanja u više republika jer postoje izvjesne specifičnosti sa aspekata zaštite zemljišta u pojedinim područjima.

Istraživanje je trajalo svega tri godine što predstavlja kratak rok za studiozniji rad na tako kompleksnom problemu. Zato ovaj rad predstavlja prvu fazu istraživanja koja čini osnovu za izradu detaljnijeg metodološkog prilaza istraživanjima problema zaštite zemljišta od erozije i konzervaciju vode.

## 1. OPŠTE KARAKTERISTIKE SUBMEDITERANSKOG PODRUČJA BiH

U biljno-geografskom smislu, područje submediterana nije u potpunosti definisano u Bosni i Hercegovini.

V e m i ć (1954) je opisao uticaj mediteranske klime u ovom području, ali bez precizno definisanih granica koje bi mogle dati pravu osnovu pri razradi ove teme. Granice toplijeg područja submediterana Hercegovine koje bi odgovarale za unošenje stranih vrsta šumskog drveća odredio je D j i k i ć (1966) dok su granice hladnije oblasti ostale nedefinisane.

U cilju izdvajanja tipova niskih degradiranih šuma submediteranskog područja S t e f a n o v i ć et al (1975) je definisao čitav niz tipova (biljnih zajednica) koje dolaze u zoni rasprostranjenja klimato-gene zajednice hrasta medunca i bjelograbića, ali studija nije obuhvatila cijelo područje Hercegovine.

### 1.1. HIDROLOGIJA I HIDROGRAFIJA

U hidrološkom pogledu zemljišta ovog područja se karakterišu sa malom sposobnosti zadržavanja vode, a relativno velika kamenitost površine uslovljava i ograničenu sposobnost primanja vode, pa sve to (uz klimatske prilike) uslovljava intenzivna površinska oticanja.

Neretva i Trebišnjica sa svojim pritokama obuhvataju najveći dio površine submediterana Hercegovine. Njihove pritoke u većini slučajeva nemaju stalne vodotoke, kao što je to slučaj i sa još nekoliko manjih tokova, pa se ovo područje smatra oskudno vodom.



Submediteransko područje Hercegovine obiluje velikim brojem bujičnih slivova, aktivnih u periodima intenzivnih padavina kada pričinjavaju znatne štete privredi. Da bi se umanjile štete odbujica izvedeni su značajni radovi u području užeg sliva Jablaničkog jezera na 27, u području između Mostara i Jablanice na 7, u području Imotskog, Ljubinja i Trebinja u po jednom, i u području Bosanskog Grahova na 18 bujičnih slivova. Radovi su imali uglavnom građevinsko-tehnički karakter (i ako su po svom obimu značajni) jer se problem saniranja terena nije sveobuhvatno tretirao. Za veliki broj bujičnih tokova nisu izradjeni ni osnovni planovi njihovog uredjenja.

## 1.2. RELJEF

Osnovne karakteristike makroreljefa sastoje se u jasno izraženom prostiranju Dinarida pri čemu su izražene znatne visinske razlike zbog kupiranosti terena. Između masiva brdsko-planinskih lanaca nalaze se kraška polja.

Mikroreljef je znatno uplivisan rasporedom slojeva krečnjaka, uticajem hladnih vjetrova (bura), izloženosti jugu i zapadu što sve ima velikog uticaja na formiranje zemljišta, na sastav flore kao i na intenzitet erozionih pojava.

## 1.3. GEOLOŠKO-PETROGRAFSKE PODLOGE I TIPOVI ZEMLJIŠTA

Na području submediterana Hercegovine najzastupljeniji su čvrsti sedimenti gornje krede. Manje su zastupljene formacije jure, eocena, te aluvijalni i deluvijalni sedimenti. Sporadično su zastupljene partije eocenskog fliša sastavljene od pješčara, glinaca, lapora, pjeskovitih krečnjaka i konglomerata. U području između Konjica i Jablanice dosta su zastupljene i geološke formacije verfenske i karbonske starosti (pješčari i glinci).

U zoni krečnjaka i dolomitiziranih krečnjaka najzastupljenije su organomineralne crnice, rendzine, posmedjene crnice, pretaložene crnice, crvenice i sekundarno humificirane crvenice dok su manje zastupljena smeđja i ilimerizovana zemljišta. Na područjima verfena i perm karbona najčešća su smeđja kisela zemljišta dok su ilimerizovana malo zastupljena.

U području mediterana i submediterana, zemljišta se nalaze pod udarom erozije uz stalno pogoršavanje njihovih fizičkih i hemijskih svojstava.

## 1.4. KLIMA

Klima ovog područja se znatno mijenja sa udaljenošću od mora i povećanjem visine. U nižim predjelima i manjim nadmorskim visinama ovog područja ljeta su jako topla, sa malo padavina, dok su zime blage a jesen i proljeće jako kišoviti. Padavine u ovom području su jako obilne i vrlo loše rasporedjene u toku godine. Najveće količine padavina javljaju se u proljeće i jesen uz vrlo izražen intenzitet. Izračunate vrijednosti za oticanje vode na osnovu meteoroloških elemenata za period 1925-1940. po metodi Thornthweita su vrlo velike (Tabela br. 1). Godišnji višak vode kreće se od 699 (Konjic) do 1.229 mm (Sutorina), dok evapotranspiracija iznosi 700 do 820 mm. Manjak vode za evapotranspiraciju iznosi od 71 (Konjic) do 144 mm (Sutorina) koji dolazi u toku jula i avgusta mjeseca. Ako se ima u vidu da se u obračunu pošlo sa rezervom vode u zemljištu od 100 mm (što skoro nikada nije slučaj) onda negativne strane ovog bilansa su još više izražene. Ako se tome doda i vrlo niska relativna vlaga zraka i uticaj bure (sjeveroistočni vjetar) onda je jasno da ovo područje ima kseroterman karakter, tim više što navedeni podaci važe za zemljišta dubine od 80 do 100 cm, a takvih zemljišta je vrlo malo u tom području.

TABELARNI PREGLED BILANSA PO THORNTHWEITE

Tabela 1

Redni broj	Meteorološka stanica	Godišnji prosjek					
		Sred. temp. zraka °C	Padavine mm	Evapotranspiracija moguća mm	Evapotranspiracija stvarna mm	Manjak za evapotranspiraciju mm	Višak vode mm
1	Sutorina	15,6	1905	820	676	144	1229
2	Mostar	14,8	1408	795	604	191	804
3	Berković	11,5	1489	708	600	108	889
4	Lištica	13,3	1559	762	614	148	945
5	Biševca	11,6	1512	712	629	83	883
6	Ljubuški	15,0	1459	831	610	221	849
7	Stolac	14,7	1126	791	612	179	514
8	Lastva	11,8	1484	724	619	105	865
9	Konjic	12,1	1328	700	629	71	699

## 1.5. VEGETACIJA

U najtoplijoj oblasti (mediteran) Hercegovine nalaze se degradirane šume crnike (Orneto-Querceto ilicis).

U submediteranskom području nalaze se razni stadiji degradiranih šuma klimatogene šume hrasta medunca i bjelograbiča (Querceto pubes entis - carpinetosum orientalis). Ovu oblast obradio je S t e f a - n o v i ć e t a l (1975) sa bioekološkog i uzgojnog aspekta.

U području submediterana dolaze i šume sladuna i cera, šume pitomog kestena, crnog bora i još neke druge.

## 2. PROBLEMI SANIRANJA SLIVOVA BUJICA

Područje mediterana i submediterana u SR BiH obuhvata skoro cijelu Hercegovinu i dio teritorije Bosanskog Grahova koja gravitira prema Kninu. U tim oblastima aktivno djeluje veliki broj bujica koje u periodu jakih kiša nanose veliku štetu privredi toga kraja.

Poslijeratnom intenzivnom izgradnjom komunikacija u tom području, a naročito podizanjem raznovrsnih privrednih objekata, kao što su hidroenergetski objekti (Jablanica, Rama, Trebišnjica i drugi) i izradom programa za kompletne hidroenergetske sisteme ukazala se objektivna potreba za uredjenjem slivova bujica, kako bi se bar donekle umanjile štete od poplava i nanosa.

Uredjenje bujica predstavlja kompleksan problem, čije razrješavanje zahtijeva velika materijalna sredstva i sposobne stručne kadrove iz oblasti hidrogradnje, poljoprivrede i šumarstva. Zabranom ispaše stoke, kao prvom zaštitnom mjerom u slivovima bujičnih tokova stvaraju se socijalni problemi za seosko stanovništvo, jer ni preorijentacija poljoprivredne proizvodnje u prvoj fazi rada ne može nadoknaditi gubitak površina za ispašu i sječu lisnika. Iskustva na uredjenju bujica užeg slivnog područja Jablaničkog jezera su nedvosmisleno pokazala da uredjenje korita bujica, stabilizacije šumskih zemljišta i podizanja nasada uz preorijentaciju poljoprivredne proizvodnje (podizanja voćnjaka, vinograda i travnjaka), ne rješava i socijalne probleme kraja, bar ne u fazi

izvodjenja radova. Podizanjem građevinskih objekata u koritima bujica vršene su samo djelomične mjere za zaštitu podignutih privrednih objekata infrastrukture. Tek kompleksnim uređivanjem slivova bujičnih tokova podizanjem šumskih i poljoprivrednih nasada došlo je do stabilizacije padina, te manjeg i ravnomjernijeg oticanje vode. Dejstvo podignutih nasada na stabilizaciju padina i oticanja vode zavisi od vrste nasada i njihovog udjela u kompleksu izvedenih radova, koji eliminišu uslove za pojavu jačih erozionih procesa.

U svakom području, u zavisnosti od stepena erodiranosti zemljišta, efikasnost podizanja šumskih nasada proizilazi iz funkcionalnosti izvedenih stabilizacionih radova u slivu (rustikalni zidići, jednostavni, kare i dupli pleteri, garnisaže, segmenti gradona, terasa itd.), te izbora vrsta šumskog drveća i grmlja i njihovog udjela u sastavu nasada. Medjutim, suština efikasnosti podizanja nasada ne sastoji se isključivo u njihovoj zaštitnoj funkciji nego i u njihovoj proizvodnoj sposobnosti i racionalnosti utroška sredstava za njihovo podizanje, održavanje i iskorištavanje. Ovo se može postići samo ako se izvrši ekološka reonizacija.

Budući da su u području Hercegovine velike površine erodirano šumskog zemljišta zasadjene raznim vrstama nasada, to proučavanje njihove funkcije u zaštiti zemljišta od erozije i konzervaciju vode može dati značajan doprinos u razrješavanju te vrste problematike iz domena operativnih zahvata pa i šire.

### 3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Stabilizacija terena u erozionom području, posebno u slivnim područjima velikih bujica je jedna od osnovnih mjera u kompleksu radova na uređenju bujica. Stabilizacioni radovi kao predradnja za uspješno pošumljavanje u slivovima bujica izvode se prema potrebi i u zavisnosti od stepena erodiranosti zemljišta i uslova staništa, odnosno u zavisnosti od primarnih uslova koji utiču na pojavu i intenzitet procesa. Poznato je da je šuma optimalnog sastava i strukture (za pojedina ekološka područja) najbolji regulator oticanja voda, a samim tim i najsvrsishodnije sredstvo u borbi za zaštitu zemljišta od erozije. S obzirom na kratak period rada, iznos odobrenih sredstava te tematiku koja se projektom

tretira, osnovni cilj istraživanja u podignutim kulturama na erozionom terenu se sastoji u analizi:

a) Efikasnosti konzervacije zemljišta i vode kod različitih načina sadnje i to:

- sadnjom sadnica u jame,
- sadnjom sadnica u segmente gradona i
- sadnjom sadnica u gnijezda;

b) Uticaja obrade zemljišta na procenat primanja biljaka;

c) Rasta i razvoja zasadenih biljaka na erodiranom terenu u prvim godinama poslije sadnje:

- razvoja nadzemnog dijela biljaka (vreteno, grane i iglice),
- razvoja podzemnog dijela biljaka (korjenov sistem) i
- veličine krošnji;

d) Prikaza izvršenih radova na zaštiti zemljišta od erozije i uredjenju bujica i zasadenih vrsta šumskog drveća i grmlja;

e) Prirodnog podmladjivanja (obnove) kultura poslije požara u erozionom području submediterana;

f) Prikaza i analiza razlika u svojstvima zemljišta pod kulturom i van nje, kao i prikaza razlika i količini sadržane (konzervirane) vode na istim površinama.

