

Stefanović dr V.
Beus V.
Manuševa dr L.
Pavlič dr J.
Petrović M.
Vukorep dr I.:

TIPOVI ŠUMA CRNOG I BIJELOG BORA U BOSNI I HERCEGOVINI
WALDTYPEN DER SCHWARZKIEFER UND FOEHRE IN BOSNIEN UND
DER HERCEGOWINA

PREDGOVOR

Tipološka klasifikacija šuma crnog i bijelog bora, koja se daje u ovom radu, nastavak je započetih radova na ekološko-proizvodnoj klasifikaciji šuma u Bosni i Hercegovini po koncepcijama koje su izložene u jednom od prvih radova ove vrste kod nas (Čirić et al. 1971.). Izvjesne manje modifikacije u primijenjenoj metodici kod razrade borovih šuma proizlaze iz njihovog karaktera u sindinamskom pogledu.

Kao i kod dosadašnjih radova, rezultati ovih istraživanja namijenjeni su, prije svega, šumarskoj praksi da bi se racionalnije koristili potencijali ovih staništa.

Rad predstavlja sintezu fitocenoloških, pedoloških, šumsko-meliorativnih i taksacionih istraživanja. Poglavlje o vegetaciji obradili su STEFANOVIĆ V. i BEUS V., o zemljištima MANUŠEVA L. i VUKOREP I., o taksacionim elementima PAVLIČ J. i PETROVIĆ M., a ostala poglavlja u radu autori su obradili zajedno. U radu su korišteni, pored podataka naših terenskih istraživanja, i podaci iz prikupljenog materijala Inventure šuma na velikim površinama u Bosni i Hercegovini (Matić, et al. 1971.).

Izradu rada finansirali su Republička zajednica za naučni rad, Šumarski fakultet u Sarajevu i Institut za šumarstvo u Sarajevu, na čemu im izražavamo veliku zahvalnost.

Autori

1. ZADATAK I CILJ ISTRAŽIVANJA

Šume crnog i bijelog bora u Bosni i Hercegovini bile su do sada istraživane s pedološkog, fitocenološkog, uzgojno-zaštitnog i taksacionog gledišta. Međutim, i pored poznavanja značajnih elemenata iz pobrojanih oblasti, nedostajala je njihova ekološko-proizvodna klasifikacija, u kojoj bi ovi elementi bili međusobno korelativno povezani. Zato je bilo nužno izvršiti sinhronizovana ekološko-proizvodna istraživanja s ciljem da se definišu osnovni i proizvodni tipovi šuma.

Zadatak i cilj istraživanja je upravo izrada ovakve klasifikacije, koja treba da bude osnova za dugoročna planiranja proizvodnje u ovim šumama. Definisani tipovi šuma u ovom radu treba da posluže i kao modeli za njihovo identifikovanje pri izradi karti tipova šuma prilikom izrade novih šumsko - privrednih osnova u kojima će biti detaljno razradjene smjernice najracionalnije proizvodnje na ovim šumskim staništima.

2. METOD RADA

Pri koncipiranju metoda rada za tipološku klasifikaciju šuma crnog i bijelog bora u Bosni i Hercegovini primijenjen je raniji metod za klasifikaciju bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče (Čirić, et al. 1971.), sa izvjesnim modifikacijama koje se ogledaju u tome što su borove šume karaktera trajnih stadija vegetacije u rangju klasifikacije zauzele, takodje, mjesto regionalne zajednice. Naime, za ove šume su bitni u njihovom rasprostranjenju specifični orografsko-edafski faktori, jer oni uslovljavaju slične ili istovjetne stanišne prilike bez obzira na regionalne momente.

Klasifikacija je, u stvari, dvofazna. U prvoj fazi se izdvajaju jedinice približno jednakih ekološko-vegetacijskih obilježja, a u drugoj fazi vrši se formiranje proizvodnih tipova šuma.

Snimanje vegetacijskih, pedoloških i taksacionih podataka obavljeno je na najmanje 30 ploha za svaki odabrani osnovni tip šume. Ova snimanja, kao

i sinteza podataka, izvršena je na osnovama reprezentativnog matematsko-statističkog metoda, koji je primijenjen u Inventuri šuma na velikim površinama (Matić, et al. 1971.).

Kod snimanja na terenu, u opisu opštih uslova, registruju se: lokalitet, nadmorska visina, ekspozicija, inklinacija, geomorfološki oblik, jačina i oblik antropogenog uticaja na sastojinu.

Pedološka snimanja obuhvataju opis profila na svakoj plohi, a najmanje tri profila za svaki tip šume se i laboratorijski analiziraju putem odgovarajućih uzoraka.

Vegetacijska snimanja obuhvataju izradu fitocenoloških snimaka na svakoj plohi po metodi Braun - Blanqueta u cilju utvrđivanja indikatorskih vrsta za određene tipove šuma.

Taksaciona snimanja obuhvataju prikupljanje podataka na svakoj plohi, na osnovu kojih će se doći do stanja u pogledu: omjera vrste drveća, bonitetnog razreda, prosječnog stepena sklopa, drvne zalihe, godišnjeg zapreminskog prirasta, debljinske strukture zalihe, kvalitetne strukture zalihe, stanja podmlatka.

Na osnovu podataka o produktivnosti, osnovni tipovi šuma se objedinjuju u proizvodne tipove šuma. Svaki proizvodni tip karakteriše se: određivanjem uzgojnog cilja, izradom modela normalnog stanja i prognoze produktivnosti, utvrđivanjem potencijalne mogućnosti i utvrđivanjem ograničenja i opasnosti koje se mogu javiti pri datom načinu iskorištavanja.

II - OSNOVNE KARAKTERISTIKE ŠUMA CRNOG I BIJELOG BORA U BiH

A. VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE

U Bosni i Hercegovini se nalazi znatan dio areala šuma cmog i bijelog bora u sastavu značajnih kompleksa ovih šuma dinarskih krečnjačko-dolomitnih planina, te peridotitsko-serpentinskog područja Bosne.

Novija istraživanja areala šuma cmog bora (Fukarek/1958.) i areala šuma bijelog bora (Stefanović, 1958.) pokazala su da oni nisu nigdje kompaktni, jer su ove šume zauzele specifična staništa unutar zajednica klimaregionalnog karaktera. Utvrđeno je da, pored izvjesnih podudaranja u rasprostranjenju jednih i drugih šuma, postoje i znatnija odstupanja u horizontalnom i vertikalnom rasprostranjenju (karta 1, karta 2).

Šume cmog bora (rjedje i bijelog bora) većinom su reliktnog karaktera i potiču iz postglacijalnog perioda, kada su zauzimala i znatno veće površine i kompaktnije areale. Na sužavanju njihovog areala uticali su antropogeni faktori (čovjek koji je ove šume sjekao i palio) i listopadna vegetacija koja je bolje prilagodjena sadašnjim prirodnim uslovima i koja je potisnula bor na najekstremnija staništa.

Zbog njihove osobenosti u florističkom i vegetacijskom i osobitog značaja u privrednom pogledu, one su bile predmet brojnih istraživača (Horvat, 1956, 1958, 1959, 1963.; Tomažić, 1940.; Pavlović, 1951.; Fukarek, 1958, 1969, 1971.; Fukarek i Stefanović, 1958.; Stefanović 1958, 1960, 1967, 1969.; Krause i Ludwig, 1957; Riter-Studnička, 1957, 1968, 1970.; Jovanović, 1955. i drugi). Opisan je veći broj njihovih asocijacija i nižih jedinica. Sagledane su osnovne zakonitosti njihovog rasprostranjenja, njihova prošlost, proučen je njihov razvoj i njihova sintaksonomija. Uočene su njihove ekološke i šumsko-uzgojne razlike, koje se sasvim određeno ispoljavaju i kod naših "osnovnih tipova šuma", a u skladu s rezultatima istraživanja njihovih taksacionih elemenata - za šume cmog bora u Bosni (Drinić, 1963.) i za šume bijelog bora (Stojanović, 1966.).



Karta 1 - Prirodno rasprostranjenje crnog bora (*Pinus nigra* Arn. sens. lat.) u Bosni i Hercegovini (prema Fukareku, 1958.).



Karta 2 - Prirodno rasprostranjenje bijelog bora (*Pinus silvestris* L.)
u Bosni i Hercegovini (prema Stefanoviću, 1958.).

1. Šume crnog i bijelog bora na dolomitu

Iz područja jugozapadne Hrvatske (Velebit, Velika i Mala Kapela), gdje ih je Horvat (1958.) opisao s dolomita, one se produžavaju u zapadnu Bosnu, gradeći značajnije komplekse u Drvarsko-Glamočko-Bugojskom području, te u Hercegovini u dva odvojena areala, između Konjica, Mostara, Prozora, Trebinja i Lastve.

U zapadnoj Bosni postoje razlike u pogledu visinskog dopiranja i stanišnih uslova između šuma crnog i bijelog bora (u Hercegovini su rasprostranjene samo šume crnog bora). Prve su zauzele ekstremnija staništa unutar termofilnih zajednica sveze *Ostrya - Carpinion* Horv. gdje je orografija više izražena s blokovima stijena. Druge se nalaze iznad 900 m, unutar pojasa šume jele i bukve (*Abieti - Fagetum*), zauzimajući grebene i padine toplijih ekspozicija (Slika 1). One se smenjuju zakonomjerno, što dolazi do izražaja naročito u kompleksu šuma Prusačke rijeke i Semešnice u Bugojanskom području. Ovdje, kao što je slučaj i u jugozapadnoj Hrvatskoj (Mala i Velika Kapela), u nižim dijelovima prevladuje crni bor, s kserofitnim lišćarskim elementima, dok je u višim dijelovima rasprostranjen pretežno bijeli bor.

U području Hercegovine šume crnog bora zauzimaju visinski pojas, od termofilnih zajednica bijelog graba (*Carpinetum orientalis* H-ić) do zajednice crnog graba (*Seslerio - Ostryetum* Horv.), koja se uklapa u pojas klimaregionalne šume (*Seslerio - Fagetum* Horv.). One imaju i niz submediteranskih vrsta stare ilirske flore.

Uopšte za dolomitni skup borovih šuma sveze *Omo - Ericion dolomiticum*, prema Horvatu (1959.), diferencijalne vrste su: *Amelanchier ovalis*, *Polygala chamaebuxus*, *Helleborus macranthus*, *Leontodon incanus*, *Epipactis atropurpurea*, *Carex alba*, *Buphtalmum salicifolium*, *Anthericum ramosum*, *Brunella grandiflora*, *Calamagrostis varia*, *Cyclamen europaeum*, *Anemone hepatica*.

U Glamočko-bugojskom području, pored zastupljenosti većine ovih vrsta, za njihov sastav je značajno (Stefanović, 1958, 1969.): u sloju drveća dominira bijeli bor (*Pinus silvestris* L.), dok je crni bor (*Pinus nigra* ssp. *austriaca* A. et Gr.) zastupljen znatnije u sastojinama ispod 800/900 m nadmorske visine. Brojni su



Sl. 1 - Kompleksi šuma bijelog bora na dolomitu u alternaciji sa šumama bukve i jele - područje Koprivnice (foto Stefanović)



Sl. 2 - Sastojina bijelog bora na dolomitu jako zatravljena (foto Stefanović)

lišćarski termofilni elementi: *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Cotoneaster tomentosa*. U donjim dijelovima padina, na dubljem zemljištu, znatno je češća smrča nego jela i bukva; u prorijedjenim sastojinama javljaju se jasika i iva, dok je breza rjedja. U sloju grmlja, pored pobrojanih vrsta, najčešće su: *Rubus saxatilis*, *Rosa pendulina*, *Cytisanthus radiata*, *Genista januensis*, *Cytisus hirsutus*, a rjedje se javljaju: *Daphne mesereum*, *Coryllus avellana*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Spirea ulmifolia*; u sloju prizemne flore naročito su obilno zastupljene: *Erica carnea*, *Calamagrostis varia*, *Brachypodium pinnatum*, *Galium lucidum*, *Stachys recta*, *Centaurea triumfetti*, *Laserpitium latifolium*, *L. siler*, *Dorcnium germanicum*, *Phyteuma orbiculata*, *Leontodon incanus*, *Clematis recta*, *Epipactis atropurpurea*, i dr. Prizemna flora se javlja, po pravilu, s velikom pokrovnošću, koja u prosjeku iznosi 70-80% (Slika 2.). U tom pogledu karakteristične su dvije varijante, prva kserotermnija s gramineama (subasocijacija *calamagrostidetosum*), druga mezotermnija s crnjušom (subasocijacija *ericetosum*).

Sastav šuma crnog bora submediteranskog područja na dolomitu u Hercegovini ovisan je od visinskog položaja sastojina. U nižim dijelovima prevladaju elementi iz toplijeg pojasa medunčevih šuma, s nekim vrstama eumediterana (npr. *Erica verticillata*), dok su u višim dijelovima zastupljeniji elementi iz hladnijeg pojasa šuma crnog graba.

2. Šume crnog i bijelog bora na krečnjacima

Na krečnjacima, duž planina Dinarskog sistema, ove šume nalaze se u ekstremnim uslovima staništa kao trajni stadiji. Njihovo rasprostranjenje je uslovljeno orografski (strme padine u kanjonima rijeka, plitka kserotermna zemljišta). Rasprostranjene su manjim dijelom u zapadnoj Bosni, a najveći dio areala se nalazi u istočnoj i jugoistočnoj Bosni (Romanija, Sjemeč, Višegradsko područje, Maglič, Volujak, Zelengora) (Slika 3). Ovdje zauzimaju širok raspon od 450 do 1450 m nadmorske visine, pretežno na crnici, a rjedje na smedjem zemljištu.

Prilikom prvog proučavanja ovih šuma iz kompleksa Maglič-Zelengora (Fukarek i Stefanović, 1958.) šume crnog bora su bile shvaćene kao niža sistematska jedinica termofilne liščarske zajednice crnog graba i crnog jasena



Sl. 3 - Šuma cmog bora sa cmim grabom na Strbovinskoj planini (foto Stefanović)



Sl. 4 Tipično stanište cmog bora na peridotitu (foto Čirić)

(*Ostrya - Ometum pinetosum nigricantis*). Kasnije su one izdvojene kao posebna florna - genetska cjelina s nazivom *Pinetum illyricum calcicolum* (Stefanović, 1960.).

U sloju drveća crni bor je edifikator u nižim, a bijeli bor u višim regionima. Uz crni bor značajni su kserofiti: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Viburnum lantana*, *Cytisus hirsutus*, *Cotynus coggygria*, *Sesleria autumnalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Polygonatum officinale*, *Peucedanum oreoselinum*, *Stachys recta*, *Galium lucidum*, *Chrysanthemum corymbosum* i drugi. U varijantama (subasociacijama) gdje je bijeli bor edifikator, preovladjuju, također kserofitne vrste, najčešće subalpskog regiona: *Arctostaphylos uva ursi*, *Carex humilis*, *Sesleria tenuifolia*, *Hypocrepis comosa*, *Teucrium montanum*, *Rubus saxatilis*, *Rosa pendulina* i druge.

3. Šume crnog i bijelog bora na peridotitu i serpentinitu

Veći kompleksi ovih šuma nalaze se u slivovima Krivaje, Usore i Ukrene, kao i u srednjem toku Drine oko Višegrada, gdje su, međutim, rasprostranjene samo šume crnog bora koje se nastavljaju u Srbiju.

Peridotitski masivi imaju specifičan reljef - preovladjuju dugački grebeni od kojih se obaraju strme padine prema koritima manjih potoka i rječica. Odlikuju se posebnom petrografskom modifikacijom; slabije serpentinizovane peridotitske stijene su hemijski otporne, ali se mehanički lako drobe stvarajući grubi kameniti detritus koji pokriva čitave padine, ili se nagomilava u uvalama. Ove kamenite drobine naseljava specifična vegetacija, sastavljena od serpentinitofita.

Na grebenima su obrazovana plitka kserotermna zemljišta tipa rankera sa sastojinama crnog bora (Slika 4). Na padinama su pretežno smedja serpentinska zemljišta, sa sastojinama crnog i bijelog bora, koje su u dodiru ili alterniraju sa hrastom kitnjakom, dok su na terasama iznad potoka zastupljena ilimerizovana ili pseudooglejena zemljišta sa sastojinama bijelog bora, ili hrasta kitnjaka, lužnjaka, žestilja i drugih higrofitnih elemenata.

U Višegradskom području (gdje su rasprostranjene samo šume crnog bora na peridotitu i gabru) vegetacijski odnosi su sasvim drukčiji, što je rezultat fitogeografskih odlika ovog područja (uticaja mezijske provincije), odnosno specifičnih ekoloških uslova. Otuda, unutar većih kompleksa šuma crnog bora ispoljavaju se razlike

u florističkom sastavu, te donji rubni pojas sadrži elemente zajednice bijelog graba (*Carpinetum orientalis* H-ić), dok su u višim zonama prisutni neki elementi zajednice crnog graba (*Orno - Ostryetum* Tom.); u uvalama i na relativno svježijim staništima šuma crnog bora alternira s kserotermnom varijantom šume hrasta cera *Orno-Quercetum cerris* (Stefanović, 1967.).

Iz prednjeg proizlazi da na peridotitsko - serpentinitskoj podlozi nije karakteristična samo jedna jedinstvena zajednica bijelog i crnog bora, *Pinetum silvestris nigrae serpentinicum* (Pavlović, 1951.). U pitanju je, u stvari, niz asocijacija koje se odlikuju svojim individualnostima. To su zajednice gdje je edifikator bijeli bor, relativno mezotermnijih stanišnih uslova, koje alterniraju sa šumom hrasta kitnjaka (*Erico - Quercetum petrae* Kr.et Ld. i *Potentillo albae - Quercetum/Pavl./Ht*), zatim zajednice u kojima su edifikatori i bijeli i crni bor, i, najzad, zajednica gdje je crni bor jedini edifikator, a bijeli bor se ne javlja uopšte u sastojinama. Ove zajednice su kasnije opisane i proučene (Krause - Ludwig, 1957; Ritter - Studnička, 1970.).

Šume crnog i bijelog bora na peridotitsko - serpentinitskoj podlozi su reliktnog karaktera i spadaju u red bazofilno - neutrofilnih šuma *Erici - Pinetalia* Horv.1969. Međutim, pored niza zajedničkih vrsta, prema Horvatu (1959.), one se diferencijaju od borovih šuma na dolomitu po sljedećim vrstama: *Rosa spinosissima*, *R. pendulina*, *Cytisus bosniacus*, *Asplenium adiantum nigrum*, ssp. *serpenticum*, *Potentilla alba*, *P. malyana*, *Crocus veluchensis*, *Cardamine glauca*, *Stachys scardica*.

U borovim šumama na serpentinitu crnjuša (*Erica carneae*) igra, također, značajnu ulogu i mjestimično pokriva čitave padine, Česte su vrste: *Daphne Blagayana*, *Genista januensis*, *G.ovata*, *Doricionium germanicum*, *Sesleria latifolia*, *Rosa pendulina*, *Laserpitium marginatum*, *Vicia villosa*, *Asplenium adiantum nigrum* ssp. *serpenticum*, *Potentilla alba*, *P. malyana*, *Cardamine glauca*, *Galium lucidum*, *Notholaena Maranthae*, *Euphorbia polychroma*, *Festuca ovina*, *Silene paradoxa*, *Pulmonaria mollisissima*, *Centaurea smolinensis*, *Carduus carduelis*, *Asplenium cuneifolium* i druge. Na dubljim zemljištima izostaju ovi elementi, a javljaju se vrste hrastovih i bukovih šuma, što je u skladu s pojavom niza prelaza i mješavina fitocenosa, odnosno osnovnih tipova šuma.

B. KARAKTERISTIKE ZEMLJIŠTA

Borove šume trajnih stadija na području naše Republike nalaze se, na osnovu naših ispitivanja, na tipovima zemljišta obrazovanim na peridotitu i serpentinitu, te na krečnjaku i dolomitu, a mnogo manje na bazitima (gabru i dijabazu). Da bi smo podološki okarakterisali areale rasprostranjenosti ovih tipova šuma, daćemo prikaz tipova zemljišta i njihova svojstva, te uslove njihovog obrazovanja.

1. Zemljišta na peridotitu i serpentinitu

Grupa stijena peridotita, serpentiniziranog peridotita i serpentinita prilično je rasprostranjena u području centralne Bosne. Pedogenezu na tim supstratima proučio je Ćirić (1961.), uočivši karakteristike pojedinih petrografskih varijanti u toj grupi stijena.

Područje rasprostranjenja peridotitsko - serpentinitičkih stijena odlikuje se vrlo izraženim reljefom koji je, također, bitno uticao na obrazovanje tipova zemljišta.

Peridotit i serpentinit predstavljaju specifičan matični supstrat, od kojeg se obrazuju specifična zemljišta. Dominantan uticaj matičnog supstrata dolazi do izražaja u nerazvijenim i u razvijenim zemljištima sa A-C i A-(B)-C profilom. Taj je uticaj znatno manji na zemljištima s dubljim profilom.

Peridotitska stijena je kompaktna stijena tamne boje. Nije propusna za vodu i jako se grije. S obzirom na to da se pretežno nalazi u planinskom regionu s vrlo izrazitim reljefom, voda se sliva po površini stijene, ispod soluma, niz padine, sakupljajući se u uvalama i u podnožju padina. Ova pojava, uz jako zagrijavanje južnih i jugozapadnih ekspozicija na kojima se pretežno nalaze borove šume, uslovljava izrazito kserotermnu pedoklimu. Kseroternost zemljišta i teško razloživi biljni ostaci "Serpentinske flore" (Ritter - Studnička, 1963; Stefanović, 1963.), siromašne azotom, razlozi su za obrazovanje specifične forme polusirovog humusa.

Uobičajeno je da se sirovi humus smatra humusnom formom podzola, a njegovo je obrazovanje uslovljeno hladnom i vlažnom klimom, kiselom reakcijom zemljišta i supstratom siromašnim bazama. Sirovi i polusirovi humus u tim zemljištima je jako kiseo.

Čirić je (1961, 1962.) prvi u Bosni opisao pojavu sirovog i polusirovog humusa u zemljištima, obrazovanim na supstratima bogatim bazama, dolomitu, peridotitu i serpentinitu. Svojstva te specifične forme sirovog i polusirovog humusa u tipovima zemljišta na peridotitu i serpentinitu detaljno su proučena (Manuševa, et al. 1974.; Manuševa L. i Vukorep I. 1970-1975.).

Ta proučavanja su pokazala da se radi o prelaznoj formi sirovog u polusirovi humus, čija je reakcija slabo kisela. Količina organske materije (gubitak žarenjem) vrlo je velika i karakteristična za prelaznu formu sirovog u polusirovi humus. Količina azota je u odnosu prema količini organske materije mala, s čim je u vezi širok C/N odnos.

Azot je u teško pristupačnoj formi za biljku (nehidrolizirajuće frakcije azota). Veći dio izmjenljivog mineralnog azota je u amonijakalnoj, a ne u nitratoj formi (Manuševa, 1974.).

Humus je pretežno u netopivoj formi (u Na - pirofosfatu). Od nespecifične humusne materije u većoj je mjeri prisutna smola i lignin, što doprinosi netopivosti humusa. Mikrobiološka ispitivanja pokazuju da je broj i aktivnost mikroorganizama nepovoljan za potpuno razlaganje organske materije.

Karakteristika peridotita je podložnost mehaničkom drobljenju, zbog čega su zemljišta na njemu vrlo skeletna i propusna za vodu. Ova osobina zemljišta, uz nepropusnost stijena za vodu i uz nagutost terena, uzrokuje eroziju zemljišta. Eroziiji doprinose i požari, karakteristični za područje borovih šuma na peridotitskim zemljištima. Zbog erozije i požara profili zemljišta su često poremećeni.

Zbog skeletnosti, kseroternosti, erodibilnosti, nepovoljnog odnosa Ca : Mg jona i nepovoljnog C/N odnosa, ta zemljišta nisu optimalna za visoku šumsku proizvodnju.

Istraživanja zavisnosti proizvodne vrijednosti borovih šuma na peridotitu centralne Bosne od osobina zemljišta (Manuševa et al. 1972.) pokazala su da bonitet signifikatno korelira s dubinom humusno akumulativnog horizonta, dok procenat prirasta korelira sa sadržajem humusa i azota u horizontu polusirovog humusa.

Na ovim supstratima zastupljeni su sljedeći tipovi zemljišta: ranker, smeđe zemljište, ilimerizovano i pseudoglej.

Ranker (humusno-silikatno zemljište)

Manje je zastupljen od smeđeg zemljišta na peridotitu. Češća je pojava prelaznih formi rankera ka smeđem zemljištu (posmeđeni ranker). Javlja se obično, iako ne isključivo, na grebenima, na oko 300 do 1200 m. Dubina profila varira od 45 do 55 cm. Često je prisutan horizont polusirovog humusa, sa slabo kiselom i neutralnom, dosta jednoličnom reakcijom. Bogatstvo organskom materijom i prostomo variranje količine humusa karakteristično je za ovaj tip zemljišta.

Zemljište je po teksturi pjeskovita ilovača i ilovača, bogata skeletom. Struktura je mrvičasta i nedovoljno stabilna.

Zemljište je potpuno siromašno fiziološki aktivnim fosforom, slabo do srednje snabdjeveno fiziološki aktivnim kalijumom. Zbog toga, kao i zbog male dubine profila i propusnosti za vodu, to su kserotermna, ekološki nepovoljna zemljišta.

Smeđe zemljište

Zastupljeno je od 300 do 1100 m nadmorske visine na strmim padinama (20-35°) na svim ekspozicijama. Dubina profila ovog tipa zemljišta varira od plitkih (oko 30-50 cm) do srednje dubčkih (oko 40-70 cm) (slika 5 i 6).

Zemljište se odlikuje većim prisustvom skeleta, pjeskovito - ilovastom teksturom u humusno akumulativnom horizontu, a ilovastom do glinovitom u kambičnom (B) horizontu. Reakcija zemljišta je slabo kisela do neutralna, a zemljište bogato organskom materijom i u kambičnom (B) horizontu. Često je u profilu prisutan horizont polusirovog humusa. Adsorptivni kompleks je zasićen bazama (> 70%), snabdjevenost fiziološki aktivnim fosforom slaba, a kalijem osrednja.

Ilimerizovano zemljište

Javlja se pretežno na serpentinisanom peridotitu, na brežuljakom i zaravnjenom terenu, što znači da je obrazovanje ovog tipa zemljišta uslovljeno



Sl. 5 - Smedje zemljište na peridotitu
(foto Ćirić)



Sl. 6 - Smedje zemljište na diluvijalnoj terasi u području peridotita (foto Ćirić)

topogeno litogenim faktorima. Ova zemljišta nisu dovoljno izučena. Ćirić (Filipovski, et al. 1963.) ističu pojavu ilimerizovanih zemljišta u serpentinskoj zoni sjeverne Bosne i na lesnim eolskim nanosima.

Ova su zemljišta srednje dubine, manje skeletna od ranije opisanih tipova zemljišta. Teškog su mehaničkog sastava, naročito u B horizontu, češće se javljaju u prelaznoj formi na pseudogleju.

Reakcija je slabo kisela, a količina humusa dosta visoka, uz postepeno opadanje po dubini profila. Humus je mul tipa, rjeđe moder. Iako i ova zemljišta podliježu eroziji, ipak su povoljnijih ekoloških svojstava od prethodno opisanih tipova zemljišta na peridotitu.

Pseudoglej

Najmanje je zastupljen tip zemljišta na peridotitu i serpentinitu pod borovom šumom. Obrazovao se na zaravnjenijim terenima ili depresijama.

Dubina profila je osrednja. Po mehaničkom sastavu to su teža zemljišta, s malim sadržajem skeleta.

2. Zemljišta na kristalastom dolomitu

Borove šume se nalaze gotovo isključivo na dolomitnim rendzinama. To su kristalasti dolomiti, koji se veoma lako drobe u pržinu i vrše dominantan uticaj na obrazovanje i razvoj zemljišta. Ova je petrografska varijanta dolomita, prema Ćiriću (Filipovski O. et al. 1963.) prilično u nas rasprostranjena. Zbog propusnosti za vodu i neznatnog kapaciteta za retenciju vode, zemljišta obrazovana na njima su suva. Kserotermni uslovi uzrokuju sporo trošenje supstrata i sporu pedogenezu, te se stadij rendzine (A-C tipa zemljišta) dugo zadržava i dominira na tom supstratu. Suva pedoklima uslovljava sporo i nepotpuno razlaganje organske materije, te čestu pojavu sirovog i polusirovog humusa.

Dolomitna rendzina

Dolomitne rendzine su pretežno plitke ili srednje duboke (20-50 cm) Slika 7. Prelazni AC horizont dopire mnogo dublje, tako da je fiziološki aktivni

profil dubok. To su zemljišta lakog do srednje teškog mehaničkog sastava, s redovitom primjesom skeleta.

Na osnovu ranijih istraživanja dolomitnih rendzina u području Bugojna (Manuševa, L. i Vukorep, I. 1970-1975.) došlo se do novih saznanja o svojstvima tih zemljišta.

Reakcija zemljišta je neutralna do slabo alkalna (pH u H_2O). U horizontu sirovog humusa, ako je prisutan, pH vrijednost je najniža.

Količina organske materije je općenito velika, ali varira u vezi sa formom humusa. U horizontu sirovog humusa je količina organske materije najveća, nešto niža u horizontu polusirovog humusa i najniža u horizontu zrelog humusa. U tom horizontu C/N odnos, indikator proizvodno-ekološke vrijednosti humusa, iznosi oko 25, dok je u horizontu zrelog humusa C/N odnos znatno uži oko 13.

U skladu sa ovim svojstvima je i topivost humusa: ona je dosta mala u horizontu sirovog humusa (oko 20%), a znatno veća u horizontu zrelog humusa (oko 40%). Odnos huminskih prema fulvokiselinama se kreće oko 1.

Dolomitna rendzina, zbog propusnosti za vodu soluma i matičnog supstrata slabo je podložna eroziji.

3. Zemljišta na krečnjacima

Poznato je da su krečnjaci kao matični supstrat vrlo specifični i da time dominantno utiču na pedogenezu, evoluciju i svojstva zemljišta. Mezozojski krečnjaci (Filipovski, G., Čirić, M. 1963; Čirić, M. 1966.) odlikuju se velikom čistoćom, tj. niskim sadržajem nerastvorivog ostatka. Za čiste jedre krečnjake karakteristična je specifična karstna hidrologija (Čirić, 1966.). Zbog karstnih procesa razvija se i podzemni reljef i, s tim u vezi, variraju dubine soluma. Zemljišta na njima obrazovana odlikuju se velikom starošću.

Crnica

Crnice na jedrim krečnjacima su zemljišta sa A - C profilom, kod kojih dubina humusno akumulativnog horizonta varira od nekoliko do 25-30 cm. Prema

fazi razvoja razlikuju se organogene i organomineralne crnice. Organogena crnica predstavlja inicijalnu, mlađu razvojnu fazu, vrlo bogatu organskom materijom. Profil organogene crnice je vrlo plitak (10-15 cm). Po mehaničkom sastavu to su ilovače, struktura je praškasta, vrlo stabilna, uslovljena bogatstvom organske materije. Praškasta struktura je razlog utisku o lakšem mehaničkom sastavu crnica. Stabilna struktura doprinosi velikoj propusnosti ovoga zemljišta za vodu, što uz propustljivost krečnjaka za vodu, uzrokuje kseroternost ovog tipa zemljišta.

Humus je u moder ili mul formi. Bogatstvo humusa uslovljava bogatstvo hranjivim materijama, naročito azotom, koji je, uglavnom, vezan u organskoj materiji i teško pristupačan biljkama. Organogene crnice imaju slabo kiselu do neutralnu reakciju, a adsorptivni kompleks zasićen bazama (60-80%). Slobodnih karbonata nema. Crnice na krečnjaku su siromašne biljci pristupačnim fosforom, dobro obezbijedjene biljci pristupačnim kalijem.

Ekološki to nisu najpovoljnija zemljišta, zbog kseroternosti i plitkog profila.