#### 4. METOD ISTRAŽIVANJA

Kako su krečnjaci i dolomiti najzastupljenije stijene ispitivanog područja (na kojima se razvija serija krečnjačkih zemljišta), to je i izbor mjesta za postavljanje ogleđa u kulturama upravo pao na njih. Da bi se mogao obuhvatiti uticaj klimatskih razlika, a prema tome i specifičnosti značajne za pojavu jačih erozionih procesa u kulturama, odabrane su četiri plohe i to u:

- hladnijem području - ogledna ploha "Drecelj" kod Konjica,
- umjerenom području - ogledna ploha "Zovnica" kod Mostara i
- toplijem području - ogledna ploha "Ivanica I i II" između Trebinja i Dubrovnika.

U tri kulture (Drecelj, Žovnica i Ivanica I) izdvojene su ogledne površine od po jednog hektara, u kojima je slučajnim izborom odabrano po 10 parcela dimenzija 10 x 10 m. Na svakoj od izdvojenih parcela izvršena su slijedeća mjerenja:

- položaja svakog pojedinog stabla na parceli (ortogonalna metoda snimanja),
- projekcije krošnji u četiri pravca, identično za sva stabla (letvom),
- veličine prečnika stabla u osnovi biljaka (šublerom),
- visine stabala (letvom),
- broja pršljenova na svakom stablu, te broja grana u pršljenju i
- izvršena okularna ocjena primanja biljaka prema ostacima ru-pa ili rasporedu sadnje.

Statističkom obradom podataka određene su dimenzije prosječnog stabla i odabran reprezentant za svaku od izdvojenih parcela na oglednim površinama.

Za svako odabrano stablo određeni su slijedeći elementi:

- visina stabla i prečnik u osnovi,
- položaj korjenovog sistema u zemljištu (otkopavanjem u slojevima),
- težina i zapremina (vaganjem i ksilonometrisanjem) za:
  - korjenov sistem,
  - vreteno stabla,
  - grane,
  - iglica.

Na osnovu obračunatih srednjih vrijednosti stabala po parcelama izračunate su srednje vrijednosti težine i zapremine drvene mase po hektaru površine kultura.

Na ovim parcelama, kao i na susjednim nepošumljenim površinama izvršena su morfološka ispitivanja odnosa zemljišnih horizonata a na uzetim uzorcima zemljišta u cilindre po Kopeckom vršena su ispitivanja u pet ponavljanja:

- ukupne poroznosti, računski iz specifične i volumne težine (Priručnik V JDPZ),

- kapaciteta zadržavanja vode kod 1/3 i 15 atm (Priručnik V JDPZ),

- koeficijent vodopropustljivosti na aparatu za serijsko mjerenje po Stojičeviću (Priručnik V).

Momentalna vlažnost zemljišta je određena za deset ponavljanja u sljedećim terminima:

- 5- 6.10.1971. kao reprezentanta jesenjeg perioda,
- 13-14.12.1971. kao reprezentanta suhog zimskog perioda,
- 10-11. 4.1972. kao reprezentanta proljetnog perioda,
- 12-13. 6.1972. kao reprezentanta ljetnog perioda,
- 16-18. 1.1974. kao reprezentanta vlažnog zimskog perioda.

Na oglednoj plohi "Ivanica II" površine 2 ha sistematskim izborom odabrano je 100 parcela dimenzija 2 x 2 m. Na svakoj parceli određen je broj, vrsta te položaj, i izmjerena visina biljaka prirodnog podmlatka u drugoj godini poslije požara. Položaj parcela, odnosno biljaka u parceli određen je ortogonalnom metodom, a visina biljaka metrom. Na ovoj plohi je vršena ocjena pojave površinskih tokova vode na osnovu pretaloženog zemljišnog materijala, kao i na osnovu položaja sjemenih stabala i rasporeda ponika.

Za skoro sve izmjerene elemente određene su srednje vrijednosti i srednja greška aritmetičke sredine.

## 5. OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Kratak prikaz stanja i ekoloških karakteristika izdvojenih objekata za istraživanje.

### 5.1. DRECELJ

Bujica "Drecelj" po svom karakteru djelovanja spada u jednu od većih bujica podrivača u području užeg sliva Jablaničkog jezera. Korito bujice je dosta dobro stabilizirano izgradnjom 16 pregrada od kamena u cementnom malteru, 114 m<sup>3</sup> žičanih sanduka i jednom kinetom. Za stabilizaciju padina u slivu izgradjeno je 2.063 m<sup>3</sup> rustikalnih zidića, 358 m<sup>2</sup>



duplih i 5.052 m jednostavnih pletera. Pošumljavanje je izvršeno na površini od 37 ha sadnjom sadnica bagrema, crnog bora, sjetvom hrastovog žira i sjemena amorfe. Za stabilizaciju nožice padina sadjene su (na deponijama iza pregrada) reznice vrba i topola i zasijavano sjeme amorfe.

Preorijentacija poljoprivredne proizvodnje obuhvatila je 3 ha zemljišta na kojima su podignuti vinogradi i zasijano krmno bilje.

Ogledna ploha "Drecelj" nalazi se na oko 2 km južno od Konjica u slivu istoimene bujice. Ploha se nalazi na nadmorskoj visini od 300 - 350 m i okrenuta je prema istoku i sjeveroistoku. Padina je oštro nagnuta prema toku bujice "Drecelj" sa prosječnim padom od oko 45<sup>0</sup>. Geološko-petrografsku podlogu čine saharoidni dolomiti dosta rastresiti, a mjestimično i kompaktni. Na plohi su zastupljena tri tipa zemljišta, smedje zemljište, rendzine i ostaci crvenica. Zemljište je najjače erodirano u srednjem dijelu plohe gdje se zemlja nalazi samo u pukotinama između stijena.

V. Stefanović je utvrdio da na plohi dolaze sljedeće vrste drveća, grmlja i prizemnog rašća:

#### U s l o j u d r v e ć a i g r m l j a

*Pinus nigricans, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus, Crataegus monogyna, Rhamnus rupestris, Juniperus oxycedrus, Crataegus oxyacantha, Rhamnus catartica, Ostrya carpinifolia, Cytisus hirsutus, Quercus pubescens, Ligustrum vulgare.*

#### U s l o j u p r i z e m n o g r a š ć a

*Doricnium herbaceum, Genista holopetala, Galium lucidum, Festuca vallesiaca, Potentilla tomesiniana, Teucrium montanum, Filipendula hexapetala, Agrimonia eupatoria, Teucrium chamaedrys, Sanguisorba minor, Thymus longicaulis, Peucedanum Sp., Hieracium pilosella, Dantonina salicina, Chrysanthemum corimbozum, Helleborus odoratus, Fumana ericoides, Eringium amethystinum, Centaurea rupestris, Cerastium tenuifolium, Clamatis flammula, Bromus erectus, Koeleria splendens, Thymus aurea punctata, Rubus ulmifolius, Chrysopogon gryllus, Carex humilis, Brachypodium pinnatum, Cynodon dactylon, Seseli rigida, Veronica spicata, Calamagrostis varia, Dactylis glomerata, Genista procumbens, Helianthemum ovatum, Hie-*

*racium cyathosum, Hieracium villosum, Inula salicina, Juniperus oxycedrus, Minuartia verna, Melica ciliata, Potentilla micrantha, Polygala comosa, Peucedanum Sp., Poa avena, Sedum acre, Silene cucubalus, Trifolium arvense, Vincetoxicum officinale, Viola hirta, Veronica jacquini, Quercus pubescens, Fraxinus ornus.*

Na oglednoj plohi (površine jednog hektara) nalazi se jedna veća i 12 manjih vododerina, koje su stabilizovane izgradnjom rustikalnih zidića 1954. godine. Sadnja trogodišnjih sadnica crnog bora (2 + 1) izvršena je u proljeće 1955. godine, sadnjom u rupe dimenzija cca 40x40 cm. Popunjavanje nije vršeno jer je Kolaudaciona komisija rezultate primanja okvalifikovala kao potpune.

## 5.2. ŽOVNICA

Ogledna ploča "Žovnica" nalazi se na oko 10 km zapadno od Mostara iznad Mostarskog blata. Kultura je zasadjena na blago nagnutoj padini koja gravitira prema putu Mostar - Lištica sa prosječnim padom od oko 8,5°, sjeveroistočne i sjeverne ekspozicije na nadmorskoj visini od 340 do 370 m.

Geološko-petrografsku podlogu sačinjavaju dolomitizirani krečnjaci kredine starosti. Zemljište je jako degradirano i predstavlja kamenjar sa ostacima srednjeg krečnjačkog zemljišta, crvenica i malo crnice, a obraslo je najrezistentnijom vegetacijom karakterističnom za ovo područje.

Od drveća, grmlja i prizemnog rašća dolaze sljedeće vrste:

U s l o j u d r v e ć a i g r m l j a

*Pinus nigricans, Carpinus orientalis, Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis, Cupressus sempervirens* var. *horisontalis, Fraxinus ornus, Prunus mahaleb, Crataegus oxyachanta, Crataegus monogyna, Paliurus aculeatus, Rhamnus saxatilis, Rhamnus rupestris, Pistacia terebinthus, Quercus pubescens, Rubus ulmifolius, Coronilla emeroides;*

U s l o j u p r i z e m n o g r a š ć a

*Andropogon ischemum, Allium victorale, Artemisia Sp., Asplenium adiantum nigrum, Avena blavii, Bromus erectus, Bupleurum Sp., He-*

*lycrisum italicum, Centaurea triumfetti, Centaurea jacea, Centaurea rupestris, Carex halleriana, Chrysopogon gryllus, Cerastium glomeratum, Centaurea officinarum, Eryngium amethystinum, Euphorbia spinosa, Fumana ericoides, Festuca vallesiaca, Galium lucidum, Helleborus odoratus, Hieracium cymosum, Inula viscosa, Koeleria viscosa, Koeleria splendens, Medicago minima, Stipa bromoides, Salvia viscosa, Salvia officinalis, Satureia montana, Stachys recta, Silene cucubalus, Sanguisorba minor, Teucrium chamaedrys, Thesium divaricatum, Trifolium arvense, Veronica jacquini.*

Padavine u ovom području su obilne, vrlo loše rasporedjene, manjak vode za normalnu evapotranspiraciju značajan (tabela 1).

U 1957. godini izradjeni su segmenti gradona različitih dužina (od 3-8 m) sa prosječnom širinom od oko 60 cm, neravnomjerno rasporedjeni po površini sa škarpama uradjenim od kamena u suho. U segmentima gradona su zasadjene dvogodišnje sadnice čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *horisontalis* i *C. s.* var. *pyramidalis* L.) i crnog bora (*Pinus nigra* Arn.). Izmedju segmenata gradona zasadjene su mjestimično biljke u rupe i gnijezda.

### 5.3. IVANICA I

Ogledna ploha "Ivanica" nalazi se na oko 20 km od Trebinja ispod puta za Dubrovnik. Padina na kojoj je podignuta kultura nagnuta je prema jugu (moru) i nalazi se na nadmorskoj visini od 368 do 395 m. Zbog izraženosti reljefa pojedini dijelovi plohe inkliniraju prema jugoistoku ili jugozapadu.

Podlogu sačinjavaju dolomitizirani krečnjaci, a mjestimično i čisti krečnjaci i dolomiti kredine starosti na kojima su zastupljene degradirane crvenice, smeđe zemljište, nešto malo crnica i rendzine. Budući da padina ima neravnomjeran pad (u prosjeku 14,5°) na blaže nagnutim dijelovima zadržalo se nešto više zemlje pa su i uslovi za primanje, rast i razvoj biljaka tu bili povoljniji.

Od drveća, grmlja i prizemnog rašća dolaze sljedeće vrste:

U s l o j u d r v e ć a i g r m l j a

*Pinus halepensis, P. nigricans, P. pinea, P. pinaster, Cupressus sempervirens* var. *horisontalis, C. s.* var. *pyramidalis, Crataegus*

*oxyacantha*, *C. monogyna*, *Erica verticillata*, *Rhamnus rupestris*, *Rosa sempervirens*, *Juniperus macrocarpa*, *Juniperus oxiedrus*, *Rubus ulmifolius*, *Quercus pubescens*, *Pirus amygdaliformis*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Genista dalmatica*, *Genista sericea*, *Calycatome infesta*, *Clematis flammula*, *Colutea arborescens*.

#### U s l o j u p r i z e m n o g r a š ć a

*Astragalus* sp., *Arabis hirsuta*, *Brachypodium ramosum*, *Helichrysum italicum*, *Carex* sp., *Centaurea triumfetti*, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Cirsium* sp., *Ceterah officinarum*, *Euphorbia spinosa*, *Dactylis glomerata*, *Doricnium hirsutum*, *Eryngium amethystinum*, *Fumana ericoides*, *Genista dalmatica*, *Genista sericea*, *Muscari* sp., *Micromeria juliana*, *Medicago lupulina*, *Onosma* sp., *Ononis pusilla*, *Rubus ulmifolius*, *Sanguisorba minor*, *Sedum acre*, *Salvia officinalis*, *Salvia viscosa*, *Stachys recta*, *Satureia montana*, *Teucrium chamaedrys*, *Thesium divaricatum*, *Thymus aurea punctata*, *Thymus serpyllum*, *Thymus longicaulis*, *Teucrium polium*.