Propusnost supstrata i zemljišta za vodu čine da ovaj tip zemljišta nije naročito podložan eroziji, čak niti na vrlo strmim padinama.

Organomineralna crnica predstavlja razvijenu fazu ovog tipa zemljišta (slika 8).

S obzirom na čistoću krečnjaka i malu količinu nerastvorivog ostatka, koji ostaje trošenjem krečnjaka, potreban je dug period razvoja za akumulaciju gline i obrazovanja organomineralnog kompleksa.

Dubina profila varira od sasvim plitkog do 35 cm. Zbog nešto dubljeg profila i zbog veće količine gline koja zadržava vodu, ovaj podtip crnice je vlažniji od organogene crnice.

Po mehaničkom sastavu organomineralne crnice su ilovače - glinuše. Zbog zrnaste strukture, ovaj podtip ima povoljnija vodno-fizička svojstva od organogene crnice, propustan je za vodu, uz veći kapacitet retencije vode.

Reakcija zemljišta je neutralna do slabo kisela, stepen zasićenosti bazama visok. Sadržaj humusa je niži, nego u organogenoj crnici, ali je redovito zreli tip humusa.



Sl. 7 - Dolomitna rendzina
(foto Stefanović)



Sl. 8 - Organomineralna cmica na krečnjaku
(foto Ćirić)

Odnos C/N u ovom podtipu je povoljniji nego u organogenoj crnici. Obezbijedjenost fiziološki aktivnim hranjivima organomineralnih crnica je slična kao i organogenih, dobra s kalijem, slaba sa fosforom.

Smedje zemljište

Obrazuje se iz nerastvorivog ostatka krečnjaka, te je vrlo staro. Za obrazovanje ovog tipa zemljišta značajan je proces oglinjavanja kojim nastaje (B) horizont.

Ovaj tip zemljišta karakteriše dobra propusnost za vodu, čak i u (B) horizontu.

Dubina profila srednjeg zemljišta jako varira (do 60 cm) zbog tzv. podzemnog reljefa koji formira matični supstrat.

Humusni horizont, koji svojom dubinom znatno varira, sadrži većinom zrelu formu humusa, ali se pod borovim šumama može formirati i moder - forma humusa. Na južnim ekspozicijama češće podliježe eroziji, te dolazi do erodiranja humusnog horizonta i naknadne akumulacije humusa.

4. Zemljišta na bazičnim eruptivnim stijenama

Od bazičnih magmatskih stijena ovdje su značajni gabro i dijabazi. Oni su sličnog hemijskog sastava te se i ponašaju slično u pedogenezi.

Gabro je raznovrstan, najčešće olivinski, bogat magnezijским oksidom ($MgO : FeO > 1$). Dijabaz se, po svom hemizmu ne razlikuje mnogo od gabroida. Ove stijene su većinom rastrošene i grusificirane, naročito gabro. Pedogenezom na tim stijenama nastaju duboka srednja zemljišta bogata bazama. Rjedja je pojava ran-
kera.

Čirić (1971.) ističe pojavu smonica na gabru zaravnjenih i slabije dreniranih lokaliteta. Obrazovanje smonica je uslovlila glinovita kora trošenja i montmorilonitska glina.

Smedje zemljište na dijabazu i gabru

To su srednje duboka do duboka zemljišta (70-80 cm), kod kojih dubina fiziološki aktivnog profila dostiže i 120 cm.

Humusni horizont je dosta plitak. (B) horizont je nešto težeg mehaničkog sastava: ilovača do glinovita ilovača. Reakcija je slabo kisela, količina humusa visoka. To je zemljište siromašno fosforom, srednje obezbijedjeno kalijumom.

Smonice

Profil dubok 40-60 cm. Morfologija profila ukazuje na znakove slabe unutarnje drenaže. Ispitivanja infiltracije i kapaciteta filtracije u tom tipu zemljišta (Čirić, M. i Burlica, Č. 1970.) pokazala su da je kretanje vode po dubini profila ograničeno. To su zemljišta vrlo bogata glinom montmorilonitskog tipa i vrlo nepovoljnih fizičkih osobina. Reakcija zemljišta je slabo kisela, sadržaj humusa osrednji. Humus je mul tipa, što potvrđuje uzak C/N odnos.

C. STANJE ŠUMSKOG FONDA

1. Opšti podaci

Prema podacima inventure šuma u BiH (Matić, et al. 1971.), površina šuma bijelog i cmog bora iznosi 86.003 ha, na društvene šume otpada 81.994 ha, a na šume u građanskoj svojini 4.009 ha. Kako je udio ovih šuma u građanskoj svojini dosta mali to će se opšti, taksacioni i drugi podaci prikazati za sve šume bijelog i cmog bora, bez obzira na vrstu vlasništva.

U pogledu vertikalnog rasprostranjenja ove šume se prostiru od 200 do 1600 m nadmorske visine, a prosječna nadmorska visina iznosi 730 m. Raspodjela površina borovih šuma po visinskim zonama je kako slijedi:

Visinska zona (u m)						
200 - 400	400 - 600	600 - 800	800 - 1000	1000 - 1200	1200 - 1400	1400 - 1600
Površina borovih šuma (u %)						
13,5	23,6	22,8	20,6	12,7	5,7	1,1

Iz ovog pregleda se vidi da se 2/3 površine ovih šuma prostire na nadmorskoj visini od 400 do 1000 m.

Položaj ovih šuma, s obzirom na ekspoziciju izraženu u procentima njihove površine, je sljedeći:

Ekspozicija				
sjevema	istočna	južna	zapadna	ravan teren
Površina borovih šuma (u %)				
15	25	35	24	1

Ova raspodjela je sasvim logična, jer se preko 1/3 površine borovih šuma nalazi na južnim ekspozicijama, tj. tipičnim kserotermnim stanišnim uslovima koji su karakteristični za ove šume.

Kada je u pitanju raspodjela površina s obzirom na inklinaciju, treba reći da su borove šume u BiH u odnosu na sve ostale šume s najvećim nagibom terena. Prosječan nagib terena borovih šuma iznosi 23°. Procentualna raspodjela površina borovih šuma s obzirom na nagib terena je sljedeća:

Inklinacija (u stepenima)										
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Površina borovih šuma (u %)										
0,8	6,5	10,0	12,5	16,0	15,4	18,5	12,5	6,2	1,4	0,2

Na osnovu podataka inventure šuma utvrđen je procentualni udio pojedinih bonitetnih razreda (prema visinama stabala) u ukupnoj površini borovih šuma, posebno za bijeli, a posebno za crni bor. Struktura je sljedeća:

	Bonitetni razred				
	I	II	III	IV	V
Bijeli bor	4,3	11,7	24,7	32,2	27,1
Crni bor	5,8	19,7	26,3	27,2	21,0

Podaci pokazuju da su stanišni uslovi crnog bora nešto bolji nego bijelog bora, tj. da je procentualna struktura površina, s obzirom na bonitet crnog bora, pomjerena ulijevo u odnosu na bijeli bor.

2. Obnavljanje borovih šuma

Da bi se moglo osigurati neprekidno obnavljanje ovih šuma, potrebno je da se u njima stalno javlja obilan i zdrav podmladak. Ako bi se zaključak donosio na bazi stepena sklopa (jer se podmladak javlja samo uz određeni stepen sklopa), koji je ovdje u prosjeku 0,43 pri taksacionom pragu od 5 cm, trebalo bi očekivati normalno prirodno podmladjivanje. Nizak stepen sklopa nije mogao biti razlog za nejavljanje i održavanje malog broja stabalaca podmlatka koji je, po podacima inventure šuma, iznosio po hektaru:

Kategorija podmlatka - uzrast	Broj biljaka (stabalaca) po ha		
	četinari	lišćari	ukupno
Biljke visine 10-15 cm	1.200	3.200	4.400
Biljke visine 50-130 cm	600	1.000	1.600
Stabalca prečnika 0-5 cm	500	1.000	1.500
Ukupno:	2.300	5.200	7.500

Kvalitetnog podmladka četinarara ima samo 38%, dok kvalitetnog podmlatka lišćara uopšte i nema.

Vjerovatno je, da glavne razloge za lošu situaciju u podmladjivanju borovih šuma treba tražiti u lošem stanju stanišnih uslova, zatravljenosti i zakorovljenosti zemljišta. Gusti pokrivači cmjuše (*Erica carnea*), bujadi (*Pteridium aquilinum*)

i dr. vrste (*Genista* sp., *Cytisus* sp.) koji se pojavljuju u borovim šumama onemogućuju prodiranje klica sjemenki do zemljišta te se ponik suši. Registrovana je zatravljenost na 57% probnih površina, a zakorovljenost na 24%.

3. Veličina zalihe u šumama bijelog i crnog bora

Zaliha borovih šuma u BiH (na bazi sveukupne drvene mase i taksacionog praga od 5 cm) sastavljena je od sljedećih vrsta drveća sa sljedećim procentualnim udjelom:

Vrsta drveta	Stanišni uslovi	
	bolji i srednji	loši
Crni bor	59,4	55,4
Bijeli bor	19,2	23,8
Hrast kitnjak	10,6	15,2
Smrča	4,8	1,0
Bukva	3,3	2,3
Breza	0,6	0,4
Jela	0,8	0,0
Obični grab	0,5	0,0
Javor gluhač	0,2	0,3
Gorski javor	0,1	0,0
Hrast sladun	0,1	0,0
Hrast cer	+	0,0
Crni jasen	0,0	0,3
Kukrika	0,0	0,2
Crni grab	+	1,0
Ostali lišćari	0,1	0,0
Ukupno:	99,7%	99,9%

Ostatak do 100,0% otpada na vrste označene znakom "+".

Veličina zalihe po ha i po vrstama drveća u **debljinskim klasama**, na bazi sveukupne drvene mase (uključujući i zalihu sitnih grana), iznosi:

Zapremina stabala (u m³ po 1 ha)

Vrsta drveća	Debljinska klasa (u cm)							Ukupno
	5-10	10-15	15-20	20-30	30-50	50-80	80-	
Bijeli bor	0,9	1,1	1,2	4,0	13,7	2,8	0,1	23,8
Crni bor	2,3	2,7	3,5	10,1	29,6	18,4	0,7	67,3
Ostali četinari	0,2	0,2	0,2	1,1	1,7	1,5	-	4,9
Ukupno četinari	3,4	4,0	4,9	15,2	45,0	22,7	0,8	96,0
Lišćari	1,3	1,3	1,7	4,5	7,3	3,4	-	19,5
Ukupno:	4,7	5,3	6,6	19,7	52,3	26,1	0,8	115,5

Kod razmatranja veličine zalihe i njene debljinske strukture težište se postavlja na pitanje da li nas ova zaliha zadovoljava u jednom i u drugom pogledu. Zaliha borovih šuma, s obzirom na veličinu, daleko je ispod normalne koja iznosi 187 m³ krupnog drveta po hektaru. Ako zalihu od 115 m³ pretvorimo u krupno drvo, ona će iznositi 95,4 m³ po ha. Ova zaliha je manja od prethodne za skoro 50% kada je u pitanju veličina zalihe.

Postoji velika razlika borovih zaliha od normalnih u pogledu debljinske strukture. Debljinska klasa od 50 cm naviše daleko je zastupljenija u zalihi četinara ovih šuma nego u normalnoj zalihi, dok su tanje debljinske klase od 30 cm mnogo manje zastupljene od normalnih zaliha. Nepovoljnoj debljinskoj strukturi je, vjerovatno, dosta doprinijelo i vrlo sporo i nepovoljno prirodno podmladjivanje ovih šuma.

Kvalitet zalihe na bazi udjela kvalitetnih klasa (uzgojnih i tehničkih) borovih šuma, izražen u procentima, je sljedeći:

	Od drvene mase zalihe otpada (u %) na drvenu masu stabala uzgojno-tehničke klase		
	I	II	III
Borove šume			
Četinari	30	42	28
Lišćari	2	21	77

Nema bitnijih razlika u pogledu kvaliteta četinara u borovim šumama i u šumama jele, smrče i bukve, dok su lišćari ovih šuma mnogo lošijeg kvaliteta od lišćara u mješovitim šumama. Ovo upućuje na zaključak da u borovim šumama

zbog loših stanišnih uslova učešće lišćara treba svesti na onaj minimum koji je potreban radi biomeliorativne uloge.

Ako se pogleda kvalitetna struktura stabala, s obzirom na kvalitet debla, tj. na učešće tehničkih kvalitetnih klasa u zalihi borovih šuma, dobija se približno sličan udio kao i u šumama jele, smrče i bukve kada su u pitanju četinari.

Od drvne mase zalihe četinarara (u %) na drvnu masu stabala tehničkih klasa

Borove šume	1	2	3	4
Četinari	43	35	16	6
Lišćari	8	16	33	43

4. Zapreminski prirast borovih šuma

Zapreminski prirast je izuzetno malen. Razloge za to treba tražiti u veoma niskom stepenu sklopa, zatim u vrlo malom udjelu tankih odnosno prevelikom udjelu debelih stabala. Poznato je da se s povećanjem udjela debelih stabala u sastojini smanjuje prirast. U vrlo velikoj mjeri na manji iznos prirasta ovih šuma uticali su i vrlo loši stanišni uslovi, kao i dosadašnji postupak sa ovim šumama.

Godišnji zapreminski prirast (u m³) po 1 ha, vrstama drveća i debljinskim klasama, a na bazi sveukupne drvne mase, iznosi:

Godišnji zapreminski prirast (u m³) po 1 ha

Vrsta drveća	Debljinska klasa (u cm)							Ukupno
	5-10	10-15	15-20	20-30	30-50	50-80	80-	
Bijeli bor	0,06	0,07	0,12	0,11	0,18	0,02	-	0,56
Crni bor	0,13	0,13	0,16	0,25	0,47	0,14	0,01	1,29
Ostali četinari	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	-	0,11
Svi četinari	0,20	0,21	0,29	0,39	0,68	0,18	0,01	1,96
Lišćari	0,10	0,07	0,05	0,09	0,11	0,04	-	0,46
Ukupno:	0,30	0,28	0,34	0,48	0,79	0,22	0,01	2,42

Stvami prirast je nešto veći, jer je primijenjenom metodom utvrđivanje zapreminskog prirasta ostao neobuhvaćen zapreminski prirast kore i zapreminski prirast stabala koja su u prethodnom turnusu iskorišćena. Stoga bi trebalo utvrdjeni zapreminski prirast zbog naprijed navedenih razloga, povećati za 10-15%. Kako, međutim, nema pouzdanih podataka o obimu korišćenja borovih stabala u toku decenije (tumusa), bolje je operisati s nižim procentom. Ovaj uvećani prirast ($2,66 \text{ m}^3$) je daleko ispod prirasta koji bi se iz ovih šuma mogao dobiti s obzirom na njihove prirodne sposobnosti, kada bi se izvršile izmjene u njihovom sastavu, strukturi i stepenu sklopa, sistemu gazdovanja, načinu obnavljanja i dr.

U posebnoj dijelu ovoga rada daće se osnovne karakteristike izdvojenih ekološko-vegetacijskih jedinica - osnovnih tipova šuma.

III - PREGLED OSNOVNIH TIPOVA ŠUMA U BiH

U ovom dijelu rada date su za svaki obradjeni osnovni tip šume ekološko-vegetacijske i proizvodne karakteristike.

Šume crnog i bijelog bora nalaze se u klimatski različitim regionima, tj. rasprostranjene su unutar različitih klimaregionalnih biljnih zajednica. S obzirom na to da je njihovo rasprostranjenje rezultat specifičnih orografsko-edafskih uslova, to su i njihove fitoklimatske karakteristike relativno ujednačene u cijelom arealu, zbog čega smo ih u sistemu klasifikacije svrstali u rang klimaregionalnih zajednica. Na osnovu datih prosječnih nadmorskih visina, učestalosti ekspozicija i prosječne inklinacije, kao i geografskog položaja, može se поближе suditi o klimatskim karakteristikama izdvojenih tipova šuma.

Svojstva zemljišta prikazana su na osnovu morfoloških istraživanja i analitičkih podataka.