Ostali ekološki uslovi staništa slični su onima u Žovnici.

Radovi na pošumljavanju izvršeni su u 1951. godini, ali je popunjavanje (isključivo na mjestima gdje su biljke sadjene u rupe) vršeno u više navrata i završeno u 1956. godini. Za sadnju sadnica u kulturi izradjeni su djelomično segmenti gradona, obradjene krpe zemljišta različitih veličina sa podzidama od kamena u suho, ali najveći dio površine je obuhvaćen sadnjom sadnica u rupe. U segmentima gradona, krpama i rupama zasadjene su sadnice alepskog bora (*Pinus halepensis*, Mill.), čempresa (*Cupressus sempervirens* L.), primorskog bora (*Pinus maritima* Mill.), pinjola (*Pinus pinea* L.) i crnog bora (*P. nigra*).

#### 5.4. IVANICA II

Nalazi se 2 km sjevero-zapadno od plohe Ivanica I, iznad puta Trebinje-Dubrovnik. Većim dijelom je blago nagnuta ( $15,5^{\circ}$ ) prema zapadu, ali i jednim manjim dijelom prema sjevero-zapadu gdje je i nagib terena jače izražen ( $22^{\circ}$ ). Najniža tačka u ogledu se nalazi na 412 mn/m, a najveća na 430 m. U odnosu na Ivanicu I, jače su zastupljeni krečnjaci, ostali ekološki faktori vrlo su slični onima na plohi Ivanica I.

U kulturi čempresa, alepskog i primorskog bora (u periodu do-  
brog uroda sjemena), jula 1971. godine izbio je požar, koji je kulturu  
dobrim dijelom oštetiio, a mjestimično i u potpunosti uništio.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 6.1. DRECELJ

Iz tabele osnovnih podataka mjerenja (tab. br. 2) proizilazi:

- stabla crnog bora u kulturi neravnomjerno su raspoređena, i njihov broj varira (po ha) od 1.800-4.600 komada. Prosječan broj stabala crnog bora po hektaru iznosi 2.690 kom. Prema ocjeni, na osnovu o-  
statka rupa i rasporeda stabala procenat primanja biljaka je iznosio od 80-100%, a prema kolaudacionim knjigama ŠIP "Prenj" u Konjicu 100%. Od autohtonih vrsta drveća dolaze crni jasen (530 kom/ha), kukrika (450) i medunac (11). Od grmlja najobilnije dolazi glog (210 kom/ha), ruj (15) i kalina (10),

- prosječna visina stabla crnog bora u kulturi iznosi 3,44 m, odnosno prosječni godišnji visinski prirast je iznosio oko 18 cm, što je za navedene (nepovoljne) uslove staništa sasvim zadovoljavajuće. Razlike između visina pojedinih stabala unutar parcela su vrlo velike, kao i razlike prosječnih visina stabala između parcela na oglednoj površini. Najveća prosječna visina stabala utvrđena je u parceli br. 8 (4,39 m), a najmanja u parceli broj 9 (2,17 m),

- srednji prečnik (mjeren u osnovi) stabala po parcelama bio je vrlo različit, kod najvećih stabala 9,70 cm, a kod najmanjih stabala 6,70 cm. Velike razlike kod stabala unutar parcela svakako su odraz vrlo neujednačenog kvaliteta zemljišta, rasporeda i gustoće stabala unutar i između parcela,

- srednji prečnik krošnje po stablu iznosi 1,51 m i varirao je (između srednjih stabala) po parcelama od 1,0 do 1,82 m. Površina projekcije krošnji je varirala od 0,79 do 2,60 m<sup>2</sup>, dok je prosječna projekcija krošnje srednjeg stabla imala 1,83 m<sup>2</sup>.

TABELARNI PREGLED OSNOVNIH PODATAKA MJERENJA - OGLEDNA PLOHA DRECELJ

Tabela 2

Parcela broj	Crni bor - <i>P. nigra</i> (glavna vrsta drveta)			Broj jedinki autohtonih vrsta drveća i grmlja									
	Broj stabala kom	Visina m	Prečnik u osnovi cm	Prosječni prečnik krošnje stabla m	Površina krošnje Srednjeg stabla m <sup>2</sup>	Svih stabala	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rhus coggygria</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
1.	21	2,83	8,00	1,64	2,11	44,31	1	-	-	-	-	-	-
2.	32	3,20	7,80	1,65	2,14	68,48	2	-	-	-	-	1	-
3.	46	4,00	9,10	1,60	2,01	92,46	2	-	2	-	-	-	-
4.	18	2,70	8,00	1,40	1,54	27,72	12	1	5	-	-	1	-
5.	20	3,00	8,10	1,41	1,56	31,20	3	2	10	-	-	-	-
6.	21	3,59	9,50	1,65	2,14	44,94	6	1	9	6	3	-	-
7.	30	4,52	9,70	1,00	0,79	23,70	5	2	3	-	-	-	-
8.	39	4,39	8,60	1,82	2,60	101,40	5	1	2	-	-	-	-
9.	23	2,17	6,70	1,17	1,08	24,84	8	2	10	7	-	-	-
10.	19	3,99	9,10	1,72	2,32	44,08	9	2	4	8	2	-	1

Prosječna površina projekcije krošnje svih stabala na parcelama iznosila je  $50,313 \text{ m}^2$  po parceli, što odgovara pokrovnosti od oko 50%. Površina projekcije krošnje jako je varirala unutar parcela i kretala se od 23,7 (parcela broj 7) do 101,4% (parcela broj 8).

Iz tabelarnog pregleda odnosa težina i zapremina pojedinih dijelova primjernih stabala u kulturi crnog bora staroj 17 godina proizilazi (tabela broj 3):

- prosječna težina vretena stabla po parcelama jako varira, čak od 3,02 do 13,48 kg, što proizilazi iz uske zavisnosti od uslova u kojima su stabla rasla. Prosječna težina stabla na plohi iznosi 7,46 kg. Po hektaru površine, težina svih vretena stabala iznosi 20.067,40 kg ( $7,46 \times 2.690$  stabala),

- zapremina vretena (prosječnog stabla) na plohi iznosi  $7,952 \text{ dm}^3$  i analogno težinama jako varira između srednjih stabala po parcelama i to od 3,22 do  $13,709 \text{ dm}^3$ . Izračunato po hektaru površine zapremina vretena svih stabala crnog bora iznosi  $23.537,92 \text{ dm}^3$  ( $7,952 \times 2.690$  kom). Upoređenjem težine i zapremine vretena srednjeg stabla proizilazi da je njegova specifična težina manja od 1,

- težina drvene mase grana (prosječnog) stabla na plohi iznosi 3,202 kg. Najmanja težina grana prosječnog stabla utvrđena je na parceli broj 9 (1,43 kg), a najveća na parceli broj 7 (5,59 kg), što znači da je variranje između parcela vrlo veliko,

- zapremina grana prosječnog stabla na plohi iznosila je  $3,457 \text{ dm}^3$ .

Drvena masa grana ima relativno malu specifičnu težinu (u odnosu na vreteno),

- težina iglica (u svježem stanju) prosječnog stabla na ogleđnoj površini iznosila je 3,009 kg i jako je varirala (1,29 do 4,90 kg),

- zapremina iglica prosječnog stabla na plohi iznosila je  $3,265 \text{ dm}^3$ , a varirala je kao i njena težina,

- težina podzemnog dijela (korjenov sistem) prosječnog stabla na plohi iznosila je 2,36 kg, ili 14,72% od ukupne težine prosječnog stabla ( $2,36:16,036$  kg). Glavna žila (srčanica) kod velikog broja stabala je zakržljala, ali su pojedine postrane žile jako razvijene, dosti-

TABELARNI PREGLED TEŽINE I ZAPREMINE DIJELOVA PRIMJERNIH STABALA CRNOG BORA - OGLEDNA PLOHA DRECELJ

Tabela 3

Broj stabla	Visina m	Vreteno		Grane		Igljice		Korjen		Ukupno	
		Težina kg	Zapremina dm <sup>3</sup>	Težina kg	Zapremina dm <sup>3</sup>	Težina kg	Zapremina dm <sup>3</sup>	Težina kg	Zaprem. dm <sup>3</sup>	Težina kg	Zapremina dm <sup>3</sup>
1.	3,26	6,79	7,453	4,32	4,600	3,53	3,902	3,21	3,225	17,85	19,180
2.	3,65	7,10	7,670	3,03	3,415	2,75	2,641	1,95	1,865	14,83	15,591
3.	3,93	9,60	10,030	3,45	3,891	4,04	4,169	3,70	2,625	20,79	20,715
4.	3,50	8,98	9,661	3,53	3,950	4,06	4,203	3,53	3,538	20,10	21,352
5.	3,40	5,80	6,110	2,19	2,145	2,60	2,947	1,15	1,140	11,74	12,342
6.	3,45	6,80	7,305	4,04	4,122	3,76	4,518	1,46	1,415	16,06	17,360
7.	5,20	13,48	13,709	5,59	6,126	4,90	4,909	3,27	2,678	27,24	27,422
8.	5,34	6,45	7,138	2,11	2,380	1,40	1,474	1,68	1,775	11,64	12,767
9.	2,40	3,02	3,220	1,43	1,436	1,29	1,838	1,53	1,398	7,27	7,892
10.	4,04	6,63	7,225	2,33	2,503	1,76	2,049	2,12	2,175	12,84	13,952
Suma	38,17	74,65	79,521	32,02	34,568	30,09	32,650	23,60	21,834	160,36	168,573
Prosjeck $\bar{y}$	3,817	7,46	7,952	3,202	3,457	3,01	3,265	2,36	2,183	16,036	16,857
Greška s $\check{y}$	0,280	0,871	0,870	0,394	0,439	0,393	0,388	0,304	0,257	1,800	1,762



zale su dužinu do 480 cm i nalazile su se u površinskom dijelu zemljišta ili su prodirale između pukotina stijena u kojima se zadržalo dovoljno zemlje,

- zapremina podzemnog dijela biljaka u prosjeku (na plohi) iznosila je  $2,18 \text{ dm}^3$ .

Sumiranjem dobijenih vrijednosti za pojedine dijelove biljke, proizilazi da su težine prosječnog stabla bile različite kod pojedinih parcela i da su se kretale od 7,27 (parcela broj 9) do 27,24 kg (parcela broj 3). Težina prosječnog stabla na plohi iznosila je 16,036 kg. Težina svih stabala na površini od 1 ha iznosila je 47.466,56 kg ( $16,036 \times 2.690$  kom). Od tog iznosa, 40.480,96 kg ( $13,676 \times 2.690$  stabala) otpada na mase nadzemnih, a 6.986,60 kg ( $2,36 \times 2.690$ ) na mase podzemnih dijelova biljaka.

Zapremina svih dijelova prosječnog stabla borovih biljaka iznosila je na plohi "Drecelj"  $16,8573 \text{ dm}^3$  ili preračunato po hektaru površine  $49.897,61 \text{ dm}^3$  ( $16.8573 \text{ dm}^3 \times 2.690$ ). Zapremina korjenovog sistema iznosi  $6.462,87 \text{ dm}^3$  po ha iz čega proizilazi da u cjelokupnoj organskoj masi participira sa 12,95%.

Na lokalitetu "Drecelj" površinu van kulture karakteriše zemljište profila  $A_1 - (B) - C$  ili  $A_1 (B) - (B) - C$  dok u kulturi (pa čak i u nekadašnjim rupama) zemljište je  $A_{00} - A_1 - (B) - C$  profila.

Travna vegetacija svojim gustim korjenom uslovljava da je humusno -akumulativni horizont porozan sa prevagom makro pora. Oba horizonta,  $A_1$  i  $(B)$ , u kulturi su malo porozni sa znatno manjim učešćem makro pora, uz povećano učešće kapilarnih i mikro pora. I pored ovakvog odnosa pora vodopropusnost je veća u zemljištu pod kulturom (jaka i srednja), dok je van kulture srednja (tabela 9).

Momentalna vlažnost zemljišta je veća pod travnom vegetacijom nego pod kulturom (tabela 10). Preračunavanja na sadržaj vode u milimetrima dala bi rezultate u korist kulture

## 6.2. ŽOVNICA

Iz tabelarnog pregleda osnovnih podataka mjerenja (tabela br. 4, 4a, 4b) proizilazi:

TABELARNI PREGLED OSNOVNIH PODATAKA MJERENJA – OGLEDNA PLOHA ŽOVNICA

Tabela 4

Redni broj parcele	Broj stabala kom	Prosjeck		Prosječni prečnik krošnje stabla m	Povr. krošnje m <sup>2</sup>	Srednjeg stabla bala m <sup>2</sup>	Broj jedinki autohtonih vrsta drveća i gmlja												
		Visina m	Prečnik u osnovi cm				<i>Quercus pubescens</i>	<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Taxinus ornus</i>	<i>Rhamnus rupestris</i>	<i>Rhamnus saxatilis</i>	<i>Pistacia terebinth.</i>	<i>Palinurus aculeatus</i>	<i>Rhus coggygria</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Evonymus verrucosa</i>			
1	20	3,04	7,6	1,32	1,38	27,60	1	4	-	5	-	3	2	-	-	-	-	-	-
2	15	2,99	8,4	1,50	1,77	26,55	-	1	-	2	-	3	1	-	-	-	-	-	-
3	16	3,74	7,9	1,63	2,09	33,12	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
4	16	2,91	7,7	1,13	1,00	16,00	-	-	1	-	-	7	1	3	-	-	-	-	-
5	1	2,58	9,0	2,10	3,46	3,46	3	-	-	3	11	1	-	-	1	-	-	-	1
6	11	3,01	8,1	1,48	1,72	18,92	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
7	20	2,92	7,9	1,38	1,49	29,80	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	11	3,55	10,4	1,41	1,56	17,16	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
9	17	3,36	9,4	1,57	1,94	32,96	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
10	1	4,10	8,5	1,25	1,23	1,23	-	-	1	3	-	7	-	1	-	-	-	-	1

PREGLED OSNOVNIH PODATAKA MJERENJA - OGLEDNA PLOHA ŽOVNICA

Tabela 4a

Parcela broj	Čempres ( <i>Cupressus pyramidalis</i> )					
	Broj kom	Visina m	Prečnik debla cm	Prečnik krošnje m	Površina krošnje m <sup>2</sup>	
1	2	2,09	9,5	0,68	0,36	0,72
2	2	3,81	9,0	0,87	0,59	1,18
3	1	3,18	7,4	0,80	0,50	0,50
5	1	3,15	9,5	0,70	0,39	0,39
6	3	2,20	5,9	0,42	0,15	0,45
7	3	3,71	8,6	0,43	0,15	0,45
8	2	2,77	8,8	0,55	0,23	0,46
9	3	3,31	7,1	0,90	0,64	1,92
10	1	4,10	8,5	0,60	0,28	0,28

PREGLED OSNOVNIH PODATAKA MJERENJA - OGLEDNA PLOHA ŽOVNICA

Tabela 4b

Parcela broj	Crni bor ( <i>Pinus nigra</i> )					
	Broj kom	Visina m	Prečnik debla cm	Prečnik krošnje m	Površina krošnje m <sup>2</sup>	
1	1	3,37	11,5	1,38	1,49	1,49
2	3	2,64	9,1	1,71	2,30	6,90
4	1	3,75	11,0	2,67	5,60	5,60
5	1	2,58	9,0	2,10	3,46	3,46
6	1	2,36	7,0	1,35	1,43	1,43
7	2	2,80	8,1	1,39	1,52	3,04
8	10	2,80	8,6	1,13	1,00	10,00
9	2	2,48	15,2	2,30	4,15	8,30
10	6	3,85	12,3	2,00	3,14	18,84

- kultura je podignuta sadnjom sadnica čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* i var. *pyramidalis*) te crnog bora (*Pinus nigra*),

- po hektaru površine ima 1.280 stabala čempresa (hor. forma), 180 kom čempresa (piramidalne forme) i 270 stabala crnog bora ili svega 1.730 stabala sve tri vrste po hektaru,

- crni broj je pretežno sadjen u rupe, a čempresi u segmente gradona. Segmenti gradona radjeni su bez određenog sistema u smislu zaštite zemljišta od erozije, prilagodjeni uglavnom stanju erodiranosti zemljišta,

- od drveća i grmlja od prirode dolaze (broj jedinki po hektaru površine): *Quercus pubescens* (40 kom), *Fraxinus ornus* (30 kom), *Prunus mahaleb* (60 kom), *Rhamnus saxatilis* (260 kom), *Rhamnus rupestris* (140 kom), *Pistacia terebinthus* (200 kom), *Paliurus oculateus* (10 kom), *Rhus coccinifera* (40 kom), *Crataegus monogyna* (10 kom), *Evenimus verucosa* (20 kom) i *Calicotome infesta* (10 kom),

- prosječna visina čempresa (hor. forma) iznosi 3,22 čempresa (piramid. forma), 3,15 i crnog bora 3,22 m, iz čega proizilazi da su srednje visine jako ujednačene za sve tri vrste. Medjutim treba naglasiti da se visine stabala znatno razlikuju unutar i izmedju parcela,

- srednji prečnici mjereni u osnovi biljaka kod obje forme čempresa bili su slični, tj. 8,49 i 8,26 cm, a kod bora nešto veći, tj. 10,20 cm. Veličine srednjih prečnika stabala varirale su znatno izmedju pojedinih parcela,

- srednji prečnik krošnje stabala čempresa (*C.s.* var. *horizontalis*) bio je 1,48 m, odnosno prosječna projekcija krošnje stabla iznosila je 1,76 m<sup>2</sup>. Preračunato po hektaru, površina projekcije krošnje svih stabala iznosila je 2.068 m<sup>2</sup>. Čempres (*C.s.* var. *pyramidalis*) je imao prosječni prečnik krošnje 0,66 m, odnosno površinu projekcije krošnje 0,37 m<sup>2</sup>, ili ukupno po hektaru 63,5 m<sup>2</sup>. Kod crnog bora prosječni prečnik krošnje je bio 1,78 m, tj. površina projekcije krošnje 2,68 m<sup>2</sup> ili preračunato po hektaru površine plohe 590,6 m<sup>2</sup>.

Iz prednjeg proizilazi da su površine projekcije krošnje za sve tri vrste iznosile svega 2.722 m<sup>2</sup> po hektaru površine, odnosno da su imale cjelokupnu pokrovnost od 27,22% (2.722:10.000). Ostale autohtone vrste

drveća i grmlja iako vrlo brojne imale su vrlo male projekcije krošanja.

Iz tabelarnog pregleda težina i zapremina dijelova biljaka čempresa i c. bora ( tabela broj 5, a, b, c) proizilazi sljedeće:

- prosječna težina vretena čempresa (*c.s. var. hor.*) je 5,915, čempresa (*c.s. var. pyr.*) 3,193, te crnog bora 4,867 kg, dok su im zapremine iznosile 5,8113 dm<sup>3</sup>, 3,462 i 5,172 dm<sup>3</sup>,

- težine grana sa iglicama prosječnog stabla čempresa (*c.s. var. hor.*) iznosila je 11,722 kg, čempresa (*c.s. var. pyramidalis*) 6,877 kg, a zapremine 11,9437 i 6,903 dm<sup>3</sup>. Kod čempresa (*hor. f.*) najzastupljenije su bile grane od 0,5-1,0 cm prečnika u osnovi, a kod čempresa (*pir. f.*) one sa prečnikom iznad 1,5 cm. Kod crnog bora težina grana bez iglica iznosila je u prosjeku 4,073 kg, a zapremina 4,372 dm<sup>3</sup>, dok je težina iglica iznosila 4,287 kg, a zapremina 4,449 dm<sup>3</sup>,

- prosječna težina podzemnog dijela stabla čempresa horizontalne forme iznosila je 5,678 kg, čempresa piramidalne forme 3,56 kg a njihove zapremine 5,2234 odnosno 3,302 dm<sup>3</sup>. Prosječna težina podzemnog dijela stabala c. bora je 2,720 kg, a zapremina 2,715 dm<sup>3</sup>. Unutar segmenata gradona korjenov sistem je bio izrazito dobro razvijen, posebno sekundarne žile. Pojedinačne žile su prodirale i sa nekoliko metara izvan segmenata gradona izmedju stijena gdje se zadržala izvjesna količina zemlje.

Iz prednjih pokazatelja proizilazi da je težina stabala prosječnog čempresa horizontalne forme iznosila 23,315 kg ili preračunato po hektaru površine 29.843,20 kg (23.315 kg x 1.280 st.), zapremina 29.412,35 dm<sup>3</sup> (22,9784 x 1.280 st.). Od te mase na težinu podzemnog dijela otpada 7.267,84 (5,678 kg x 1.280 kom), a na nadzemni dio 22.575,36 kg (17,637 x 1.280 kom), a kod zapremine na podzemni dio otpada 6.695,95 (5,2234 dm<sup>3</sup> x 1.280 kom), a nadzemni 22.726,40 dm<sup>3</sup> (17,755 x 1.280). Prosječna težina stabala čempresa piramidalne forme iznosila je 13,627 kg, preračunato po hektaru površine 2.452,86 kg (13,627 kg x 180 kom). Od te mase na podzemni dio otpada 640,80 (3,56 kg x 180 kom), a na nadzemni dio 1.812,06 kg (10,067 x 180 kom). Zapremina srednjeg stabla iznosila je 13,673 dm<sup>3</sup>, preračunato po hektaru površine 2.461,14 (13,673 x 180), u čemu je nadzemni dio participirao sa 1.866,78 (10,371 x 180) a podzemni dio sa 594,36 dm<sup>3</sup> (3,302 dm<sup>3</sup> x 180 kom).

TABELARNI PREGLED TEZINE I ZAPREKINE DIJELOVA PROSJEČNIH STABALA ČEMPRESA (C.s. var. *pyramidalis*)  
 OGLEDNA PLOHA "ZOVNICA"

Tabela 5a

R. br.	Vista m	Vreteno		Težina grana sa iglicama						Korjen		Svega			
		težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>	do 0,5 cm promjera	od 0,5-1,0 cm promjera	od 1-1,5 cm promjera	od 1,5 cm preko 1,5 cm promjera	težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>		
1	2,63	1,58	1,720	1,19	1,350	0,77	0,741	0,72	0,750	3,55	3,700	1,75	1,710	9,56	9,971
2	3,52	4,54	4,855	0,53	0,480	0,52	0,575	3,17	3,250	2,89	2,900	4,84	4,225	16,49	16,285
3	3,00	3,46	3,810	2,14	1,630	2,56	2,700	1,89	1,992	0,69	0,660	4,09	3,970	14,83	14,762
E	9,15	9,58	10,385	3,86	3,460	3,85	4,016	5,78	5,992	7,13	7,260	10,68	9,905	40,88	41,018
ȳ	3,05	3,193	3,462	1,29	1,153	1,283	1,335	1,927	1,997	2,377	2,420	3,56	3,302	13,627	13,679
s <sub>y</sub>	0,258	0,865	0,921	0,467	0,345	0,640	0,681	0,709	0,724	0,864	0,910	0,931	0,917	2,089	1,893

TABELARNI PREGLED TEŽINE I ZAPREKINE DIJELOVA PRIMJERNIH STABALA ČEMPRESA (C.s. horizontalis)  
 OGLEDNA PLOHA "ZOVNICA"

Tabela 5b

R. br.	Visina m	Vreteno težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>	Težina grana sa iglicama i plodom						Korjen		Svega težina zaprem. dm <sup>3</sup>			
				do 0,5 cm promjera		od 0,5-1,0 cm promjera		od 1-1,5 cm promjera		težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg				
				težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg	težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg	težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg						
				težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg	težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg	težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg	težina zaprem. dm <sup>3</sup>	težina zaprem. kg				
1.	3,35	4,91	4,718	3,85	3,577	1,98	1,880	4,20	4,240	0,82	0,670	5,09	4,625	20,85	19,710
2.	3,10	4,69	4,860	2,22	2,217	4,60	4,717	5,31	5,413	1,63	1,610	5,05	4,700	23,50	23,517
3.	3,40	7,84	7,280	1,93	1,895	4,24	4,205	9,02	9,145	5,78	5,858	9,31	8,815	38,12	37,198
4.	2,85	3,44	3,585	0,86	0,945	1,95	2,087	3,47	3,570	0,64	0,650	4,26	4,250	14,62	15,087
5.	3,98	9,25	8,750	4,60	5,000	4,71	5,025	5,34	5,420	1,52	1,531	7,59	6,804	33,01	32,530
6.	3,85	8,80	8,480	2,56	2,455	3,22	3,280	4,12	4,240	5,55	5,755	8,57	7,735	32,82	31,945
7.	3,40	6,12	6,130	1,68	1,610	3,53	3,545	3,47	3,625	2,04	2,210	6,86	6,480	23,70	23,600
8.	3,68	4,36	4,550	3,05	3,286	3,20	3,497	1,01	1,000	-	-	3,06	2,860	14,68	15,193
9.	3,02	4,25	4,170	2,32	2,295	3,45	3,435	0,31	0,307	-	-	3,28	2,870	13,61	13,077
10.	3,92	5,49	5,590	1,49	1,395	4,17	4,405	2,90	2,989	0,48	0,453	3,71	3,095	18,24	17,927
E	34,55	59,15	58,113	24,56	24,675	35,05	36,076	39,15	39,949	18,46	18,737	56,78	52,234	233,15	229,784
ȳ	3,455	5,915	5,811	2,456	2,467	3,505	3,608	3,915	3,995	1,848	1,874	5,678	5,223	23,345	22,978
s <sub>y</sub>	0,125	0,643	0,572	0,354	0,379	0,309	0,329	0,767	0,778	0,669	0,693	0,713	0,671	2,748	2,647