Rezultati analiza nisu prikazani tabelarno da ne bismo jako opteretili tekst, već su date samo interpretacije svojstava, prikazujući, uglavnom, njihov interval variranja. Navodeći glavna fizička i hemijska svojstva, rukovodili smo se pravilom da navodimo podatke koji bi najadekvatnije okarakterizirali određeno stanište. Npr. sasvim je nepotrebno navoditi skeletnost humusno-akumulativnog horizonta, već smo davali podatke iz teksturnog B horizonta, ili horizonta koji zauzima najviše soluma. Takođe smo isto pravilo primjenjivali i za ostala svojstva, kao npr. sadržaj humusa, gdje se vrijednosti, uglavnom, odnose na humusno-akumulativni horizont. Kiselost zemljišta uvijek je data u određenome rasponu, obuhvatajući sve horizonte profila. Isto se odnosi i za date vrijednosti stepena zasićenosti zemljišta bazama, obezbijedjenosti biljci pristupačnim fosforom i kalijem.

Vegetacijske karakteristike date su na osnovu fitocenoloških snimaka. Za svaki osnovni tip naveden je karakteristični sastav drveća, grmlja i prizemne flore, gdje su nabrojane zastupljenije vrste koje imaju određeni indikatorski i dijagnostički značaj. Uz pomoć ovih vrsta lakše se može determinisati određeni tip šume, a prisustvo nekih vrsta može indicirati na neka svojstva staništa.

Prikazani taksacioni podaci omogućuju da se zaključuje o strukturi i proizvodnosti pojedinih osnovnih tipova šuma, i o njihovom stanju s obzirom na antropogeni uticaj. Ti podaci su obradjeni statistički, a veličina greške za pojedine prosječne vrijednosti pokazuje da su podaci za najzastupljenije, a time i najvažnije tipove dovoljno pouzdani, dok za manje zastupljene tipove podatke treba smatrati orijentacionim.

Prije opisa proizvodnih i ekoloških karakteristika obradjenih osnovnih tipova šuma naveden je pregled osnovnih tipova šuma crnog i bijelog bora u Bosni i Hercegovini. Za izradu tog pregleda poslužili su nam podaci "Inventure šuma na velikim površinama", kao i brojni naučni i stručni radovi o ovim šumama.

OSNOVNI TIPOVI ŠUMA CRNOG I BIJELOG BORA

V. BOROVE ŠUME TRAJNIH STADIJA VEGETACIJE *)

	Broj primjernih krugova **)
a) Šume crnog bora	
1. Šume crnog bora na dolomitnoj rendzini	43
2. Šume crnog bora na cmici i plitkom sredjem zemljištu na krečnjacima	48
3. Šume crnog bora na rankeru i plitkom sredjem zemljištu na peridotitu	69
4. Šume crnog bora na dubokom sredjem zemljištu na perioditu	58
5. Šume crnog bora na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na peridotitu	
6. Šume crnog bora na rankeru i plitkom sredjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama	
7. Šume crnog bora na dubokom sredjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama	
b) Šume bijelog bora	
1. Šume bijelog bora na dolomitnoj rendzini	33
2. Šume bijelog bora na cmici i plitkom sredjem zemljištu na krečnjacima	19
3. Šume bijelog bora na plitkim sredjim zemljištima na peridotitu	

*) "V" je oznaka za šume crnog i bijelog bora, koja je data u okviru opšte klasifikacije tipova šuma u BiH

**) Osnovni tipovi šuma sa označenim brojem primjernih krugova su obradjeni.

4. Šume bijelog bora na dubokom srednjem zemljištu na peridotitu
5. Šume bijelog bora na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na peridotitu
6. Šume bijelog bora na plitkim srednjim zemljištima na bazičnim eruptivnim stijenama
7. Šume bijelog bora na dubokim srednjim zemljištima na bazičnim eruptivnim stijenama

c) Mješovite šume crnog i bijelog bora

1. Mješovite šume crnog i bijelog bora na dolomitnoj rendzini 35
2. Mješovite šume crnog i bijelog bora na crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjacima
3. Mješovite šume crnog i bijelog bora na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu 31
4. Mješovite šume crnog i bijelog bora na dubokom srednjem zemljištu na peridotitu 31
5. Mješovite šume crnog i bijelog bora na ilimerizovanom i pseudoglejnom zemljištu na peridotitu
6. Mješovite šume crnog i bijelog bora na plitkom srednjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama
7. Mješovite šume crnog i bijelog bora na dubokom srednjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama

V BOROVE ŠUME TRAJNIH STADIJA VEGETACIJE

A. ŠUME CRNOG BORA

OSNOVNI TIP: V - a - 1.

ŠUME CRNOG BORA NA DOLOMITNOJ RENDZINI

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 779 m \pm 9%

Prosječna inklinacija: 31° \pm 11%

Ekspozicija: S = 14, I = 37, J = 30, Z = 19%

b) Zemljišta

Matični supstrat: uglavnom, kristalasti dolomiti i dolomitne pržine.

Svojstva zemljišta: analizirano je 9 profila; dubina ovih zemljišta varira od 35 do 50 cm, ali mogu biti i dublja, posebno fiziološki aktivnog profila. Debljina humusno-akumulativnog horizonta iznosi, u pravilu, 35 cm. Po mehaničkom sastavu su ilovasti pijesci do pjeskovite ilovače, a sadržaj glinene frakcije je ispod 10%. Po reakciji su slabo alkalna do alkalna zemljišta, a po sadržaju su jako do vrlo jako humozna (7-18% humusa). Ukupnim azotom su vrlo bogata. Sadržaj karbonata varira u širokom rasponu, čak ga ima i preko 60%. Obezbijedjenost fosforom je slaba, a kalijumom srednja. Kamenitost površine je srednja (ispod 25% površine je prekriveno kamenjem). Ova zemljišta su jako skeletna. Eroziija ne postoji ili je rijetka, samo slaba, površinska.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Pored crnog bora zastupljeni su kserofitni lišćari: *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Acer obtusatum*, *Ostrya carpinifolia*, *Amelanchier ovalis*.

Sastav grmlja: Ističu se grmolike vrste: *Cotoneaster tomentosa*, *Rosa pendulina*, *Cytisus hirsutus*, *Cotynus coggygria*, *Juniperus communis*.

Sastav prizemne flore: *Carex humilis*, *Thymus longicaulis*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Dorichium germanicum*, *Mercurialis ovata*, *Cyclamen purpurascens*, *Erica carnea*, *Brachypodium pinnatum*, *Origanum vulgare*, *Scabiosa leucophylla*, *Pteridium aquilinum*, *Galium purpureum*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: cmi bor 0,95; hrast kitnjak 0,05.

Bonitetni razred: za cmi bor III,4; za hrast kitnjak V,0.

Prosječni stepen sklopa: $0,49 \pm 19\%$

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Cmi bor	129,7	- Crni bor	2,37
- Hrast kitnjak	7,0	- Hrast kitnjak	0,16
- Ukupno	136,7 \pm 41%	- Ukupno	2,53 \pm 42%

Debljinska struktura zalihe:

- Debljinska klasa (u cm):	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Cmi bor (u %)	3,7	7,0	18,2	40,6	29,6	0,9	100,0
- Hrast kitnjak (u %)	7,7	56,3	14,3	21,7	-	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

- Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha crnog bora (u %)	42,7	27,4	22,2	7,7	100,0
- Zaliha hrasta kitnjaka (u %)	3,0	-	-	97,0	100,0

Podmladak:	visina	visina	debljina	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	3.200	2.500	3.000	8.700

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli i cmi bor 0,19; termofilni lišćari 0,81.

Zastarčeno je 5%, oštećeno 18% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - a - 2.

ŠUME CRNOG BORA NA CRNICI I PLITKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA KREČNJACIMA

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 902 m \pm 7%

Prosječna inklinacija: 21° \pm 13%

Ekspozicija: S = 13, I = 35, J = 33, Z = 19%

b) Zemljišta

Matični supstrat: jedri krečnjaci, a rjedje razni drugi varijeteti (silifikovani, laporoviti, dolomitizirani), te karbonatne breče i konglomerati.

Svojstva zemljišta: analizirano je 6 profila: dubina zemljišta je oko 40 cm, a humusno-akumulativnog horizonta oko 10 cm kod srednjeg zemljišta, a kod cmi-ce oko 25 cm. Po mehaničkom sastavu su glinuše, ili ilovaste glinuše, kao i glinovite ilovače. Sadržaj frakcije gline se kreće uvijek iznad 40%. Reakcije je neutralne do slabo alkalne. Po sadržaju humusa ona su srednje do vrlo humozna, a rjedje vrlo jako humozna.

Sadrži često male količine karbonata, što nikada ne prelazi 10%. Beskarbonatna zemljišta su visoko zasićena bazama. Na ukupnom azotu i kalijumu su dobro do vrlo bogato obezbijedjena, dok su fosforom slabo obezbijedjena. Kamenitost površine je srednja do vrlo velika, a skeletnost zemljišta srednja do jaka. Pojava erozije je površinska i slaba, a na pojedinim staništima i ne postoji.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Pored crnog bora, koji je edifikator, zastupljeni su: *Acer obtusatum*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus petraea*, *Fraxinus ornus*.

Sastav grmlja: Pored navedenih vrsta se susreću: *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Juniperus communis*, *Comus mas*, *Carpinus orientalis*, u nižim, te *Ostrya carpinifolia* u višim položajima.

Sastav prizemne flore: *Teucrium chamaedrys*, *Galium lucidum*, *Sesleria autumnalis*, *Geranium sanguineum*, *Arenaria agrymonioides*, *Pteridium aquilinum*, *Primula vulgaris*, *Bromus erectus*, *Thymus serpyllum*, *Origanum vulgare*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: cmi bor 0,91; termofilni lišćari 0,09.

Bonitetni razred: cmi bor III, 3; hrast kitnjak III, 5.

Prosječni stepen sklopa: $0,44 \pm 20\%$

Drvena zaliha (u m³/ha): Prirast (u m³/ha/god.):

- Cmi bor	134,2	- Crni bor	2,92
- Termofilni lišćari	12,6	- Lišćari	0,28
- Ukupno	$146,8 \pm 28\%$	- Ukupno	$3,20 \pm 30\%$

Debljinska struktura zalihe:

- Debljinska klasa (u cm)	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80	-	Ukupno
- Zaliha crnog bora (u %)	1,7	8,9	20,6	44,6	23,5	0,7		100,0
- Zaliha termofilnih lišćara (u %)		14,0	7,3	15,0	56,2	7,5	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

- Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha crnog bora (u %)	28,1	41,0	28,8	2,1	100,0
- Zaliha termofilnih lišćara (u %)	-	19,0	22,0	59,0	100,0
Podmladak	visine	visine	debljine		Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm		
Broj biljaka po ha	5.700	1.700	2.000		9.400

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: crni bor 0,20; termofilni lišćari 0,80.

Zastarčeno je 46%, oštećeno 38% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - a - 3.

ŠUME CRNOG BORA NA RANKERU I PLITKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 699 m \pm 7%

Prosječna inklinacija: 28° \pm 8%

Ekspozicija: S = 10, I = 35, J = 28, Z = 26, R = 1%

b) Zemljišta

Matični supstrat: preovladjuju peridotiti, a rjeđe se susreću serpentinitij i serpentinizirani peridotiti.

Svojstva zemljišta: analizirana su 3 profila; dubina zemljišnog profila kod rankera se kreće do 30 cm, a smeđjeg zemljišta do 40 cm. Humusno-akumulativni horizont ima moćnost od 6 cm. Nailazi se na pojavu moder humusa. Po mehaničkom sastavu ovo su pjeskovite do glinovite ilovače, a po reakciji slabo kisela do neutralna zemljišta. Prema sadržaju humusa su vrlo jako humozna, a zasićenost zemljišta bazama je visoka. Ukupnim azotom su vrlo bogata, a slabo obezbijedjena biljci pristupačnim fosforom. Kalijumom su srednje do dobro obezbijedjena. Kamenitost površine je srednja do velika (50-90% površine prekriveno je kamenjem), a time je i zemljište vrlo skeletno. Pojava erozije je rijetka, i to površinska, slabog intenziteta.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Pored crnog bora često je jače zastupljen: *Quercus petraea*, *Fraxinus omus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus torminalis*.

Sastav gmlja: Najčešće je zastupljen: *Cotynus coggyria*, *Spirea ulmifolia*, *S. media*, zatim *Rosa spinosissima*, *Daphne blagayana*, *Prunus mahaleb*, *Rhamnus saxatilis*.

Sastav prizemne flore: *Brachypodium pinnatum*, *Bromus panonicus*, *Sesleria rigida*, *S. latifolia*, *Galium purpureum*, *G. lucidum*, *Thymus sp.*, *Rubus tomentosus*, *Vincetoxicum officinale*, *Doricionium germanicum*, *Notholena maranthe*, *Chrysanthemum corimbosum*, *Scabiosa leucophylla*, *Centaurea triumpheti*.

d) Taksacione karakteristike

Vista drveća i omjer smjese: cmi bor 0,81; hrast kitnjak 0,19.

Bonitetni razred: cmi bor III,8; hrast kitnjak IV, 2.

Prosječni stepen sklopa: 0,46 \pm 13%

Drvena zaliha (u m³/ha):

Prirast (u m³/ha/god.):

- Zaliha crnog bora	93,3	- Cmi bor	1,18
- Zaliha hrasta kitnjaka	22,6	- Hrast kitnjak	0,40
- Ukupno	115,9 \pm 27%	- Ukupno	1,58 \pm 27%

Debljinska struktura zalihe:

- Debljinska klasa (u cm)	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Zaliha crnog bora	0,8	6,3	19,7	45,7	26,7	0,8	100,0
- Zaliha hrasta kitnjaka	1,9	29,3	27,9	25,0	15,9	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha crnog bora (u %)	35,1	50,7	7,8	6,4	100,0
- Zaliha hrasta kitnjaka (u %)	3,3	12,4	27,1	57,2	100,0

Podmladak:

	visine	visine	debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	3.100	400	600	4.100

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: crni bor 0,20; termofilni lišćari 0,80.

Zastarčeno je 13%, oštećeno 13% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - a - 4.

ŠUME CRNOG BORA NA DUBOKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 639 m \pm 8%

Prosječna inklinacija: 29° \pm 8%

Ekspozicija: S = 19, I = 26, J = 31, Z = 22, R = 2%

b) Zemljišta

Matični supstrat: preovladjuju peridotiti, a rjeđe se susreću serpentiniti i serpentinizirani peridotiti.

Svojstva zemljišta: analizirano je 7 profila; dubina zemljišnog profila je preko 50 cm, a debljina humusno-akumulativnog horizonta do 10 cm. Po mehaničkom sastavu su ilovače (pjeskovite, praškaste ili glinovite), sa sadržajem glinenih čestica ispod 25%. Po reakciji su kisela do slabo kisela, a rjeđe i neutralna. Prema sadržaju humusa spadaju u grupu zemljišta koja su humozna do vrlo humozna, a tim su bogata ukupnim azotom u A₁ horizontu. Srednje do dobro su zasićena bazama (50-80%). Obezbijedjenost fosforom je slaba, a kalijumom srednja u (B) horizontu, a dobra u A₁. Kamenitost površine je srednja do slaba (ispod 50% površine pod kamenjem); srednje su skeletna zemljišta. Pojava erozije je rijetka, i to slaba, površinska.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Pored crnog bora najzastupljeniji su hrast kitnjak i crni jasen, a znatno manje bijeli bor i brekinja (*Sorbus torminalis*).

Sastav grmlja: Sprat grmlja nije veće pokrovnosti, a čine ga sljedeće vrste: *Rosa spinosissima*, *R. pendulina*, *Daphne blagayana*, *Rhamnus frangula*.

Sastav prizemne flore: *Erica carnea*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista* vrste, *Potentilla alba*, *Alysum argenteum*, *Galium purpureum*, *G. lucidum*, *Betonica officinalis*, *Doricionium germanicum*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: cmi bor 0,69; lišćari 0,31.

Bonitetni razred: cmi bor III, 4; hrast kitnjak III, 7.