TABELARNI PREGLED TEŽINE I ZAPREMINE DIJELOVA PROSJEČNIH STABALA CRNOG BORA.  
 OGLEDNA PLOHA "ZOVNICA"

Tabela 5c

Broj stabla	Visina m	Vreteno		Grane		Igljice		Korjjen		Ukupno	
		težina kg	zapremi- na dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremi- na dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremi- na dm <sup>3</sup>	težina kg	zapre- mina dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremi- na dm <sup>3</sup>
1	2,52	4,70	4,860	4,02	3,822	4,10	4,291	2,44	2,282	15,26	15,255
2	2,25	2,88	3,000	2,93	3,025	4,46	4,639	1,32	1,320	11,59	11,984
3	3,10	7,02	7,655	5,27	6,268	4,30	4,416	4,40	4,544	20,99	22,883
Sume	7,87	14,60	15,515	12,22	13,115	12,86	13,346	8,16	8,146	47,84	50,122
Prosjek $\bar{y}$	2,623	4,867	5,172	4,073	4,372	4,287	4,449	2,720	2,715	15,947	16,708
Greška $\bar{y}$	0,313	1,197	1,353	0,679	0,976	0,104	0,102	0,900	0,954	2,734	3,229



Crni bor je imao ukupnu prosječnu težinu od 15,947 kg, ili preračunato po hektaru površine 4.305,69 (16,947 kg x 270 kom) od čega na podzemni dio stabla otpada 734,40 (2,72 x 270) a na nadzemni dio 3.571,29 kg (13,227 x 270). Zapremina prosječnog stabla c. bora iznosila je 16,707 dm<sup>3</sup> ili preračunato na hektar površine 4.510,89 dm<sup>3</sup> (16,707 x 270) od čega otpada na podzemni dio 733,05 (2,715 x 270), a na nadzemni 3.777,84 dm<sup>3</sup> (13,992 kg x 270 kom).

Sumiranjem svih navedenih podataka za zapreminu stabala proizilazi da ona po hektaru iznosi 36.384,38 dm<sup>3</sup> od čega otpada na podzemni dio 8.013,36 ili 22,02%, a na nadzemni 28.371,02 dm<sup>3</sup>.

Zemljište ovog lokaliteta je na granici poroznih i vrlo poroznih zemljišta. Obrada zemljišta pri izgradnji segmenata gradona je uslovlila povećanje poroznosti u odnosu na okolna zemljišta. Površinski horizont je već znatno zbijen, tako da u prosjeku ima veliku poroznost ali manju od prirodno sklopljenog zemljišta. Ne postoje neke bitnije razlike u odnosima medju pojedinim kategorijama pora a da se mogu objasniti prirodnom zemljišta. Propustljivost za vodu je jaka i vrlo jaka (tabela br. 9) ali su i pored toga jaki erozivni procesi, naročito van kulture, tako da zemljište ima profil Sk-A<sub>1</sub> (B)-(B)-C (Sk - je površinska linija kame- na nastala nakupljanjem skeleta poslije odnošenja sitne zemlje). U kul- turi je profil A<sub>00</sub>-A<sub>1</sub> (B)-(B)-C.

Momentalna vlažnost zemljišta je veća u kulturi u toku zims- kog perioda (zaštita od isušivanja vjetrom), a van kulture u toku vlaž- nijeg dijela godine (tabela 10).

### 6.3. IVANICA I

Na bazi slučajnog izbora na površinama 10 parcela dimenzije 10 x 10 m premjerena su sva stabla i preračunavanjem utvrđeno da su po hektaru površine zastupljene sljedeće vrste (tabela br. 6 i 6a): *Pinus halepensis*, 1.290 kom, *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* 400 kom, *Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* 140 kom, *Pinus pinea* 10 kom, *Pinus maritima* 20 kom, *Pinus nigra* 120 kom, iz čega proizilazi da se po hektaru površine primilo 1980 komada biljaka.

Od prirode po hektaru površine dolaze sljedeće vrste šumskog drveća i grmlja: *Quercus pubescens* (10 kom), *Erica verticilata* (1.090

TABELARNI PREGLED OSNOVNIH PODATAKA MJERENJA  
 OGLEDNA PLOHA IVANICA I

Tabela 6

Redni broj parcele	Glav. vrsta drveća: Alepski bor ( <i>Pinus halepensis</i> )				Broj jedinki autohtonih vrsta drveća i grmlja														
	Prosječna visina m	Prosječnik osnovne promjer u osnovi cm	Prosječni krošnji prečnik m	Površina krošnje m <sup>2</sup>	Prosječni prečnik krošnje stabla m	Srednji stabla m <sup>2</sup>	Svih stabala m <sup>2</sup>	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Erica verticillata</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Rosa sem-pervirens</i>	<i>Rhamnus saxatilis</i>	<i>Caragana arboresc.</i>	<i>Rhamnus rupestris</i>	<i>Pistacia terebinth</i>	<i>Myrtus communis</i>	<i>Callitome infesta</i>	
1	3,49	9,4	1,21	1,13	3,39	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	4,80	9,9	1,62	2,06	26,78	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3	1,75	6,2	1,67	2,19	2,19	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3,87	11,8	1,45	1,65	4,95	3	1	1	2	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5	4,61	10,0	1,92	2,90	55,10	7	1	-	2	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-
6	1,70	4,7	1,04	0,85	11,90	19	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7	1,42	5,3	1,41	1,56	1,56	21	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-
8	2,27	8,7	0,99	0,77	35,42	14	2	10	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-
9	2,01	5,3	0,88	0,61	11,59	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	3,96	11,1	2,05	3,30	33,00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

PREGLED OSNOVNIH PODATAKA MJERENJA  
OGLEDNA PLOHA IVANJICA I

Tabela 6a

Parcela broj	Broj stabala	Prosjek		Prosječni prečnik krošnje stabla m	Površina krošnje	
		Visina m	prečnik u osnovi cm		srednjeg stabla m <sup>2</sup>	svih stabala m <sup>2</sup>
Crni bor ( <i>Pinus nigra</i> )						
1	1	0,98	2,4	0,64	0,32	0,32
5	2	1,30	7,7	0,91	0,65	1,30
6	9	1,21	3,8	0,95	0,71	6,39
Pinjol: ( <i>P. pinea</i> )						
1	1	2,40	13,5	1,00	0,79	
čempres: ( <i>C.s. var. pyramidalis</i> )						
2	4	3,56	3,80	0,54	0,23	0,92
3	1	2,18	6,20	0,71	0,40	0,40
8	9	3,40	6,90	0,40	0,13	1,17
čempres: ( <i>C.s. var. horizontalis</i> )						
1	2	4,12	8,4	1,37	1,47	2,94
2	17	4,20	7,4	1,02	0,82	13,94
3	3	2,32	5,3	0,71	0,40	1,20
8	7	2,29	4,3	0,71	0,40	2,80
9	11	2,68	4,7	1,60	2,01	22,11
Primorski bor ( <i>Pinus maritima</i> )						
1	1	2,44	8,3	1,40	1,54	1,54
5	1	4,00	11,2	2,80	6,16	6,16

kom), *Crataegus monogyna* (60 kom), *Juniperus oxycedrus* (130 kom), *Rosa sempervirens* (40 kom), *Rhamnus saxatilis* (60 kom), *Caragana arborescens* (40 kom), *Rhamnus rupestris* (60 kom), *Pistacia terebinthus* (30 kom), *Myrtus communis* (10 kom), *Calicotome infesta* (10 kom). Prema tome po hektaru je registrovano 1.540 komada uglavnom malih grmova, od kojih je najzastupljenija i najrazvijenija *Erica verticilata*.

Izmjerene prosječne visine iznosile su za alepski bor 2,99 m, crni bor 1,16 m, čempres horizontalne forme 3,12 m, čempres piramidalne forme 3,05 m, primorski bor 3,22 m i pinjol 2,40 m. Visine pojedinih vrsta unutar parcele bile su dosta različite. Stabla uzrasla na gradonima i krpama obradjenog zemljišta imala su izrazito veće visine od onih koji su zasadjeni u jame.

Prosječni promjer stabala mjeren u osnovi iznosio je, za alepski bor 8,24 cm, čempres horizontalne forme 6,20, čempres piramidalne forme 5,63, primorski bor 9,7, pinjol 13,5 i crni bor 4,63 cm.

Prosječni promjer krošnje stabala alepskog bora iznosio je 1,42 m, čempresa (hor. for.) 1,08, čempresa (pir. for.) 0,55, primorskog bora 2,10, crnog bora 1,02 i pinjola 1,00 m. Projekcije površina krošnji po hektaru iznose za alepski bor 1.858,8 m<sup>2</sup>, čempres (hor. for.) 429,9, čempres (pir. for) 24,9, primorski bor 84,9, pinjol 7,9 i crni bor 80,1 m<sup>2</sup>.

Prema tome površina projekcije svih stabala po hektaru iznosi 2.486,5 m<sup>2</sup>, što znači da krošnje prekrivaju svega 24,86% površine.

Iz tabelarnog pregleda (br. 7, a, b, c) težina i zapremina dijelova biljaka, alepskog i primorskog bora te čempresa (*C.s. var. horizontalis*) proizlazi (nije mjeren pinjol, crni bor i čempres piramidalne forme):

- prosječna težina vretena bila je kod alepskog bora 8,619, primorskog bora 5,797 i čempresa 7,590 kg, odnosno zapremine 9,068, 5,837 i 7,265 dm<sup>3</sup>,

- težina grana prosječnog stabla alepskog bora bila je 6,30, primorskog bora 2,51 kg, a zapremina 6,269 i 2,848 dm<sup>3</sup>. Kod čempresa su grane mjerene sa iglicama, te je njihova prosječna težina iznosila 9,04 kg, a zapremina 9,313 dm<sup>3</sup>,

TABELARNI PREGLED TEŽINE I ZAPREKINE DIJELOVA PRIMJERNIH STABALA ALEPSKOG BORA  
OGLEDNA PLOHA "IVANICA I"

Tabela 7a

Broj stabla	Visina m	Vreteno		Grane		Igljice		Korjien		Ukupno	
		težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>		težina kg
1	4,20	7,17	7,227	4,92	4,845	4,20	3,700	3,20	3,245	19,49	19,017
2	4,45	8,47	8,473	6,91	6,957	3,68	3,553	3,49	3,482	22,55	22,465
3	4,88	10,00	11,585	5,71	6,195	3,17	3,035	4,63	5,035	23,51	25,850
4	4,50	12,78	12,800	12,62	12,623	7,05	7,037	8,60	9,105	41,05	41,565
5	4,27	6,88	6,910	4,29	4,180	1,76	1,970	2,37	2,300	15,30	15,360
6	5,30	8,16	9,082	3,92	4,245	2,67	2,365	2,60	2,580	17,35	18,272
7	5,09	10,21	10,950	6,13	5,420	3,23	3,705	3,58	3,250	23,15	23,325
8	4,50	7,61	8,010	6,77	6,693	3,41	3,442	3,51	3,235	21,30	21,380
9	4,25	8,37	8,800	6,65	6,776	3,24	3,549	3,44	3,410	21,70	22,535
10	4,35	6,52	6,850	5,07	4,755	2,72	2,910	3,24	3,040	17,55	17,555
Suma	45,79	86,17	90,687	62,99	62,689	35,13	35,266	38,66	38,682	222,95	227,324
Prosjeck ŷ	4,579	8,617	9,068	6,299	6,269	3,513	3,527	3,866	3,868	22,295	22,732
Greška sŷ	0,118	0,602	0,652	0,776	0,780	0,444	0,432	0,559	0,624	2,259	2,313

TABELARNI PREGLED TEŽINE I ZAPREKINE DIJELOVA PRIMJERNIH STABALA PRIMORSKOG BORA  
 OGLEDNA PLOHA "IVANICA I"