Prosječni stepen sklopa: 0,48 \pm 15%

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Cmi bor	96,2	- Crni bor	2,01
- Lišćari	43,5	- Lišćari	0,96
- Ukupno	139,7 \pm 26%	- Ukupno	2,97 \pm 27%

Debljinska struktura zalihe:

- Debljinska klasa (u cm)	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Zaliha crnog bora	3,1	10,7	18,8	47,9	19,5	-	100,0
- Zaliha lišćara	4,0	7,8	29,5	44,9	13,8	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

- Tehnička kvalitetna klasa	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha crnog bora	46,1	33,9	13,4	6,6	100,0
- Zaliha lišćara	17,4	20,3	29,9	32,4	100,0

Podmladak:	visine		debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	6.800	3.400	1.900	12.100

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: cmi bor 0,12; lišćari 0,88.

Zastarčeno je 10%, oštećeno 14% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

B. ŠUME BIJELOG BORA

OSNOVNI TIP: V - b - 1

ŠUME BIJELOG BORA NA DOLOMITNOJ RENDZINI

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 1.283 m \pm 6%
Prosječna inklinacija: 30° \pm 10%
Ekspozicija: I = 9, J = 73, Z = 18%

b) Zemljišta

Matični supstrat: uglavnom, kristalasti dolomiti, te dolomitne pržine.

Svojstva zemljišta: analizirana su 3 profila; dubina zemljišnog profila iznosi u prosjeku 45 cm, a debljina humusno-akumulativnog horizonta oko 30 cm. Nailazi se na pojavu moder i sirovog humusa do 7 cm debljine. Po mehaničkom sastavu to su, uglavnom, ilovasti pijesci ili pjeskovite ilovače, a sadržaj glinenih čestica ne prelazi 10%. Po reakciji su alkalna, a po sadržaju humusa su vrlo jako humozna zemljišta. Sadržaj karbonata prelazi i preko 30%. Također su vrlo bogata i ukupnim azotom, a siromašna su biljci pristupačnim fosforom. Obezbijeđenost kalijumom je srednja do bogata (i to u sloju A₁). Kamenitost površine je srednja, kao i skeletnost zemljišta. Pojava erozije je rijetka, a ako se javi, onda je samo površinska, slabog intenziteta.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Bijeli bor je edifikator; u donjim dijelovima padina zastupljeni su: *Picea abies*, *Fagus moesiaca* i *Abies alba*.

Sastav grmlja: Pored navedenih vrsta se susreću: *Acer obtusatum*, *Cytisanthus radiatus*, *Sorbus aria*, *Crataegus monogyna*.

Sastav prizemne flore: *Calamagrostis varia*, *Erica carnea*, *Vicia cracca* ssp. *gerardii*, *Epipactis atropurpurea*, *Cytisanthus radiatus*, *Centaurea triumfetti*, *Buphtalmum salicifolium*, *Rubus saxatilis*, *Thesium bavarum*, *Knautia dinarica*, *Campanula rotundifolia* ssp. *pinifolia*, *Coronilla vaginata* i druge vrste.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: bijeli bor 0,97; smrča 0,03.

Bonitetni razred: za bijeli bor III, 8; za smrču IV, 0.

Prosječni stepen sklopa: $0,54 \pm 14\%$

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Bijeli bor	268,6	- Bijeli bor	4,57
- Smrča	7,6	- Smrča	0,14
- Ukupno	276,2 $\pm 18\%$	- Ukupno	4,71 $\pm 20\%$

Debljinska struktura zalihe:

Debljinska klasa (u cm)	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Drvena zaliha (u %)	2,1	13,5	24,4	46,5	13,5	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha (u %)	35,1	38,4	25,3	1,2	100,0

Podmladak:	visine	visine	debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	1.300	500	100	1.900

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli i crni bor 0,78; jela i smrča 0,22.

Zastarčeno je 15%, oštećeno 10% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - b - 2.

ŠUME BIJELOG BORA NA CRNICI I PLITKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA KREČNJACIMA

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: $1.060 \text{ m} \pm 11\%$

Prosječna inklinacija: $15^\circ \pm 26\%$

Ekspozicija: S = 16, I = 26, J = 42, Z = 16%

b) Zemljišta

Matični supstrat: uglavnom, krečnjak i njegovi razni varijeteti (kao npr. dolomitizirani, bitumenizirani), rjeđe karbonatne breče i konglomerati, te krečnjaci i rožnjaci.

Svojstva zemljišta: nije analiziran ni jedan profil; dubina zemljišnog profila iznosi do 50 cm, a debljina humusno-akumulativnog horizonta kod crnice iznosi oko 35 cm, a kod smeđjih zemljišta tek oko 5 cm. Kamenitost površine je jako izražena i prekrivenost kamenjem je površine 50-90%. Također, to su vrlo skeletna zemljišta, ali nema pojave erozije, ili je ona vrlo rijetka, slaba, površinska.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Bijeli bor je edifikator, a primiješani su: *Picea excelsa* i *Populus tremula*, *Salix caprea*.

Sastav grmlja: Najstupljenije su vrste: *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Rosa arvensis*, *Rubus fruticosus*.

Sastav prizemne flore: *Teucrium chamaedrys*, *Thymus* cfr. *serpyllum*, *Brachypodium pinnatum*, *Origanum vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Festuca silvatica*, *Satureia vulgare*, *Helleborus odorus*, *Cytisus sagittalis*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: bijeli bor 0,90; smrča 0,10.

Bonitetni razred: za bijeli bor III,8; za smrču IV, 0.

Prosječan stepen sklopa: $0,35 \pm 37\%$

Drvena zaliha (u m^3/ha):

Prirast (u $m^3/ha/god.$):

- Bijeli bor	49,9	- Bijeli bor	1,99
- Smrča	5,6	- Smrča	0,15
- Ukupno	$55,5 \pm 63\%$	- Ukupno	$2,14 \pm 60\%$

Debljinska struktura zalihe:

- Debljinska klasa (u cm)	5-10	10-20	20-30	30-40	50-80	80 -	Ukupno
- Zaliha (u %)	14,7	24,1	14,8	31,5	14,9	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

- Tehnička kvalitetna klasa	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha (u %)	26,3	25,9	19,1	28,7	100,0
Podmladak:	visine	visine	debljine		Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	Ø-5 cm		
Broj biljaka po ha	-	400	700		1.100

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli bor 0,15; ostali lišćari 0,85.

Zastarčenost je 21%, oštećeno 25% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - b - 4.

ŠUME BIJELOG BORA NA DUBOKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 858 m \pm 13%

Prosječna inklinacija: 17° \pm 13%

Ekspozicija: S = 10, I = 23, J = 32, Z = 35%

b) Zemljišta

Matični supstrat: preovladjuju peridotiti, a rjeđe serpentiniti ili serpentinizirani peridotiti.

Svojstva zemljišta: analizirana su 4 profila; dubina zemljišnog profila iznosi preko 50 cm, a debljina humusno-akumulativnog horizonta je oko 8 cm. Mjestimično se pojavljuje moder ili sirovi humus debljine 1 - 3 cm. Po mehaničkom sastavu su praškaste ilovače, reakcije slabo kisele do neutralne. Po sadržaju humusa, u A₁ je vrlo humozan, a (B) srednje humozan. Zasićenost zemljišta bazama je visoka (preko 90%). Obezbijedjenost ukupnim azotom je dobra do vrlo dobra, fosforom slaba, a kalijumom srednja do dobra. Kamenitost je slaba, ali jako izražena skeletnost zemljišta. Pojava erozije nije značajna, osim rjeđe slabe, površinske.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Uz bijeli bor najčešće se javljaju: *Betula verrucosa*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea* (niži položaji), te *Abies alba* i *Picea excelsa* u podstoj-

nim etažama (viši položaji).

Sastav grmlja: Od vrsta grmlja sreću se: *Rosa pendulina*, *Daphne blagayana*, *Acer tataricum*, *Rhamnus frangula*.

Sastav prizemne flore: Prizemnu floru, koja je velike pokrovnosti, naročito karakterišu sljedeći elementi: *Erica carnea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis varia*, *Pteridium aquilinum*, *Potentilla alba*, *Melica nutans*, *Anemone nemorosa*, *Erythronium dens canis*, *Genista triangularis*, *Carex digitata*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: bijeli bor 0,79; lišćari 0,21.

Bonitetni razred: za bijeli bor IV, 4; za smrču IV, 0; za hrast kitnjak III, 1.

Prosječni stepen sklopa: $0,58 \pm 15\%$

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Bijeli bor	151,7	- Bijeli bor	2,04
- Lišćari	40,1	- Hrast kitnjak	0,93
- Ukupno	191,8 $\pm 29\%$	- Ukupno	2,97 $\pm 28\%$

Debljinska struktura zalihe:

	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80	-	Ukupno
- Debljinska klasa (u cm)								
- Zaliha bijelog bora (u %)	-	7,7	28,1	56,0	8,2	-		100,0
- Zaliha lišćara (u %)	6,1	15,9	28,9	27,1	22,0	-		100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha bijelog bora (u %)	64,8	19,9	11,5	3,8	100,0
- Zaliha lišćara (u %)	5,2	21,1	45,0	28,7	100,0

Podmladak:	visine	visine	debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	300	300	700	1.300

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli bor 0,56; termofilni lišćari 0,44.

Zastarčenost je 16%, oštećeno 13% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

C. MJEŠOVITE ŠUME CRNOG I BIJELOG BORA

OSNOVNI TIP: V - c - 1.

ŠUME CRNOG I BIJELOG BORA NA DOLOMITNOJ RENDZINI

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 1.147 m \pm 5%

Prosječna inklinacija: 31° \pm 9%

Ekspozicija: S = 3, I = 11, J = 57, Z = 26, R = 3%

b) Zemljišta

Matični supstrat: uglavnom, kristalasti dolomiti i dolomitne pržine.

Svojstva zemljišta: analizirano je 6 profila; dubina zemljišnog soluma je oko 45 cm, a debljina humusno-akumulativnog horizonta je oko 35 cm. Nailazi se na pojavu moder i sirovog humusa u prosjeku debljine 8 cm. Po mehaničkom sastavu ovo su ilovasti pijesak do pjeskovita ilovača. Sadržaj glinenih čestica je ispod 12%. Po reakciji je alkalno zemljište, sa pH vrijednosti u vodi preko 7,5. Zemljišta su vrlo bogata humusom, kao i ukupnim azotom. Sadržaj karbonata se kreće u vrlo širokom intervalu, od 10 do 80%. Obezbjedjenost fiziološki pristupačnim fosforom je slaba, a kalijumom srednja do dobra. Kamenitost površine je mala, a skeletnost srednja. Pojave erozije skoro i nema, ili je vrlo rijetka, slaba, površinska.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Cmi i bijeli bor su edifikatori, a primiješani su: *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Fraxinus ornus*, *Picea excelsa*.

Sastav grmlja: Pored navedenih vrsta su zastupljene: *Cytisanthus radiatus*, *Genista triqualis*, *G. ovata*, *Amelanchier ovalis*, *Rosa pendulina*, *Cotoneaster tomentosus*, *Cytisus hirsutus*, *C. nigricans*, *Ostrya carpinifolia*.

Sastav prizemne flore: *Calamagrostis varia*, *Brachypodium pinnatum*, *Erica carnea*, *Laserpitium siler*, *Doronicum germanicum*, *Festuca pseudovina*, *Buphtalmum salicifolium*, *Betonica officinalis*, *Rubus saxatilis*, *Vicia cracca* ssp. *gerardi*,

Chrysanthemum corymbosum, *Prunella grandiflora*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: bijeli bor i crni bor 0,98; lišćari 0,02.

Bonitetni razred: za bijeli bor III, 1; za crni bor II, 9; smrča IV, 0; javor gluhač V,0.

Prosječni stepen sklopa: $0,43 \pm 16\%$

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Bijeli i crni bor	188,3	- Bijeli i crni bor, smrča	2,77
- Lišćari	4,3	- Lišćari	0,16
- Ukupno	$192,6 \pm 28\%$	- Ukupno	$2,93 \pm 26\%$

Debljinska struktura zalihe:

- Debljinska klasa (u cm)	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Zaliha borova (u %)	0,7	3,6	10,9	53,2	30,3	1,3	100,0
- Zaliha lišćara (u %)	33,3	36,0	30,7	-	-	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

- Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha bijelog i crnog bora (u %)	31,5	54,3	12,6	1,6	100,0
- Zaliha lišćara (u %)	-	-	38,0	62,0	100,0

Podmladak:	visine	visine	debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	3.600	600	400	4.600

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli i crni bor 0,88; termofilni lišćari 0,12.

Zastarčenost je 38%, oštećeno 8% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - c - 3.

MJEŠOVITE ŠUME CRNOG I BIJELOG BORA NA RANKERU I PLITKOM SMEDJEM
ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: $882 \text{ m} \pm 10\%$

Prosječna inklinacija: $27^\circ \pm 13\%$

Ekspozicija: S = 16, I = 10, J = 29, Z = 45%

b) Zemljišta

Matični supstrat: preovladjuju peridotiti, a rjeđe se sreću serpentiniti i serpentinizirani peridotiti.

Svojstva zemljišta: analizirana su 4 profila; dubina zemljišta je oko 40 cm, a debljina humusno-akumulativnog horizonta najčešće je 4-6 cm (ili do 10 cm), rjeđe i veća. Nailazi se na pojavu sirovog i moder humusa, prosječne debljine oko 6 cm. Po mehaničkom sastavu su pjeskovite do praškaste ilovače, a po reakciji slabo kisela do neutralna zemljišta. Vrlo jako su humozna u humusno akumulativnom horizontu, a u (B) horizontu srednje humozna. Po sadržaju ukupnog azota su vrlo bogata. Zasićenost bazama je vrlo visoka, preko 80%; fosforom su slabo obezbijedjena, kalijumom srednje, a u A_1 dobro. Kamenitost površine je srednja (do 50% površine je prekriveno kamenjem). Zemljišni solum je srednje skeletan. Pojava erozije je slaba, i to površinska.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Osim borova često je primiješan hrast kitnjak, zatim breza, crni jasen, crni grab, sitnolisna lipa, jarebika i brekinja.

Sastav grmlja: Od vrsta grmlja najčešće su: *Rosa pendulina*, *R. spinosissima*, *Rhamnus saxatilis*, *Prunus mahaleb*, *Daphne blagayana*, *Spirea ulmifolia*.

Sastav prizemne flore: *Erica carnea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis varia*, *Sesleria rigida*, *Bromus pannonicus*, *Brachypodium pinnatum*, *Melica nutans*, *Pteridium aquilinum*, *Potentilla alba*, *Anemone nemorosa*, *Erythronium dens canis*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Thymus* sp.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: bijeli i crni bor 0,87; hrast kitnjak i ostali lišćari 0,13.

Bonitetni razred: za bijeli bor III, 7; crni bor III, 6; hrast kitnjak IV, 2.

Prosječni stepen sklopa: $0,50 \pm 18\%$.

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Bijeli i crni bor	142,7	- Bijeli i crni bor	1,65
- Hrast kitnjak	20,4	- Hrast kitnjak	0,36
- Ukupno	163,1 ± 26%	- Ukupno	2,01 ± 26%

Debljinska struktura zalihe:

Debljinska klasa (u cm):	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Zaliha bijeli i crni bor (u %)	1,7	10,7	19,7	41,5	25,7	0,7	100,0
- Zaliha hrasta kitnjaka (u %)	2,1	20,5	20,2	31,6	25,6	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha bijelog i crnog bora (u %)	56,4	33,2	7,8	2,6	100,0
- Zaliha hrasta kitnjaka (u %)	-	10,9	14,1	75,0	100,0

Podmladak:	visine		debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	500	800	600	1.900

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli i crni bor 0,63; jela i smrča 0,07; termofilni lišćari 0,30.

Zastarčeno je 29%, oštećeno 32% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

OSNOVNI TIP: V - c - 4.

MJEŠOVITE ŠUME CRNOG I BIJELOG BORA NA DUBOKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

a) Položaj

Prosječna nadmorska visina: 764 m ± 12%

Prosječna inklinacija: 29° ± 11%

Ekspozicija: S = 23, I = 23, J = 35, Z = 19%.

b) Zemljišta

Matični supstrat: preovladavaju peridotiti, a rjeđe se susreću serpentiniti i serpentinizirani peridotiti.