Tabela 7b

Broj stabla	Visina m	Vreteno		Grane		Igljice		Korjen		Ukupno težina zaprem. dm <sup>3</sup>
		težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>	težina kg	zapremina dm <sup>3</sup>	
1	2,82	8,31	8,745	3,72	4,285	9,88	9,230	4,24	4,250	25,16
2	1,82	1,93	2,335	2,11	2,450	3,41	2,713	1,80	1,985	9,25
3	3,11	5,65	6,430	1,70	1,810	4,58	4,865	1,78	1,747	13,71
Suma	7,75	15,89	17,510	7,53	8,545	17,87	16,808	7,82	7,982	49,11
Prosjeck $\bar{y}$	2,58	5,297	5,837	2,51	2,848	5,957	5,603	2,61	2,661	16,37
Greška s $\bar{y}$	0,382	1,850	1,874	0,617	0,744	1,990	1,917	0,818	0,798	5,056

TABELARNI PREGLED TEŽINE I ZAPREME DIJELOVA PRIMJERNIH STABALA ČEMPRESA (c.s. var. *horizontalis*)  
 OGLEDNA PLOHA "IVANICA I"

Tabela 7c

R. br.	Visina m	Vreteno										Korjen		Svega			
		težina kg	zaprem. dm <sup>3</sup>	do 0,5 cm promjera			od 0,5-1,0 cm od 1-1,5 cm promjera			preko 1,5 cm promjera			težina zaprem kg		dm <sup>3</sup>	težina zaprem kg	dm <sup>3</sup>
				težina kg	zaprem dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem dm <sup>3</sup>	težina kg	zaprem dm <sup>3</sup>	težina kg					
1	3,78	2,00	1,910	0,20	0,182	0,96	0,900	0,87	0,805	-	-	0,96	1,015	4,99	4,812		
2	3,58	4,43	4,336	1,24	1,325	3,70	4,090	1,42	1,675	-	-	2,67	2,290	13,46	13,716		
3	5,48	16,35	15,550	2,15	2,080	6,06	6,410	6,06	6,120	1,49	1,450	7,44	6,700	39,55	38,310		
E	12,84	22,78	21,796	3,59	3,587	10,72	11,400	8,35	8,600	1,49	1,450	11,07	10,005	58,00	56,838		
ȳ	4,28	7,59	7,265	1,20	1,196	3,57	3,80	2,78	2,867	1,49	1,450	3,69	3,335	19,33	18,946		
sȳ	0,603	4,434	4,195	0,563	0,551	1,473	1,596	1,647	1,646	-	-	1,939	1,722	10,403	10,017		

- težina iglica prosječnog stabla alepskog bora bila je 3,513, primorskog bora 5,957 kg, a njihova zapremina 3,523 odnosno 5,603 dm<sup>3</sup>.

Iz prednjeg proizilazi da je alepski bor u prosjeku imao iglice i grane težine od 9,813, primorski bor 8,467 kg, odnosno zapremine 9,792 i 8,451 dm<sup>3</sup>,

- težina podzemnog dijela prosječnog stabla alepskog bora bila je 3,866, primorskog bora 2,61 i čempresa 3,69 kg, a zapremina 3,868, 2,661 i 3,335 dm<sup>3</sup>.

Ukupna težina prosječnog stabla alepskog bora bila je 22,295, primorskog bora 16,37 i čempresa 19,33 kg, a njihove zapremine 22,7324, 16,948 i 18,946 dm<sup>3</sup>. Preračunato po jednom hektaru površine prema zastupljenosti navedenih vrsta proizilazi da je alepski bor imao ukupnu zapreminu od 29.324,80 dm<sup>3</sup> (22,7324 x 1.290 kom) od čega otpada na podzemni dio 4.989,98 (3,38682 x 1.290) i nadzemni dio 24.334,82 dm<sup>3</sup> (18,8642 x 1.299). Primorski bor je imao zapreminu prosječnog stabla 16,948 dm<sup>3</sup> odnosno po hektaru 338,96 dm<sup>3</sup> (16,948 x 20) od čega otpada na podzemni dio 53,22 (2,661 x 20) i na nadzemni dio 285,74 dm<sup>3</sup> (14,287 x 20). Zapremina prosječnog stabla čempresa iznosila je 18,946 dm<sup>3</sup>, odnosno podzemnog dijela 1.334,00 (3.335 x 400) i nadzemnog 6.244,40 dm<sup>3</sup> (15,661 x 400).

Tri mjerene vrste imale su ukupnu zapreminu svih stabala po hektaru 37.242,16 dm<sup>3</sup>, od čega je podzemni dio imao 6.377,20 a nadzemni dio 30.864,96 dm<sup>3</sup>.

Ovo su porozna i vrlo porozna zemljišta sa znatno više makro pora pod travnom vegetacijom, a kapilarnih pora pod kulturom. Vodopropusnost je srednja van kulture, kao i neobradjena zemljišta pod kulturom, a jaka i vrlo jaka u obradjivanom zemljištu (tabela broj 9).

U svim slučajevima momentalna vlažnost zemljišta je veća pod kulturom nego na otvorenom prostoru. Razlike su veće u toplijem nego u hladnijem dijelu godine (tabela 10).



TABELARNI PREGLED VRSTA, BROJA I RASPOREDA BILJAKA PRIRODNOG  
 PODMLATKA U PALJICI IVANICA II

Tabela 8

Red. broj zone	Vrsta drveta	Parcela broj									
		1		2		3		4		5	
		kom	pro- sjek	kom	pro- sjek	kom	pro- sjek	kom	pro- sjek	kom	pro- sjek
1	Čempres	21	19,19	27	17,30	-	-	21	14,38	5	22,40
	Alepski bor	-	-	1	13,00	-	-	-	-	3	17,00
2	Čempres	3	17,66	6	17,17	-	-	4	26,25	2	17,50
	Primor. bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Čempres	2	19,00	-	-	5	13,60	2	16,50	2	29,00
	Primor. bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Čempres	3	19,33	30	32,23	2	11,00	1	14,00	1	22,00
	Primor. bor	-	-	2	11,50	-	-	-	-	-	-
5	Čempres	31	29,22	31	12,00	10	15,10	23	34,65	-	-
	Primor. bor	1	18,00	-	-	4	21,75	10	28,20	-	-
6	Čempres	29	14,10	4	66,75	25	19,40	25	30,76	51	20,08
	Primor. bor	-	-	-	-	-	-	2	7,00	4	11,50
	Alepski bor	-	-	-	-	-	-	2	18,00	-	-
7	Čempres	18	34,06	25	18,56	18	20,39	29	17,55	26	15,60
	Alepski bor	-	-	-	-	1	20,00	-	-	-	-
	Primor. bor	-	-	-	-	-	-	1	20,00	1	33,00
8	Čempres	5	15,00	2	19,50	4	26,25	11	23,45	22	19,18
	Primor. bor	6	23,17	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alepski bor	-	-	-	-	-	-	1	34,00	2	17,50
9	Čempres	16	38,50	25	20,96	13	23,31	23	30,61	-	-
	Alepski bor	1	25,00	1	18,00	-	-	1	23,00	-	-
	Primor. bor	-	-	1	27,00	-	-	-	-	-	-
10	Čempres	4	61,75	-	-	36	20,03	44	22,73	54	18,46
	Alepski bor	-	-	-	-	1	10,00	-	-	-	-
	Primor. bor	-	-	-	-	1	35,00	-	-	-	-
Po vrs- tama	Čempres	132	25,89	150	21,35	113	19,55	183	24,53	163	18,86
	Primor. bor	7	22,43	3	16,67	5	24,40	13	24,31	5	14,60
	Alepski bor	1	25,00	2	15,50	2	15,00	4	23,25	5	17,20
UKUPNO		140	25,71	155	21,19	120	19,67	200	24,50	173	18,69

Površina parcelica = 400 m<sup>2</sup>; broj biljaka po hektaru = 25.000.

nastavak tabele 8

R. b. z.	Vrsta drveta	Parcela broj										Bi-ljaka	Visina - prosjek
		6		7		8		9		10			
		kom	pro-sjek	kom	pro-sjek	kom	pro-sjek	kom	pro-sjek	kom	pro-sjek		
1	Čempres	2	6,50	-	-	2	27,00	1	32,00	-	-	79	17,51
	Alep.bor	-	-	-	-	-	-	1	13,00	-	-	5	15,40
2	Čempres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	19,73
	Prim.bor	-	-	-	-	1	6,00	3	13,67	1	38,00	5	17,00
3	Čempres	5	16,00	-	-	4	16,50	-	-	-	-	20	17,10
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	5	37,60	-	-	5	37,60
4	Čempres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	29,27
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11,50
5	Čempres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	23,43
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	25,80
6	Čempres	4	20,25	-	-	9	22,22	-	-	-	-	147	22,00
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	10,00
	Alep.bor	1	16,00	-	-	-	-	-	-	-	-	3	17,33
7	Čempres	48	26,89	-	-	-	-	5	34,40	-	-	169	22,61
	Alep.bor	1	33,00	-	-	-	-	-	-	-	-	2	26,50
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	23,50
8	Čempres	49	20,18	-	-	5	18,20	12	23,00	4	11,00	114	20,17
	Prim.bor	1	30,00	-	-	-	-	1	41,00	-	-	8	26,25
	Alep.bor	7	24,41	1	9	-	-	2	20,00	-	-	13	19,92
9	Čempres	1	16,10	-	-	-	-	-	-	-	-	78	27,56
	Alep.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	22,00
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	16	14,31	-	-	17	15,06
10	Čempres	20	33,45	-	-	-	-	1	11,00	-	-	159	22,92
	Alep.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10,00
	Prim.bor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	35,00
Po vr.	Čempres	129	24,33	-	-	20	20,55	19	25,84	4	11,00	913	22,43
	Prim.bor	1	30,00	-	-	1	6,00	25	19,96	1	38,00	61	21,16
	Alep.bor	9	22,11	1	9	-	-	3	11,00	-	-	27	19,48
UKUPNO		139	24,23	1	9	21	19,86	47	21,77	5	16,40	1001	22,27

## 6.4. IVANICA II

U drugoj godini poslije požara na 100 parcela dimenzija 2 x 2 m odabranih sistematskim izborom je izbrojano 1.001 biljka prirodnog podmlatka, što preračunato na hektar površine iznosi 25.000 biljaka (tabela broj 8). Tako veliki broj biljaka prirodnog podmlatka bi predstavljao izvanredno uspješno prirodno podmladjivanje da su biljke ravnomjerno rasporedjene po površini zemljišta. Od ukupno isključenih 100 parcela, na 34 nije bilo niti jedne biljke prirodnog podmlatka. Karakteristično je da postoji jedna čitava zona u kojoj je registrovana samo jedna biljka alepskog bora (parcele pod br. 7). Nasuprot tome u pojedinim zonama (parcela br. 5) registrovano je 173 komada biljaka na površini od 40 m<sup>2</sup>. Medjutim ni u toj zoni biljke nisu bile ravnomjerno rasporedjene, jer je bilo parcela sa 1 i 2 biljke, ali i parcela sa po 54 i 55 biljaka.

Analizirajući raspored biljaka po površini može se pretpostaviti da su od presudnog značaja za pojavu i održanje biljaka bili sljedeći faktori:

- raspored sjemenskih stabala po površini,
- svojstva zemljišta - njegova zbijenost i dubina, odnosno stanje erodiranosti,
- zatravljenost zemljišta,
- erozioni proseci koji su nastali poslije požara. Površinskim oticanjem oborinske vode, odnešeno je sjeme zajedno sa finim česticama zemlje i taloženo između kamenja, panjeva drveća u manje depresije, te je na tim mjestima i podmladak bio najobilniji.

U tabeli broj 8 se jasno vidi da je čempres bio najjače zastupljen (913 kom), primorski bor manje (61 kom) a najmanje alepski bor (27 kom). Prosječna visina svih biljaka je bila 22,27 cm. Čempres je imao najveće visine (22,43 cm), primorski bor nešto manje (21,16 cm), a najmanje alepski bor (19,48 cm).

Situacija na ovoj plohi je pokazala da površinski tokovi vode postoje, premda su lokalnog karaktera (na rastojanjima do desetak metara), kao i da se pri tome transportuje znatna količina zemljišnog materijala i sjemena (vidi raspored biljaka u tabeli broj 8).

Vodno-fizička svojstva i dinamiku vlažnosti za sve lokalitete prikazuju tabele br. 9 i 10.

VODNO-FIZIČKA SVOJSTVA ZEMLJIŠTA POD KULTURAMA I IZVAN KULTURA

Tabela 9

	Ukupna poroznost vol %	1/3 atm poljski kapacitet vol %	15 atm vlažnost ven. vol %	Biljkama pristupačna voda vol %	Učešće pora u makro kapil. mikro %	k-Darcy cm/sek			
<b>D r e c e l j</b>									
izvan kulture 0-5 cm	53,67	19,23	8,83	10,52	64,17	19,38	16,45	2,70	$10^{-4}$
u kulturi 0-5 cm	38,98	25,39	10,85	12,53	34,86	37,30	27,84	1,27	$10^{-3}$
u kulturi 10-15 cm	44,87	26,79	15,03	11,87	40,29	26,21	33,50	4,74	$10^{-4}$
<b>Ž o v n i c a</b>									
izvan kulture 0-5 cm	55,30	35,11	23,24	11,86	36,74	21,39	41,87	4,37	$10^{-3}$
u kulturi 0-5 cm	55,01	34,44	19,77	14,67	37,39	26,67	35,94	1,18	$10^{-2}$
u kulturi 15-20 cm	60,22	31,31	21,60	9,71	48,01	16,12	35,87	6,35	$10^{-2}$
<b>I v a n j i c a</b>									
izvan kulture 0-10 cm	64,36	36,31	25,68	10,62	43,58	16,52	39,90	9,47	$10^{-4}$
u kulturi 0-5 cm	56,54	36,44	23,76	12,74	35,55	22,43	42,02	1,69	$10^{-2}$
u kulturi 15-20 cm	55,93	37,07	23,47	13,60	33,72	24,32	41,96	5,74	$10^{-3}$

MOMENTALNA VLAŽNOST ZEMLJISTA  
(vol %)

Tabela 10

	Datum uzimanja uzoraka				
	X-1971.	XII-1971.	IV-1972.	VI-1972.	I-1974.
D r e c e l j					
izvan kulture 0-5 cm	19,76	18,03	12,49	16,88	22,06
u kulturi 0-5 cm	14,82	18,69	8,85	14,65	25,80
u kulturi 10-15 cm	10,94	16,81	10,55	13,07	18,21
Ž o v n i c a					
izvan kulture 0-10 cm	24,55	24,17	19,74	19,94	34,68
u kulturi 0-5 cm	18,60	26,44	17,98	13,78	33,98
u kulturi 15-20 cm	19,67	22,50	18,58	15,49	32,50
I v a n j i c a					
izvan kulture 0-10 cm	18,67	26,84	14,77	8,89	41,31
u kulturi 0-5 cm	21,80	31,26	22,08	17,20	38,39
u kulturi 15-20 cm	22,51	37,84	24,31	19,22	35,89

### 6.5. UREDJENJE BUJICA I ZAŠTITA ZEMLJIŠTA OD EROZIJE U PODRUČJU SUBMEDITERANA SR BIH

Iz tabelarnog pregleda broj 11, vidi se da je u užem slivnom području Jablaničkog jezera radjeno na konsolidaciji 27 bujičnih slivova. Sadnjom sadnica obuhvaćeno je 806,08 a sjetvom sjemena 459,74 ha. Popunjavanje podignutih kultura i pošumljavanje golih površina unutar degrađiranih šuma izvršeno je na površini od 424,21 ha.

Najviše je pošumljavano sa bagremom (*Robinia pseudoacacia*, Sim.), crnim borom (*Pinus nigra*, Arn.), američkim jasenom (*Fraxinus americana*, L.). U manjem obimu sadjene su sadnice crnog jasena (*Fraxinus ornus*, L.), kiselog drveta (*Ailanthus glandulosa*, Desf), Koprivica (*Celtis australis*, L.), gledičije (*Gleditschia triacanthos*, L.), brijesta (*Ulmus effusa*, Willd.), makture (*Maclura aurantiaca*, Nutt.), katalpe (*Catalpa bignonioides*, Walt.) kudzu (*Pueraria hirsuta*, Thunb.) i još neke druge vrste.

U koritu bujica na deponijama nanosa sadjene su reznice topola, najčešće crne topole (*Populus nigra*, L.), serotine (*P. serotina*,

Hart.), bijele topole (*P. alba*, L.), simonijeve topole (*P. simonii*, Carr.) i vrbe (*Salix americana*).

Sjetva sjemena vršena je najčešće na erodiranim zemljištima sa žirom hrasta medunca (*Quercus pubescens*, Willd.), cera (*Q. cerris*, L.), sladuna (*Q. conferta*, Kit.), te žirom kestena (*Castanea sativa*, Mill.).

Unutar tokova bujica na stabiliziranim dijelovima sijano je sjeme čivitnjače (*Amorpha fruticosa*, L.).

Uspjeh primanja sadnica je bio vrlo dobar i najčešće je procenat primanja bio veći od 75%, a u tri sliva je ocijenjen na 100%. Izuzetak čine kulture u Maloj Lovnici i Živašnici, gdje je uspjeh primanja ocijenjen sa svega 40%, što se vjerovatno odnosi na uspjeh sjetve sjemena, jer je sadnja sadnica izvanredno uspjela.

Na navedenih 27 slivova bujica izgradjeno je 399.523 m jednostavnih i 6.715 m<sup>3</sup> duplih pletera, 20.512 m<sup>3</sup> rustikalnih zidova, 6.828 m<sup>2</sup> garnisaža i 133,11 ha segmenata gradona. Rad na sanaciji poljoprivrednog zemljišta obuhvatio je 495,91 hektar najvećim dijelom jače degradiranog zemljišta. Podignuto je 140,15 ha vinograda i voćnjaka i 322,20 ha travnjaka. Prema podacima Katastra bujica SR BiH u ovom području izgradjeno je 232 komada pregrade, pretežno od kamena u cementnom malteru, 5.197 m<sup>3</sup> rustikalnih zidova, 2.274 m<sup>3</sup> žičanih sanduka, 4 kinete, 1 kanal i 2.341 m<sup>3</sup> nasipa.

U 7 bujičnih slivova južno od Jablanice pa do Mostara izgradjeno je 36 pregrada, 281 m<sup>3</sup> rustikalnih zidova, 1 kineta i 3 kanala. U tom području je pošumljeno 58,5 ha erodiranih površina zemljišta.

U području Bosanskog Grahova izgradjeno je 166 pregrada, 833 m<sup>3</sup> rustikalnih zidova, 3 kanala, 160 m jednostavnih pletera i pošumljeno 25 ha erodiranih zemljišta.

U području Imotsko-Bekijskog polja izgradjeno je 14 pregrada i 1 kineta.

Kod Ljubinja u Brekovom potoku izgradjeno je 6 pregrada i 1 kanal.

U području Trebinja (Sušica potok) izgradjeno je 79 pregrada i 1.010 m<sup>3</sup> rustikalnih zidova.

TABELARNI PREGLED IZVRŠENIH RADOVA NA UREDJENJU SLIVOVA BUJICA  
UŽEG SLIVNOG PODRUČJA JABLANIČKOG JEZERA

Tabela 11

Red. broj	Naziv bujičnog toka	Pošumljavanje					
		N o v a			Pošum.deg. š. i kult.		
		sadnja ha	sjetva ha	svega ha	sadnja ha	sjetva ha	svega ha
1	Velika Lovnica	44,86	22,50	67,36	3,31	5,00	8,31
2	Mala Lovnica	10,59	1,00	11,59	9,91	4,00	13,91
3	Triščani	48,45	23,50	71,95	13,41	6,55	19,96
4	Klekovnica	66,60	12,00	78,60	24,24	18,50	42,74
5	Ustirama	12,44	1,50	13,94	16,32	5,66	21,98
6	Lizoperci	70,95	70,50	141,45	14,40	2,00	16,14
7	Toščanica	60,82	9,50	70,32	55,15	5,00	60,15
8	Bukovica	30,61	4,20	34,81	10,16	-	10,16
9	Dobrinja	1,20	-	1,20	7,64	0,53	7,57
10	Blučići	51,63	17,57	69,20	16,12	8,35	24,47
11	Podhum	54,08	64,23	118,31	7,11	47,57	54,68
12	Seonica	107,45	68,90	176,35	4,19	30,31	34,50
13	Nevizraci	55,96	53,75	109,71	2,54	5,22	7,76
14	Crnaja	23,97	29,70	53,67	8,64	1,00	9,64
15	Čelebići	9,55	0,80	10,35	3,55	1,06	4,61
16	Ribići	0,27	-	0,27	1,30	-	1,30
17	Orahovica	41,14	40,45	81,59	21,01	1,00	22,01
18	Božin potok	3,35	-	3,35	-	-	-
19	Čečezov potok	1,30	-	1,30	-	-	-
20	Kraljuščica	1,01	-	1,01	-	-	-
21	Drecelj	18,45	17,52	35,97	17,45	3,00	20,46
22	Tuščica	11,72	3,80	15,52	5,88	0,20	6,08
23	Bijela	30,57	6,30	36,87	9,80	1,16	10,96
24	Ovčari	0,13	-	0,13	2,03	-	2,03
25	Živašnica	5,48	-	5,48	6,24	-	6,24
26	Vrbljani	28,82	6,15	34,97	11,20	0,33	11,53
27	Klis - Bugorovac	14,68	5,87	20,55	7,02	-	7,02
UKUPNO SVI OBJEKTI		806,08	459,74	1265,82	277,77	146,44	424,21

nastavak tabele 11

R. br.	Naziv bujičnog toka	Uspjeh primanja	Pleteri		Rustikalni zidići m <sup>3</sup>	Banketi ha	
			Jednostavni m	Dupli m		m <sup>3</sup>	ha
1	Velika Lovnica	90	25.772	286	1.546	26	9,20
2	Mała Lovnica	40	5.126	33	700	80	-
3	Triščani	55	18.696	525	1.619	60	3,00
4	Klekovnica	79	-	-	-	-	-
5	Ustirama	65	4.794	68	462	913	-
6	Lizope rci	48	23.413	623	-	1666	1,05
7	Toščanica	72	21.178	822	3.203	2145	5,75
8	Bukovica	73	21.211	-	739	674	16,40
9	Dobrinja	100	-	-	127	-	0,97
10	Blučići	88	40.208	129	1.345	105	9,30
11	Podhum	90	66.332	199	650	-	5,87
12	Seonica	80	73.310	711	1.527	285	30,83
13	Nevizraci	75	46.365	40	1.150	19	30,05
14	Crnaja	100	11.262	439	140	-	-
15	Čelebići	80	353	-	453	-	3,18
16	Ribići	75	-	-	-	-	-
17	Orahovica	100	8.477	497	1.707	-	0,15
18	Božin potok	90	-	-	-	-	-
19	Čečezov potok	93	-	-	-	-	-
20	Kraljušnica	65	375	-	314	-	0,50
21	Drecelj	100	5.062	357	1.498	345	1,97
22	Tušćica	100	4.166	411	450	206	-
23	Bijela	90	11.710	935	578	240	2,51
24	Ovčari	75	328	-	569	-	-
25	Živašnica	40	955	-	746	-	-
26	Vrbljani	99	10.430	650	989	64	6,20
27	Klis - Bugorovac	93	-	-	-	-	6,20
UKUPNO SVI OBJEKTI		-	399.523	6.715	20.512	6828	133,11



## 7. KRITIČKI OSVRT NA PRIMIJENJENI METOD I PERIOD ISTRAŽIVANJA

Istraživanja uticaja bioloških melioracija na zaštitu zemljišta od erozije i konzervacije vode u kratkom periodu vremena ne mogu obuhvatiti cjelinu problema, naročito kada se radi o erodiranom zemljištu šireg područja. Upravo zbog ograničenosti sredstava i vrlo kratkog vremena istraživanja, radovi su obavljani na samo četiri ogledne površine. Za veliku lepezu raznolikosti u smislu prirodnih specifičnosti područja, intenziteta erozionih procesa, specifičnosti primijenjenih metoda, za zaštitu zemljišta od erozije i sadnje velikog broja (asortimana) vrsta šumskog drveća i grmlja istraživanje na četiri plohe je nedovoljno, da bi se dobili cjeloviti rezultati u smislu efikasnosti primijenjenih metoda, rada i izbora vrsta za pošumljavanje. Ovo je tim značajnije, jer je gotovo čitavo područje mediterana i submediterana SR BiH erodirano ili jako podložno erozionim procesima. Kulture su podizane u ovoj oblasti ne samo u slivovima bujica nego i šire na erodiranom zemljištu hercegovačkog krasi, gdje su erozioni procesi bili vrlo intenzivni kroz vijekove.

Sami radovi na stabilizaciji padina u području submediterana SR BiH obuhvatili su veliki broj bujičnih slivova, koji se po svojim specifičnostima znatno razlikuju. Radovi na uredjenju bujica obuhvatili su izgradnju različitih objekata stabilizacije prirode (pregrade, žičani sanduci, kanali, kinete, nasipi, jednostavni i dupli pleteri, gradoni, garmisaže itd.), koji su poslužili kao stabilizaciona baza za izvodjenje radova na pošumljavanju i podizanju poljoprivrednih nasada. Proučavanje funkcionalnosti navedenih sanacionih radova pojedinačno i u njihovom uzajamnom djelovanju zahtijeva angažovanje stručnjaka iz različitih naučnih oblasti. Sinteza rezultata istraživačkih radova trebala bi da posluži kao osnova za racionalno projektovanje i izvodjenje radova na tako kompleksnom i za privredu važnom problemu.