Svojstva zemljišta: analizirana su 4 profila; dubina zemljišnog soluma je preko 60 cm, a humusno-akumulativnog horizonta iznosi debljina oko 10 cm. Vrlo je česta pojava moder humusa, s debljinom A_0 horizonta do 6 cm. Po mehaničkom sastavu su ilovače do praškaste ilovače, sa sadržajem frakcija gline ispod 20%. Po reakciji su slabo kisele, a prema sadržaju humusa u A_1 horizontu vrlo jako, u (B) horizontu srednje humozna. Zasićenost bazama je visoka, preko 80%. Obezbijedjenost ukupnim azotom je bogata do vrlo bogata, a fosforom slabo do srednje, ali samo u A_1 horizontu. Obezbijedjenost kalijumom je srednja do dobra. Kamenitost površine je srednja (kamenjem je prekriveno 25-50% površine). Ova zemljišta su srednje skeletna. Pojava erozije ne postoji, ili je rijetka, slaba, površinska.

c) Vegetacijske karakteristike

Sastav drveća: Pored edifikatorskih vrsta često je jače primiješan hrast kitnjak, zatim *Sorbus torminalis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Betula verrucosa*.

Sastav grmlja: *Rhamnus frangula*, *Rosa spinosissima*, *R. pendulina*, *Daphne blagayana*, *Acer tataricum*.

Sastav prizemne flore: Veliku pokrovnost prizemne flore naročito karakterišu sljedeće vrste: *Erica carnea*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Epimedium alpinum*, *Melica nutans*, *Potentilla alba*, *Euphorbia gregersenii*, *Genista* vrste, *Cytisus* vrste, *Anemone nemorosa*, *Erythronium dens canis*, *Galium cruciata*, *G. lucidum*.

d) Taksacione karakteristike

Vrsta drveća i omjer smjese: bijeli i crni bor 0,81; hrast kitnjak 0,19.

Bonitetni razred: bijeli bor III, 2; crni bor III, 0; hrast kitnjak III, 9.

Prosječni stepen sklopa: $0,59 \pm 14\%$.

Drvena zaliha (u m ³ /ha):		Prirast (u m ³ /ha/god.):	
- Bijeli i crni bor	166,5	- Bijeli i crni bor	2,37
- Hrast kitnjak	39,6	- Hrast kitnjak	0,58
- Ukupno	206,1 ± 26%	- Ukupno	2,95 ± 23%

Debljinska struktura zalihe:

Debljinska klasa (u cm):	5-10	10-20	20-30	30-50	50-80	80 -	Ukupno
- Bijeli i crni bor (u %)	1,0	6,7	21,2	53,7	17,4	-	100,0
- Hrast kitnjak (u %)	2,5	19,4	35,1	34,2	8,8	-	100,0

Kvalitetna struktura zalihe:

tehnička kvalitetna klasa	1.	2.	3.	4.	Ukupno
- Zaliha bijelog i crnog bora (u %)	73,8	21,8	1,3	3,1	100,0
- Zaliha hrasta kitnjaka (u %)	12,5	27,5	25,5	34,5	100,0

Podmladak:	visine	visine	debljine	Ukupno
	10-50 cm	50-130 cm	0-5 cm	
Broj biljaka po ha	900	400	300	1.600

Omjer smjese po broju biljaka podmlatka: bijeli i crni bor 0,59; jela i smrča 0,04; lišćari 0,37.

Zastarčeno je 13%, oštećeno 29% od ukupnog broja biljaka podmlatka.

IV - PREGLED PROIZVODNIH TIPOVA ŠUMA U BIH

Prilikom formiranja osnovnih tipova šuma nastojali smo da uzmemo u obzir sve ekološke razlike za koje smo pretpostavljali da mogu biti od uticaja na proizvodnost staništa. Upoređenjem izdvojenih i obradjenih osnovnih tipova šuma uočeno je da se neke razlike u svojstvima zemljišta nisu odrazile na produktivnost šuma. Ova pojava se može dovesti u vezu s dubinom fiziološki aktivnog profila zemljišta na kojima se ove šume nalaze i koji ima limitirajući karakter. U manjoj mjeri ovome je doprinio i antropogeni uticaj. Zbog ovoga su kod formiranja proizvodnih tipova šuma u isti tip svrstana zemljišta na krečnjacima, dolomitu i peridotitu, čija je zajednička odlika plitkoća, skeletnost i slaba snabdjevenost zemljišta biljci pristupačnom vodom. Zato su osnovni tipovi šuma i sličnih proizvodnih mogućnosti sa istim ciljem gazdovanja, pored velikih razlika u svojstvima zemljišta, objedinjeni u jedan proizvodni. Na taj način smo dobili jedinice proizvodne klasifikacije šuma. Ekološke i proizvodne karakteristike ovih jedinica date su u okviru osnovnih tipova šuma iz kojih su komponovani proizvodni. Objedinjavanjem osnovnih tipova u proizvodne proširena su variranja pojedinih ekoloških i proizvodnih svojstava. Međutim, kod gazdovanja ovim šumama za svaki proizvodni tip mogu se uzeti u obzir specifičnosti utvrđene kod osnovnih tipova šuma.

Definišući osnovne tipove šuma, utvrdili smo postojeće stanje. Ali, s proizvodnog stanovišta nužno je istaknuti i potencijalne mogućnosti pojedinih staništa, kao i ograničavajuće faktore pri tretiranju pojedinih tipova. Zbog toga smo izdvojenim proizvodnim tipovima dali i ovakvu interpretaciju.

Kod izbora vrsta drveća, omjera smjese, sistema gazdovanja vodilo se računa o ekološkim svojstvima osnovnih tipova iz kojih su sastavljeni proizvodni tipovi šuma, kao i o biološkim svojstvima vrsta drveća koje su zastupljene. Treba naglasiti da zbog specifičnih stanišnih uslova šuma crnog i bijelog bora druge vrste drveća osim cmog i bijelog bora ne dolaze u obzir. Kada su u pitanju mješovite šume cmog i bijelog bora, moraće se često odstupiti od generalno utvrđenog omjera smjese ovih vrsta zaviso od mikrostanišnih uslova u svakom konkretnom slučaju. Prirodna pojava lišćarskih vrsta treba biti podržavana gdje god je to moguće, ukoliko ne smetaju pravilnom razvoju borova, zbog njihove biomeliorativne, zaštitne i estetske funkcije.

Pri izboru najpodesnijeg sistema gazdovanja koristili smo sugestije predložene u radu Matića et al. (1969.) i konsultacije s P. Drinićem, koautorom navedenog rada.

Skupinasti sistem gazdovanja i vještačko obnavljanje skupina, predlagali smo prvenstveno radi stvaranja uslova za: uzgajanje stabala visoke tehničke upotrebljivosti, primjenu mehanizacije kako pri šumsko-uzgojnim, tako i pri radovima u fazi iskorišćavanja šuma, kao i radi boljeg korišćenja proizvodne snage tla.

Procjena veličine prinosa i drugih taksacionih elemenata kreiranih proizvodnih tipova šuma, vršena je, za bijeli bor po prirasno-prihodnim tablicama Wiedemanna za jaku proredu, a za crni bor po tablicama Weissa.

Razmatrajući mogućnosti ograničenja i opasnosti vezane za zemljište, istakli smo mogućnosti povećanja plodnosti zemljišta fertilizacijom, opasnosti od erozije zemljišta, zakorovljavanja, zatravljivanja, vjetroizvala, požara, mogućnosti primjene mehanizacije i druge specifične momente za pojedine proizvodne tipove šuma.

U želji da se, što je moguće više, suzi prostor za neadekvatno tretiranje sastojina koje pripadaju neproučenim i manje zastupljenim osnovnim tipovima šuma, kao i zbog potreba tipoloških kartiranja, navedeni su kod pojedinih proizvodnih tipova osnovni tipovi šuma na koje se može primijeniti opisani cilj gazdovanja, dok se i za njih on posebno ne utvrdi.

U daljem izlaganju prikazaćemo popis formiranih proizvodnih tipova šuma, a zatim karakteristike svakog od njih.

V BOROVE ŠUME TRAJNIH STADIJA VEGETACIJE ^{*)}

a) Čiste šume crnog bora

V - a - 1, 2, 3.

1. Šume crnog bora na dolomitnoj rendzini, crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjacima, rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu.

*) "V" je oznaka za šume crnog i bijelog bora, koja je data u okviru opšte klasifikacije tipova šuma u BiH.

V - a - 4.

2. Šume crnog bora na dubokom srednjem zemljištu na peridotitu.

b) Čiste šume bijelog bora

V - b - 1, 2.

1. Šume bijelog bora na dolomitnoj rendzini, crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjacima.

V - b - 4.

2. Šume bijelog bora na dubokom srednjem zemljištu na peridotitu.

c) Mješovite šume crnog i bijelog bora

V - c - 1, 3.

1. Mješovite šume crnog i bijelog bora na dolomitnoj rendzini, rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu.

V - c - 4

2. Mješovite šume crnog i bijelog bora na dubokom srednjem zemljištu na peridotitu.

V BOROVE ŠUME TRAJNIH STADIJA VEGETACIJE

a) Čiste šume crnog bora

PROIZVODNI TIP: V - a - 1, 2, 3.

ŠUME CRNOG BORA NA DOLOMITNOJ RENDZINI, CRNICI I PLITKOM SREDNJEM ZEMLJIŠTU NA KREČNJACIMA, RANKERU I PLITKOM SREDNJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

U ovaj proizvodni tip svrstana su tri osnovna tipa čistih šuma crnog bora na navedenim tipovima zemljišta. Površina područja koju ovaj proizvodni tip zauzima je znatna.

Šume crnog bora na dolomitnoj rendzini rasprostiru se u zapadno-bosanskom kompleksu dolomita (Bugojansko, Grahovsko, Glamočko i Drvarsko područje) i

na kristalastim dolomitima u Hercegovini (Konjic, Prozor, Mostar, Trebinje).

Šume crnog bora na crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjaku najšire su rasprostranjene u istočnoj i jugoistočnoj Bosni.

Šume crnog bora na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu najčešće se nalaze u slivu Krivaje, Velike Usore i Ukraine, te u Višegradskom području.

Usljed izražene konfiguracije i kserotermnosti staništa šume crnog bora na navedenim zemljištima predstavljaju trajni stadij vegetacije.

Prosječna nadmorska visina ovih šuma na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu je oko 700 m, na dolomitnoj rendzini oko 780 m, a na crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjacima oko 900 m. Prosječni nagib terena kreće se od 20 do 30°. Šume ovog proizvodnog tipa najčešće se javljaju na istočnim, južnim i zapadnim ekspozicijama. Osim crnog bora kao glavne vrste drveća, u ovim šumama javljaju se: hrast kitnjak, crni grab, crni jasen, rijedje i bijeli grab. Ove lišćarske vrste imaju biomeliorativnu ulogu.

Proizvodni potencijal ovih zemljišta, uglavnom, je nizak zbog plitkoće fiziološki aktivnog profila, površinske kamenitosti i skeletnosti zemljišta. S obzirom na ove limitirajuće faktore zemljišta, na krečnjacima i peridotitu su daleko nepovoljnija nego na kristalastom dolomitu. Zemljišta su podložna eroziji, a intenzitet erozionih procesa je najizrazitiji na peridotitskim terenima, gdje su naročito karakteristične pojave sipara.

Na dolomitnim zemljištima moguća je pojava zakorovljavanja, naročito crnjušom (*Erica carnea*), dok je na krečnjačkim i peridotitskim zemljištima više izražena zatravljenost graminacima, naročito u prorijedjenim sastojinama.

Prirodno obnavljanje ovih šuma je slabo. Bonitetni razred staništa, ocijenjen na bazi visina stabala, kreće se za crni bor od III,3 do III,8, a za hrast kitnjak od III,5 do V. Zaliha sveukupne drvne mase pri taksacionom pragu od 5 cm je dosta niska. Na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu iznosi u prosjeku 116 m³, na dolomitnoj rendzini 137 m³, a na crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjacima 147 m³ po ha. Uzrok tako niskim zalihama su mali stepeni sklopa, tj.

nepotpuna iskorišćenost površine tla. Stepen sklopa, čije se prosječne veličine kreću od 0,44 do 0,49, pokazuju da 50 i više procenata površine zemljišta nije iskorišćeno za proizvodnju drvene mase. Razlog ovoj pojavi je u velikoj mjeri kamenitost površine zemljišta, naročito na peridotitu i krečnjaku.

Kvalitet zalihe crnog bora, u pogledu tehničke upotrebljivosti, nešto je bolji na rankeru i plitkom srednjem zemljištu nego u druga dva osnovna tipa ovih šuma. Treća i četvrta tehnička kvalitetna klasa stabala učestvuju u zalihi osnovnog tipa šume na rankeru i plitkom srednjem zemljištu sa 14%, dok na dolomitnoj rendzini i crnici i plitkom srednjem zemljištu te klase učestvuju sa 30%.

Kvalitet zalihe hrasta kitjaka, s obzirom na tehničku upotrebljivost, je veoma loš. Učešće prve i druge tehničke kvalitetne klase stabala ne prelazi ni kod jednog osnovnog tipa ovih šuma 20%.

Tekući godišnji zapreminski prirast sveukupne drvene mase je najmanji na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu i iznosi $1,58 \text{ m}^3$ po ha. Na dolomitnoj rendzini prirast iznosi $2,53 \text{ m}^3$, a na crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjaku $3,20 \text{ m}^3$ po ha.

Tekući zapreminski prirast crnog bora, također najmanji je na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu i iznosi $1,18 \text{ m}^3/\text{ha}$, a bonitet staništa najlošiji III,8. Prirast crnog bora na dolomitnoj rendzini je $2,37 \text{ m}^3/\text{ha}$, a bonitet staništa III,4. U šumama na crnici i plitkom srednjem zemljištu na krečnjaku zapreminski prirast crnog bora je $2,92 \text{ m}^3/\text{ha}$, a bonitet staništa, ocijenjen na bazi visina stabala, iznosi III,3. Iz navedenog se može zaključiti da su u okviru ovog proizvodnog tipa šuma najnepovoljnija staništa za crni bor na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu, jer se radi o specifičnim stanišnim uslovima, prvenstveno edafskim.

Cilj gazdovanja

Zbog toga što na ovim staništima crni bor izgradjuje šume karaktera trajnih stadija vegetacije predlažemo da on bude glavna vrsta drveća. Druge vrste drveća, zbog specifičnosti staništa, ne dolaze u obzir.

Radi povećanja količine i poboljšanja kvaliteta prinosa predlaže se, kao najpodesniji, skupinasti sistem gazdovanja. Na veoma strmim terenima podložnim eroziji treba formirati manje skupine. Skupine se obnavljaju, po pravilu, sadnjom odnjegovanih (školovanih) sadnica odgovarajućeg uzrasta, proizvedenih iz genetski kvalitetnog sjemena odgovarajuće provenijencije. Kvalitetan prirodni podmladak na tim sjecištima treba koristiti. Radi izbjegavanja ranih proreda treba primjenjivati rjedju sadnju.

Planski produkcijski period treba da iznosi 120, a podmladno razdoblje 40-60 godina.

Mišljenja smo da će se primjenom visokih proreda postići najbolji kvalitet prinosa.

Uz navedeni produkcijski period i pretpostavku da će stabla crnog bora doseći visine trećeg bonitetnog razreda, može se očekivati da će ove šume davati prinos od oko $4,07 \text{ m}^3$ sveukupne drvene mase.

Ukupno proizvedena drvena masa (sa prorednim materijalom) iznosiće u tom slučaju 488 m^3 sveukupne drvene mase po hektaru.

Cilj gazdovanja, predviđen za ovaj proizvodni tip, može se primijeniti i na osnovni tip šume: šume crnog bora na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijinama (V - a - 6^{*)}

PROIZVODNI TIP: V - a - 4

ŠUME CRNOG BORA NA DUBOKOM SREDNJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

Ovaj proizvodni tip šume identičan je osnovnom tipu šume istog naziva. Zastupljen je u svim peridotitsko-serpentinjskim područjima (Teslićkom, Krivajskom, Višegradskom), i to na degradiranim hrastovim staništima. Crni bor ta staništa podnosi bolje nego hrast kitnjak i na njima se održava kao trajni stadij vegetacije bilo u čistim sastojinama ili u smjesi sa hrastom kitnjakom, crnim jasenom, crnim grabom i drugim lišćarskim vrstama drveća. Navedene lišćarske vrste imaju u ovim sastojinama biomeliorativnu ulogu.