Izvodjenje radova na uredjenju bujičnih slivova uslovljava zabranu ispaše stoke što stvara velike socijalne probleme mjesnom stanovništvu, te se ovaj problem može rješavati samo u cjelini u okviru problema preobražaja čitavog područja (izgradnja industrijskih objekata, objekata infra-strukture itd.).

Iz prednjeg proizilazi da su istraživački radovi bili nedovoljni i da su obuhvatili samo dio problema, ali da njihovi rezultati mogu poslužiti kao osnova za izradu metodološkog prilaza razrješavanja navedenog problema u sklopu ostalih istraživanja u cilju unapređenja šumske proizvodnje u arealu šuma mediteranskog i submediteranskog područja SR BiH.

## 8. ZAKLJUČCI

Iz rezultata istraživanja i analize uticaja bioloških melioracija na konzervaciju zemljišta i vode može se zaključiti:

1. Na jako degradiranom i za erozije procese vrlo pogodnom području bujice "Drecelj" izgradnjom rustikalnih zidića i sadnjom crnog bora u rupe postignuti su povoljni rezultati na stabilizaciji padine, jer su erozioni procesi svedeni na minimum;

2. U kulturi crnog bora staroj 17 godina u slivu bujice Drecelj konstatovano je 2.690 stabala po hektaru, čija je površina projekcije krošnje obuhvatala 50% površine zemljišta. Zapremina drvene mase postojećih stabala iznosi  $45,353 \text{ m}^3$ , od čega na podzemni dio otpada  $5,864 \text{ m}^3$  ili 12,95%. Prosječni godišnji prirast ukupne mase iznosio je  $2,935 \text{ m}^3$ ;

3. Stabla crnog bora u kulturi Drecelj obilno plodonose, ali nema pojave prirodnog podmlatka. Sporadična pojava ponika hrasta medunca i crnog jasena ukazuje na proces stabilizacije terena i stvaranje uslova za nastanak klimatogene zajednice hrasta medunca i bjelograbića;

4. Podizanjem kulture sadnjom sadnica čempresa i crnog bora na području kamenjara Žovnice kod Mostara konsolidovan je teren tako da se procesi pluvijalne i eolske erozije zemljišta ne mogu konstatovati okularno;

5. Izgradnjom segmenata gradona na površinama kamenjara stvoreni su povoljni uslovi za primanje biljaka, jer je uspjeh pošumljavanja potpun, a rast i razvoj biljaka zasadjenih u segmente gradona zadovoljavajući. Sadnja biljaka u rupe (do sada najčešće primjenjivani način sadnje sadnica u tom području) je neracionalan jer je procenat primanja

biljaka malen, a njihov rast i razvoj otežan;

6. U 15 godina staroj kulturi čempresa i crnog bora u Žovnici konstatovano je 1.730 stabala po hektaru, čija je površina projekcije krošnje obuhvatila 27,22% površine zemljišta. Zapremina ukupne mase postojećih stabala iznosila je 36,384 m<sup>3</sup>, od čega na podzemni dio otpada 22,02%. Prosječni godišnji prirast je iznosio 2,425 m<sup>3</sup> (ukupna masa);

7. U mješovitoj kulturi alepskog bora, čempresa, primorskog bora, crnog bora i pinjola (u prosjeku) staroj 20 godina procesi erozije se ne mogu konstatovati, jer je zemljište potpuno zaštićeno krošnjama zasadjenih vrsta (24,86%), i obilnom pojavom vrijesa i ostalih navedenih vrsta.

8. Ukupna masa svih stabala alepskog bora, čempresa i primorskog bora (1.710 stabala) na oglednoj površini "Ivanica" iznosila je 37,242 m<sup>3</sup>, od čega na podzemni dio otpada 17,12%. Prosječni godišnji prirast mase iznosio je 1,862 m<sup>3</sup> (nisu uračunate proizvedene mase crnog bora, pinjola i čempresa - piramidalne forme);

9. Biljke zasadjene u segmente gradona i obradjene veće krpe zemljišta imale su potpun uspjeh primanja i značajno veće priraste od biljaka zasadjenih u rupe;

10. I na padinama sa blagim nagibom u periodu poslije požara dolazi do intenzivnih procesa odnošenja finih čestica zemljišta sa sješenom šumskog drveća što jako utiče na obilnost pojave i raspored prirodnog ponika;

11. Podizanjem kultura u području submediterana SR BiH uz striktnu zabranu ispaše stoke dolazi do obilne pojave autohtone prizemne flore;

12. Pod podignutim kulturama morfološka i fizička svojstva zemljišta ukazuju na poboljšanje stanišnih uslova;

13. Podignute kulture povoljno utiču na konzervaciju vode u zemljištu, naročito u toku vegetacionog perioda;

14. Premda su obavljena vrlo ograničena ispitivanja vodno-fizioloških svojstava i dinamike vlažnosti zemljišta ova su ispitivanja pokazala da vegetacijski pokrivač i obrada zemljišta imaju znatnog uticaja na ukupnu i diferencijalnu poroznost i vodopropustljivost. Uticaj

na dinamiku vlažnosti raste od hladnijeg prema toplijem području. U hladnijem i umjerenom području uticaj kultura je veći, u hladnijem dijelu godine (zaštita od vjetra), dok je u toplijem području ovaj uticaj izražen preko cijele godine.

Dr Hamza DIZDAREVIĆ, dipl. ing.

Dr Čedomir BURLICA, dipl. ing.

## EIN METHODOLOGISCHER BEITRAG ZUR LÖSUNG DER PROBLEME BIOLOGISCHER MELIORATIONEN UND DEREN EINFLUSS AUF DEN BODENSCHUTZ UND DIE WASSERKONSERVIERUNG

### ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Lösung der Problematik eines methodologischen Beitrags zu biologischen Meliorationen der Böden mit dem Ziel eines Bodenschutzes vor Erosionen und des Schützes der Wasserkonsevierung im Boden wurden Untersuchungen im submediterranen Teil der Herzegowina durchgeführt.

Die Untersuchungen umfassten vier 15-20 Jahre alte Kulturen (Drecelj, Zovnica, Ivanica I und II), deren Pflanzen eine Lochpflanzung und eine Pflanzung in Gradon-Segmente aufweisen.

Es wurden die Anzahl der Pflanzen und die Taxationselemente der Pflanzen, die morphologischen und wasserphysikalischen Bodeneigenschaften unter der Kultur und auf der nebenstehenden Kahlfläche untersucht.

Aus den erhaltenen Analysen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. In einem stark degradierten und für Erosionsprozesse sehr günstigen Gebiet des Wildbaches "Drecelj" hat man durch den Bau rustikaler Mauern und eine Anpflanzung der Schwarzkiefer (Lochpflanzung) gute Resultate für die Stabilisierung der Hänge erhalten, weil die Erosionsprozesse auf ein Minimum gebracht wurden;

2. In der 17 Jahre alten Schwarzkieferkultur sind im Zusammenfluss des Wildbaches Drecelj 2.690 Bäume pro ha festgestellt worden, deren Fläche der Kronenbeschirmung 50% der Bodenfläche einnahm. Der Vorrat der Holzmasse der vorhandenen Bäume beträgt  $45,353 \text{ m}^3$  pro ha wovon auf den unterirdischen Teil  $5,864 \text{ m}^3$  oder 12,95% entfällt. Der durchschnitt-

liche Jahreszuwachs der gesamten Holzmasse beträgt  $2,935 \text{ m}^3/\text{ha}$ ;

3. In der Kultur Dreceļj fruktifiziert die Schwarzkiefer reichlich, aber die natürliche Verjüngung ist nicht vorhanden. Das sporadische Vorkommen des *Quercus pubescens* und des *Fraxinus ornus* verweist auf einen Stabilisierungsprozess des Geländes und das Schaffen der Bedingungen für ein Entstehen der klimatogenen Pflanzengesellschaft der *Quercus pubescens* und der orientalischen Hainbuche;

4. Durch eine Entwicklung der Zypressen- und Schwarzkieferkultur im steinhaltigen Gebiet Žovnice bei Mostar wurde das Gelände so aufgehoben, dass die pluvialen und äolischen Erosionsprozesse der Böden nicht okular beobachtet werden können;

5. Durch eine Ausbau von Gradon-Segmenten auf den steinhaltigen Gebieten wurden günstige Bedingungen für ein Angehen der Pflanzen geschaffen, da der Erfolg einer Bewaldung vollständig, das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen die in Gradon-Segmenten gepflanzt wurden zufriedenstellend ist. Eine Lochpflanzung (die bisher meist angewandte Pflanzungsart in diesem Gebiet) ist nicht rationell, da der Prozent der angegangenen Pflanzen gering, ihr Wachstum und ihre Entwicklung erschwert ist;

6. In der 15 Jahre alten Zypressen- und Schwarzkieferkultur in Žovnica wurden 1.730 Pflanzen pro ha festgestellt, deren Fläche der Kronenbeschirmung 27,22% der Bodenfläche einnahm. Der Vorrat der gesamten Holzmasse der vorhandenen Bäume betrug  $36,384 \text{ m}^3$  pro ha wovon auf den unterirdischen Teil 22,02% entfällt. Der durchschnittliche Jahreszuwachs betrug  $2,425 \text{ m}^3$  (die Gesamtmasse) pro ha;

7. Mischkultur von Alepokiefer, Zypresse, maritime Kiefer, Schwarzkiefer- und Pinie, die 20 Jahre alt ist, können keine Erosionsprozesse festgestellt werden, weil der Boden durch die Kronen der angepflanzten Arten (24,86%) völlig geschützt ist wie auch durch Vorkommen von Heide und anderen angeführten Arten;

8. Die gesamte Holzmasse aller Bäume (Alepokiefer, Zypresse und maritime Kiefer - 1.710 Pflanzen) auf der Versuchsfläche "Ivanica" betrug  $37,242 \text{ m}^3$  pro ha, wovon auf den unterirdischen Teil 17,12% entfällt. Der durchschnittliche Jahreszuwachs der gesamten Holzmasse betrug  $1,862 \text{ m}^3$  (die produzierte Masse der Schwarzkiefer, Pinie und der Zypre-

sse von pyramidalen Form ist nicht einberechnet);

9. Die in Gradon-Segmente gepflanzten und in Boden bearbeiteten Kleinflächen, Bäume zeigten einen grossen Erfolg beim Angehen und wesentlich grösseren Zuwachs als die Pflanzen mit Lochpflanzung.

10. Auch auf Hängen mit schwacher Neigung kommt es in der Periode nach Bränden zu intensiven Abtragungsprozessen feiner Bodenteile mit Samen von Waldbäumen, was das reiche Vorkommen und die Verteilung des natürlichen Nachwuchses beeinflusst;

11. Mit dem Anbau der Forstkultur im submediterranen Bereich Bosniens und der Herzegowina kommt es bei einem strikten Verbot der Viehweidung zur reichen Erscheinung der autochtonen Bodenvegetation;

12. Unter den Forstkulturen verweisen die morphologischen und physikalischen Bodeneigenschaften auf eine Verbesserung der Standortbedingungen;

13. Die Forstkulturen wirken günstig auf die Wasserkonservierung im Boden, besonders im Verlauf der Vegetationsperiode;

14. Obwohl sehr begrenzte Untersuchungen der wasserphysikalischen Eigenschaften und der Dynamik des Wasserhaushaltes durchgeführt worden sind, haben doch diese Untersuchungen gezeigt, dass Vegetationsdecke und Bodenbearbeitung von grosser Bedeutung für die gesamte und differenzierte Porosität und Wasserdurchlässigkeit sind. Der Einfluss auf die Dynamik des Wasserhaushaltes wächst mit der Richtung von kälterem zu wärmerem Gebiet hin. Im kälteren und gemässigten Gebiet ist der Einfluss der Forstkultur grösser im kälteren Jahresabschnitt (Windschutz), während im wärmeren Gebiet dieser Einfluss das ganze Jahr über andauert.

## LITERATURA

- Djikić, S. (1966): Unošenje stranih vrsta drveća u šumska područja Hercegovine. Institut za šumarstvo, Sarajevo (Izveštaj).
- Manuševa, L. et al (1974): Elaborat: Pedološka istraživanja regresivnih stadija šumske vegetacije karakterističnih područja mediterana i submediterana. Institut za šumarstvo, Sarajevo (Izveštaj).
- Stefanović, V. (1963): Tipologija šuma. Univerzitet u Sarajevu.
- Vemić, M. (1954): O klimi Bosne i Hercegovine. III Kongres geografa Jugoslavije, Sarajevo.
- Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga V: Metode istraživanja fizičkih svojstava zemljišta. JDPZ, Beograd, 1971.