*) Vidi uvodni dio: Pregled proizvodnih tipova šume crnog i bijelog bora.

Najčešće se javlja na južnim, istočnim i zapadnim ekspozicijama i padinama s dosta velikim nagibom. Prosječni nagib terena iznosi oko 30 stepeni, a prosječna nadmorska visina oko 640 m.

Zemljište je skeletno i jako podložno eroziji, a kamenitost je mjestimično jače izražena. Pojava sirovog humusa je moguća naročito na ekstremno kserotermnim staništima pod većim sklopom sastojine. O ovoj pojavi moraće se voditi računa kod gazdovanja ovim tipom šume.

Pojava zakorvljavanja crnjušom (*Erica carnea*), bujadi (*Pteridium aquilinum*), a ponekad i borovnicom (*Vaccinium myrtillus*) je moguća.

Proizvodni potencijal ovih zemljišta je veći od zemljišta svrstanih u prethodni proizvodni tip šume (V - a - 1, 2, 3).

Prosječni bonitetni razred (ocijenjen na bazi visina stabala) iznosi za crni bor III,4, a za hrast kitnjak III,7. Prosječni stepen sklopa je 0,48. Zaliha, iskazana sveukupnom drvnom masom, pri taksacionom pragu od 5,0 cm, iznosi 139,7 m³ po ha i u njoj crni bor učestvuje sa 69%, a hrast kitnjak i ostali lišćari sa 31%. Godišnji zapreminski prirast ovih šuma na bazi istog taksacionog praga i sveukupne drvne mase je 2,97 m³ po ha, od čega na crni bor otpada 2,01 m³, a na hrast kitnjak i ostale lišćare 0,96 m³.

Kvalitet zalihe ovog tipa šume u pogledu tehničke upotrebljivosti njenih stabala nešto je bolji od prethodnog, naročito za lišćarski dio. Relativno visok procenat prve tehničke klase stabala crnog bora, ukazuje na mogućnost uzgoja veoma kvalitetnih stabala te vrste drveta na ovim staništima.

Prirodno obnavljanje crnog bora je slabo.

Cilj gazdovanja

Radi povećanja količine, a posebno kvaliteta prinosa, preporučuje se da se šume ovog proizvodnog tipa provedu u potpuno čiste šume crnog bora uz primjenu sistema skupinastih sječa (MATIĆ et al, 1969.).

Proizvodni period treba da iznosi 100 godina, a podmladno razdoblje 40 godina.

U cilju uzgoja velikog procenta visokovrijednih stabala i formiranja donje etaže koja će, između ostalog, da doprinese stabilnosti šume, ovdje treba primjenjivati visoke prorede. U skladu s postavljenim ciljem podmladjivanje skupine treba vršiti vještački - sadnjom. Sadnice treba da potiču od genetski kvalitetnog sjemena, da imaju odgovarajući uzrast i kvalitet.

Uz pretpostavku da će na staništima ovog proizvodnog tipa šume imati stabla u stotoj godini starosti visine koje odgovaraju III bonitetnom razredu, može se očekivati (WEISS, 1900.) prinos od $4,44 \text{ m}^3$ sveukupne drvene mase po ha, ili od $3,80 \text{ m}^3$ krupnog drveta po ha. Zaliha sastojine po ha iznosiće u stotoj godini oko 231 m^3 sveukupne drvene mase.

Cilj gazdovanja predviđen za ovaj tip šume može se primijeniti na sljedeće osnovne tipove šuma: šume crnog bora na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na peridotitu (V - a - 5); šume crnog bora na dubokom smedjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama (V - a - 7).^{*)}

b) Čiste šume bijelog bora

PROIZVODNI TIP: V - b - 1,2.

ŠUME BIJELOG BORA NA DOLOMITNOJ RENDZINI, CRNICI I PLITKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA KREČNJACIMA

U ovaj proizvodni tip šume svrstana su dva osnovna tipa šuma bijelog bora na navedenim zemljištima.

Šume bijelog bora na dolomitnoj rendzini zauzimaju znatne površine u Bugojanskom, Kupreškom i Glamočkom području. Najčešće se javljaju na prilično strmim padinama (prosječni nagib terena 30°) južne i zapadne ekspozicije. Prosječna nadmorska visina iznosi 1.280 m.

Šume bijelog bora na crnici i plitkom smedjem zemljištu na krečnjacima najšire su rasprostranjene istočno i jugoistočno od Sarajeva, prema rijeci Drini.

*) Vidi uvodni dio: Pregled proizvodnih tipova šuma crnog i bijelog bora.

Najčešće se javljaju na južnim i istočnim ekspozicijama. Nagibi terena su ovdje manji. Prosječna inklinacija je 15° , a nadmorska visina 1.060 m.

Šume bijelog bora na ovim terenima predstavljaju trajni stadij vegetacije. Osim bijelog bora, koji predstavlja glavnu vrstu, nalaze se, kao primjesa, smrča i jela, a ponegdje i bukva.

Zemljišta su u velikoj mjeri zakorovljena crnjušom (*Erica carnea*) na dolomitu, a miljevinom (*Calamagrostis varia*) na krečnjacima i dolomitu.

Proizvodni potencijal zemljišta je nizak zbog velike skeletnosti i kamenitosti površine, te plitkoće fiziološki aktivnog profila.

Prosječni bonitet staništa, ocijenjen na bazi visina stabala, za bijeli bor u oba osnovna tipa šume je III,8 a za smrču IV.

Zalihe sveukupne drvne mase, na bazi faksacionog praga od 5 cm, veoma su različite u ova dva osnovna tipa šuma. Prosječna veličina zalihe šuma na dolomitnoj rendzini iznosi $276,2 \text{ m}^3$ po ha. Bijeli bor u njoj učestvuje sa 97%. Ostatok otpada na smrču i jelu. Prosječna veličina zalihe borovih šuma na crnicama i plitkom srednjem zemljištu na krečnjacima iznosi svega $55,5 \text{ m}^3$ po ha. Bijeli bor u njoj učestvuje sa 90%, a smrča i jela sa 10%.

Slična je situacija i u pogledu veličine tekućeg godišnjeg zapreminskog prirasta. U šumama na dolomitnoj rendzini on iznosi u prosjeku $4,71 \text{ m}^3$ po ha, a u šumama na crnici i plitkom srednjem zemljištu $2,14 \text{ m}^3$ sveukupne drvne mase. Smrča i jela u ovim prirastima učestvuje sa $0,14 \text{ m}^3$ u prvom, a sa $0,15$ u drugom osnovnom tipu.

Ove razlike nastale su, uglavnom, zbog nejednakog stepena sklopa i nejednake raspodjele stabala po debljinskim stepenima.

Prosječni stepen sklopa šuma na dolomitnoj rendzini je 0,54, a na crnici i plitkom srednjem zemljištu on iznosi svega 0,35. Zemljište je za 50% bolje iskorišćeno u prvom nego u drugom tipu šume.

Kvalitet zalihe bijelog bora, u pogledu tehničke upotrebljivosti njenih stabala, bolji je u šumama na dolomitnoj rendzini nego u šumama na crnici i plitkom srednjem zemljištu.

Prirodno podmladjivanje bijelog bora kao i ostalih vrsta drveća veoma je slabo.

Cilj gazdovanja

S obzirom da staništa ovog proizvodnog tipa šume odgovaraju najbolje bijelom boru, predlaže se formiranje čistih sastojina bijelog bora.

Zbog ekoloških osobina bijelog bora predlažemo da se primjenjuje skupinasti sistem gazdovanja. Na veoma strmim terenima podložnim eroziji treba formirati manje skupine.

Skupine se obnavljaju, po pravilu, sadnjom sadnica odgovarajućeg kvaliteta i uzrasta. Preporučujemo primjenu visokih proreda.

Produkcioni period treba da iznosi 100 a podmladno razdoblje 40-60 godina.

Polazeći od pretpostavke da će stabla iz njegovanih sadnica pri primjeni visokih proreda dostići visine koje odgovaraju trećem bonitetnom razredu i da će se zemljišni potencijal cmice i plitkog srednjeg zemljišta bolje koristiti, ostvarivaće sastojine ovog proizvodnog tipa šume prinos od oko $4,55 \text{ m}^3$ krupnog drveta po hektaru uz stogodišnji produkcijski period. Ukupno proizvedena zapremina iznosiće tada 455 m^3 krupnog drveta po hektaru.

Preračunaju li se navedene zapremine na sveukupnu, iznosiće prinos $5,23 \text{ m}^3$ a ukupno proizvedena zapremina 523 m^3 drveta po hektaru.

PROIZVODNI TIP: V - b - 4

ŠUME BIJELOG BORA NA DUBOKOM SREDNJEM ZEMLJIŠTU NA PERIODITU

Ovaj proizvodni tip šuma bijelog bora identičan je osnovnom tipu šuma bijelog bora istog naziva.

Vrlo su malo zastupljene i nalaze se pretežno unutar pojasa mješovitih šuma bukve i jele, gdje se zbog izmijenjenih stanišnih uslova prirodni razvoj na ovim šumama odvija veoma sporo, te zato imaju karakter trajnog stadija vegetacije. U

višegradskom peridotitsko-serpentinitnom kompleksu se ne javljaju jer bijeli bor kao borealni florni element izostaje u ovom nižem i toplijem području.

Šume ovog proizvodnog tipa najčešće se nalaze na južnim i zapadnim ekspozicijama. Prosječni nagib terena je 17° , a prosječna nadmorska visina 860 m.

Osim bijelog bora javljaju se i druge vrste drveća kao: jela, smrča, a zatim hrast kitnjak.

Proizvodni potencijal zemljišta za bijeli bor je srednji. Mjestično se pojavljuje polusirovi i sirovi humus. Kamenitost površine je mala, ali je zemljište jako skeletno pa je zbog toga primjena mehanizacije pri šumsko-uzgojnim radovima ograničena. Zemljišta ovog proizvodnog tipa šume su jako zakorovljena cmjušom (*Erica carnea*), bujadi (*Pteridium aquilinum*) i borovnicom (*Vaccinium myrtillus*). Erozijskim procesima mogu biti zahvaćena ako duže vremena ostanu nepošumljena.

Prirodno obnavljanje ovih šuma je veoma slabo.

Prosječni bonitetni razred, određen na bazi visina stabala, iznosi je za bijeli bor IV,4, za smrču IV,0 a za hrast kitnjak III,1. Tekući godišnji zapreminski prirast sveukupne zapremine iznosi $2,97 \text{ m}^3$ po ha. Bijeli bor učestvuje u njemu sa $2,04 \text{ m}^3$, a hrast kitnjak sa $0,93 \text{ m}^3$. Prosječna zaliha sveukupne drvne mase, uz taksacioni prag od 5 cm, iznosi $191,8 \text{ m}^3$ po ha. Od toga na bijeli bor otpada $151,7 \text{ m}^3$, a na hrast kitnjak i ostale lišćare $40,1 \text{ m}^3$. Prosječni stepen sklopa je 0,58.

Kvalitet zalihe bijelog bora je dosta dobar. Prva tehnička kvalitetna klasa stabala zastupljena je sa 64,8%, druga sa 19,9%, treća sa 11,5%, a četvrta sa 3,8%. Kvalitet zalihe lišćara dosta je loš.

Cilj gazdovanja

S obzirom na sindinamske i sinekološke momente, kao i na to da se na ovim staništima mogu proizvesti veoma kvalitetna stabla bijelog bora, predlažemo da se ove šume prevedu u čiste šume bijelog bora.

Za najpogodniji smatramo skupinasti sistem gazdovanja. (MATIĆ et al, 1969.).

Produkcioni period treba da iznosi 100 godina, a podmladno razdoblje 40 godina.

Sastojine će se obnavljati sadnjom kvalitetnih sadnica odgovarajućeg uzrasta.

Radi proizvodnje stabala osobitog kvaliteta i povećanja stabilnosti sastojina preporučuje se primjena visokih proreda.

Uz navedeni produkcijski period, vrstu prorede i normalni obrast iznosiće:

Bonitetni razred	Ukupna produkcija sastojine po ha	Prinos po ha
III	455 m ³ krupnog drveta	4,55 m ³
IV	321 m ³ krupnog drveta	3,21 m ³

ili, preračunato na sveukupnu drvenu masu, približno:

Bonitetni razred	Ukupna produkcija sastojine po ha	Prinos po ha
III	519 m ³	5,19 m ³
IV	366 m ³	3,66 m ³

Navedeni cilj gazdovanja može se primijeniti i na sljedeće osnovne tipove šuma: šume bijelog bora na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na peridotitu (V - b - 5); šume bijelog bora na dubokom sredjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama (V - b - 7).*)

*) Vidi uvodni dio: Pregled proizvodnih tipova šuma crnog i bijelog bora.

c) Mješovite šume crnog i bijelog bora

PROIZVODNI TIP: V - c - 1, 3.

MJEŠOVITE ŠUME CRNOG I BIJELOG BORA NA DOLOMITNOJ RENDZINI, RANKERU I PLITKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

U ovaj proizvodni tip svrstana su dva osnovna tipa mješovitih šuma crnog i bijelog bora, koja na navedenim tipovima zemljišta predstavljaju trajni stadij vegetacije. Uslovi staništa nešto su bolji od onih na kojima se javlja samo crni bor. Zahvaljujući tome, na njima se javlja i bijeli bor, a crni bor ima dominantniju ulogu.

Šume ovog proizvodnog tipa javljaju se najčešće na južnim i zapadnim ekspozicijama i strmim terenima (prosječni nagib terena iznosi oko 30°). Prosječna nadmorska visina iznosi za proizvodni tip oko 1.150 m, a za drugi oko 880 m.

Mješovite šume crnog i bijelog bora na dolomitnoj rendzini zauzimaju znatne površine u Bugojanskom i Glamočkom području, a šume na rankeru i plitkom sredjem zemljištu na peridotitu zastupljene su u višim položajima krivajskog peridotitskog kompleksa. U teslićkom peridotitskom kompleksu manje su zastupljene, dok u višegradskom području izostaju.

Proizvodni potencijal ovih zemljišta je, uglavnom, nizak. Nisku produktivnu sposobnost zemljišta uslovljava plitkoća fiziološki aktivnog profila i slaba obezbijedjenost biljaka pristupačnom vlagom. Mjestimično se javlja i sirovi humus, o čemu je potrebno voditi računa kod gazdovanja ovim šumama. Primjenom mineralnih đubriva nije moguće postići neke značajnije rezultate.

Moguća je pojava vjetroizvala. Do pojave jaružne erozije na rendzini može doći ako zemljišta ostanu duže vremena ogoljena.

Zemljišta su podložna zatravljivanju (*Calamagrostis varia*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*). Dolomitne rendzine su, osim zatravljivanja, podložne i zakorovljavanju (*Erica carnea*, *Cytisanthus radiatus*, *Pteridium aquilinum*).

Prirodno obnavljanje ovih šuma je slabo i teče vrlo sporo, čemu je najveća prepreka zakorovljenost i zatravljenost zemljišta.

Bonitetni razred staništa za borove, ocijenjen na bazi visina stabala, nešto je bolji u šumama na dolomitnoj rendzini (III,1 za bijeli i II,9 za crni bor) nego u šumama na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu (III,7 za bijeli i III,6 za crni bor).

Sličan odnos ispoljio se i u veličini zalihe i u veličini tekućeg godišnjeg zapreminskog prirasta. U šumama na dolomitnoj rendzini prosječna veličina zalihe po ha, iskazana sveukupnom drvnom masom na bazi taksacionog praga od 5 cm, iznosila je $192,6 \text{ m}^3$ i u njoj borovi učestvuju sa 98%. U šumama na rankeru i plitkom srednjem zemljištu prosječna veličina zalihe iznosi $163,1 \text{ m}^3$ i u njoj borovi učestvuju sa 87%.

U pogledu debljinske strukture zalihe borovog dijela ovih šuma kao ni u pogledu kvaliteta zalihe nema većih razlika. Može se samo naglasiti da je kvalitet borovih stabala u pogledu tehničke upotrebljivosti u šumama svrstanim u ovaj proizvodni tip veoma dobar. Stabla prve i druge tehničke kvalitetne klase učestvuju u zalihi sa 85, odnosno, 90%.

Veličina zalihe je premala. Jedan od uzroka tome je nedovoljna iskorišćenost površine tla, tj. malen stepen sklopa. U šumama na dolomitnoj rendzini prosječan stepen sklopa iznosi 0,43, a u šumama na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu 0,50.

Cilj gazdovanja

S obzirom na izložene karakteristike šuma svrstanih u ovaj proizvodni tip, predlažemo da se njima i nadalje gazduje kao sa mješovitim šumama crnog i bijelog bora. Udio crnog bora u površini treba da bude 0,7, a bijelog bora 0,3.

Predlažemo: primjenu skupinastog - sistema gazdovanja, produkcionni period od 100-120 godina a podmladno razdoblje od 40-60 godina i primjenu visoke prorede. Postavljeni omjer smjese treba postići grupičnom smjesom, tj. skupinama čistog crnog bora i skupinama čistog bijelog bora. Pri formiranju čistih skupina jedne ili druge vrste treba voditi računa o mikrostanišnim uslovima.

Obnavljanje skupina treba vršiti sadnjom genetski kvalitetnih sadnica odgovarajućeg uzrasta.

Uz pretpostavku da će i stabla u šumama na rankeru i plitkom srednjem zemljištu na peridotitu dostići visine koje odgovaraju trećem bonitetnom razredu, može se očekivati da će šume ovog proizvodnog tipa ostvarivati, uz stogodišnji produkcijski period, prinos od $4,66 \text{ m}^3$ sveukupne drvene mase po hektaru. Pri produkcijskom periodu od 120 godina ostvarivaće se prinos od oko $4,36 \text{ m}^3$ sveukupne drvene mase.

Ukupna produkcija iznosiće 466, odnosno 524 m^3 sveukupne drvene mase po hektaru.

Navedeni cilj gazdovanja može se primijeniti i na sljedeće osnovne tipove šuma: mješovite šume crnog i bijelog bora na plitkom srednjem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijinama (V - c - 6).*)

PROIZVODNI TIP: V - c - 4.

MJEŠOVITE ŠUME CRNOG I BIJELOG BORA NA DUBOKOM SMEDJEM ZEMLJIŠTU NA PERIDOTITU

Ovaj proizvodni tip identičan je osnovnom tipu istog naziva.

Šume ovog proizvodnog tipa, uglavnom, nastanjuju degradirana staništa hrasta kitnjaka i na njima se održavaju kao trajni stadiji vegetacije. Učešće hrasta kitnjaka i drugih termofilnih lišćarskih vrsta zavisi je od stepena izmijenjenosti stanišnih uslova i antropogenih uticaja. Crni bor je u odnosu na hrast kitnjak i bijeli bor dominantnija vrsta. Način i omjer smjese tih vrsta drveća u vezi je s mikrostaničnim uslovima.

U višegradskom peridotitsko-serpentinskom kompleksu ove šume izostaju jer se bijeli bor ne javlja u ovom nižem i toplijem području. Najrasprostranjenije su u slivovima Krivaje, Usore i Ukrine, gdje se najčešće javljaju na južnim i istočnim ekspozicijama. Prosječan nagib terena je 29° , a prosječna nadmorska visina 765 metara.

*) Vidi uvodni dio: Pregled proizvodnih tipova šuma crnog i bijelog bora.

Proizvodni potencijal ovog zemljišta je bolji od zemljišta prethodnog proizvodnog tipa (V - c - 1, 3), ali je i ovdje konstatovana pojava sirovog i polusirovog humusa, o čemu, pri gazdovanju ovim šumama, treba voditi računa. Zemljište je srednje kamenito i skeletno i jako zakorovljeno crnjušom (*Erica carnea*), bujadi (*Pteridium aquilinum*) i borovnicom (*Vaccinium myrtillus*). Slaba površinska erozija javlja se ponegdje, međutim, treba voditi računa da zemljište ne ostane duže vrijeme ogoljeno jer je podložno eroziji.

Prirodno obnavljanje je veoma slabo, pa su nužne mjere vještačke obnove sastojina.

Prosječna veličina zalihe ovih šuma, na bazi taksacionog praga od 5 cm, iznosi 206 m³ sveukupne drvene mase po ha. U njoj bijeli i crni bor učestvuju sa 166,5 m³ ili 81%. Ostatak čini, uglavnom, hrast kitnjak.

Kvalitet zalihe s obzirom na tehničku upotrebljivost stabala je, kada se radi o borovima, veoma dobar. Stabla prve tehničke kvalitetne klase učestvuju u zalihi borovog dijela sa 73,8%, a druge sa 21,8%. Kvalitet hrastovih stabala nije zadovoljavajući.

Prosječni stepen sklopa ovih šuma je 0,59.

Prosječni bonitetni razred staništa, ocijenjen na bazi visina stabala, iznosi: za crni bor III,0, za bijeli bor III,2 a za hrast kitnjak III,9.

Tekući godišnji zapreminski prirast po ha iznosi 2,95 m³ sveukupne drvene mase. Crni i bijeli bor u tome učestvuju sa 2,37 m³.

Cilj gazdovanja

Iz šuma ovog proizvodnog tipa treba postepeno uklanjati hrast kitnjak i ostale lišćarske vrste drveća i formirati mješovite sastojine crnog i bijelog bora uz primjenu skupinastog sistema gazdovanja (Matić et al. 1969.). Radi proizvodnje stabala osobitog kvaliteta i povećanja stabilnosti sastojina preporučuje se primjena visokih proreda. U ukupnoj površini sastojine treba čiste skupine crnog bora da učestvuju sa 0,6, a čiste skupine bijelog bora sa 0,4.

Planski produkcionni period je 100 godina, a podmladno razdoblje 40 godina.

Sastojine treba obnavljati sadnjom genetski kvalitetnih sadnica odgovarajućeg uzrastu.

Uz navedene elemente, pri uslovima III bonitetnog razreda staništa, može se očekivati ukupna produkcija sastojine od 474 m^3 sveukupne drvene mase po ha. Prinos (prosječni dobní zapreminski prirast ukupno proizvedenog drveta) iznosiće po ha $4,74 \text{ m}^3$ sveukupne drvene mase.

Navedeni cilj gazdovanja može se primijeniti i na sljedeće osnovne tipove šuma: mješovite šume crnog i bijelog bora na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na peridotitu (V - c - 5), mješovite šume crnog i bijelog bora na dubokom smeđem zemljištu na bazičnim eruptivnim stijenama (V - c - 7).^{*)}

*) Vidi uvodni dio: Pregled proizvodnih tipova šuma crnog i bijelog bora.

Stefanović dr Vitomir, dipl.ing.
Beus Vladimir, dipl.ing.
Manuševa dr LoN, dipl.ing.
Pavlič dr Janez, dipl.ing.
Petrović Marko, dipl.ing.
Vukorep dr Ivan, dipl.ing.

WALDTYPEN DER SCHWARZKIEFER UND FOEHRE IN BOSNIEN UND DER HERZEGOWINA

- Zusammenfassung -

Die typologische Klassifizierung von Wäldern der Schwarzkiefer und der Foehre, die in dieser Arbeit behandelt wird, bedeutet die Fortsetzung der Arbeiten an einer oekologisch-produktionsmaessigen Klassifizierung der Wälder in Bosnien und der Herzegowina, und dies nach Konzeptionen, die in einer dieser grueheren Arbeiten ausfuehrlicher dargestellt werden (Ćirić, Stefanović, Drinić 1971.).

Es wurden Wälder der Schwarzkiefer und der Foehre, die dauernde Vegetationsstadien darstellen, auf einer Flaechе von 86.003 ha erfasst. Das Sammeln der Angaben wurde mit repraesentativer Methode durchgefuehrt, die bei der Waldinventur auf grossen Flaechen angewandt wird (Matić et al. 1971.).

Die angewandte Klassifizierung ist zweiphasig. In der ersten Phase scheiden innerhalb der Wälder der Schwarzkiefer und der Foehre, die dauernde Vegetationsstadien darstellen und die im Klassifizierungsrang die Stelle der regionalen Pflanzengesellschaften im Sinne von Schlenker eingenommen haben, die Einheiten aus mit nahezu gleichen oekologisch-vegetationsbedingten Merkmalen (Grund-Waldtypen). In der zweiten Phase findet die Bildung von Produktionswaldtypen statt. Die Waldtypen enthalten folgende Charakteristiken: a) orographische, b) edaphische, c) vegetationsbedingte und d) taxationaere Charakteristiken.

Die Wälder der Schwarzkiefer und der Foehre, Rein- und Mischwälder in Bosnien und der Herzegowina, sind typologisch klassifiziert innerhalb:

V. KIEFERNWAELDER MIT DAUERNDEN VEGETATIONSTADIEN

a) Schwarzkiefernwaelder

1. Schwarzkiefernwaelder auf Rendzina aus Dolomit
2. Schwarzkiefernwaelder auf Rendzina und flachgrundiger Braunerde auf Kalksteinen.
3. Schwarzkiefernwaelder auf Ranker und grundiger Braunerde auf Peridotit.
4. Schwarzkiefernwaelder auf tiefgrundiger Braunerde auf Peridotit.

b) Foehrenwaelder

1. Foehrenwaelder auf Rendzina aus Dolomit
2. Foehrenwälder auf Rendzina und flachgrundiger Braunerde und Kalksteinen
3. Foehrenwälder auf tiefgrundiger Braunerde auf Peridotit

c) Mischwaelder der Schwarzkiefer und der Foehre

1. Mischwaelder der Schwarzkiefer und der Foehre auf Rendzina aus Dolomit
2. Mischwaelder der Schwarzkiefer und der Foehre auf Ranker und flachgrundiger Braunerde auf Peridotit.
3. Mischwaelder der Schwarzkiefer und der Foehre auf tiefgrundiger Braunerde auf Peridotit.

Ausser diesen Grund-Waldtypen sind in der Arbeit auch andere Grundtypen von Waeldern der Schwarzikiefer und der Foehre angegeben, die wegen geringerer Ausbreitung nicht bearbeitet wurden.

Die Grund-Waldtypen sind in der zweiten Phase der Klassifizierung vor der Bildung von Produktionswaldtypen einer weiteren Analyse unterworfen worden, wobei festgestellt wird:

- a) moegliche Produktionsziele (Auswahl der Holzarten und Art der Bewirtschaftung).
- b) Bedarf nach meliorationalen Massnahmen (Art und Dynamik der Ausfuehrung der meliorationalen Arbeiten).
- c) Gefahren, denen der bestimmte Waldtyp ausgesetzt ist (Erosionen, Windwurfe, Verunkraeutung, Bildung von Rohhumus, Feuergefahr usw.).

Die Grundwaldtypen, die nahezu dieselben oekologischen Charakteristiken und Produktionsfaehigkeiten besitzen, sind vereint in einem Waldtyp. Fuer die Produktionswaldtypen wurden die Ziele der Bewirtschaftung und der Arbeitstechniken zur Erfuellung der gestellten Ziele aufgearbeitet.

LITERATURA

- Benić, R., Emrović, B.,
Klepac, D., Jambrožić, Ž.,
Bojanin, S.,
Lovrić, M. (1966.):
Šumarsko - tehnički priručnik; Zagreb.
- Čirić, M. (1961.):
Ein Beitrag zur Bodenbildung auf serpentin; Zeitsch.fuer
Pflanzenernaehrung Dueng.und Bodenkunde, Bd. 96 (141),
Heft 2.
- Čirić, M. (1962.):
Pedologija za šumare; Izd. Jugosl.savet. centar za polj.i
šum., Beograd.
- Čirić, M. (1965.):
Atlas šumskih zemljišta; Jugoslovenski poljoprivredno šu-
marski centar, Beograd.
- Čirić, M. (1966.):
Zemljišta planinskog područja Igman-Bjelašnica; Radovi
Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu;
God.X. Knj. 10, sv. 1.
- Čirić, M., Burlica, Č. (1970.):
The possibility of further development of smonitza soils;
Institut geologic, Studii tehnice si economice, Bucuresti.
- Čirić, M., Stefanović, V.,
Drinić, P. (1971.):
Tipovi bukavih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče
u Bosni i Hercegovini; Šumarski fakultet i Institut za šu-
marstvo, Pos.izdanje, br.8, Sarajevo.
- Drinić, P. (1963.):
Taksacione osnove za gazdovanje šumama crnog bora u
Bosni (doktorska disertacija); Radovi Šumarskog fakulteta
i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, sv.br.8, Sarajevo
- Filipovski, G.,
Čirić, M. (1963.):
Zemljišta Jugoslavije; Izd. Jug. dr. za prouč.zemlj.,
Beograd.
- Fukarek, P. (1958.):
Prilog poznavanju crnog bora (*Pinus nigra* Am. s. lat);
Poljoprivredno-šumarski fakultet u Sarajevu, "Radovi",
br. 3, Sarajevo.
- Fukarek, P. (1969.):
Prilog poznavanju biljnosocioloških odnosa šuma i šiblja-
ka Nacionalnog parka "Sutjeska"; Radovi Ak. nauka i
umjetn. BiH, Posebna izdanja, knj.3, Sarajevo.
- Fukarek, P. (1971.):
Šume borova na jugoslovenskom kršu; Jugoslovenska aka-
demija znanosti i umjetnosti, Pos. otis. iz knj. "Simpozij
o zaštiti prirode u našem kršu"; Zagreb.

- Fukarek, P.,
Stefanović, V. (1958.): Prašuma Peručica i njena vegetacija; Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, br. 8, sv. 2, Sarajevo
- Horvat, I. (1956.): Zanimljiv nalaz samonikle borove šume pod Obručem; Biološki glasnik, sv. 9, Zagreb.
- Horvat, I. (1958.): Prilog poznavanju borovih i smrekovih šuma Male Kapele; Šumarski list, sv. 7-9, Zagreb.
- Horvat, I. (1959.): Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Evrope; Biološki glasnik, 12, Zagreb.
- Horvat, I. (1963.): Šumske zajednice Jugoslavije; Šumarska enciklopedija, sv. 2, Leksikografski zavod, Zagreb.
- Horvatić, S. (1957.): Biljno-geografsko raščlanjenje krša; "Krš Jugoslavije", Split.
- Jovanović, B. (1955.): Šumske fitocenoze i staništa Suve Planine; Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 9, Beograd.
- Krause, W., u. Ludwig, W. (1957.): Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. 2. Pflanzengesellschaften und Standorte im Gostović - Gebiet (Bosnien) Flora 145.
- Manuševa, L. (1967.): Sastav humusa u seriji tala na krečnjaku; Treći kongres JDPZ Zadar (Manuscr.).
- Manuševa, L. (1971.): O nekim svojstvima humusa u tipovima tala obrazovanim na peridotitu Bosne; Spomenica uz 70-god. prof. Gračanina; Zagreb.
- Manuševa, L. (1974.): Forme azota u tipovima tala pod sastojinama crnog bora na peridotitu centralne Bosne; Simpozijum povodom 25-godišnjice Šumarskog fakulteta u Sarajevu.
- Manuševa, L., Stojanović, O.,
Vukorep, I. (1972.): Zavisnost proizvodne vrijednosti borovih šuma na peridotitu od nekih osobina zemljišta; Zemljište i biljka, Vol. 21, N° 2.
- Manuševa, L., Radulović, V.,
Vukorep, I. (1974.): Nekotrije himičeskie i biologičeskie svojstva osnavatel'joga grubovo gumusa; X. Medjunarodni kongres pedologa, Moskva.
- Manuševa, L., Vukorep, I.,
Radulović, V. (1975.): Istraživanje plodnosti, osnove za primjenu mineralnih đubri-va i problema organske materije u šumskom zemljištu; (Stručni izvještaj za USDA fond).

- Matić, V. (1973.): Prostorno uređjivanje prebornih mješovitih šuma jele, smrčice i bukve na području Bosne; Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta BiH, Sarajevo.
- Matić, V., Pintarić, K., Drinić, P. (1969.): Osnovne smjernice gazdovanja šumama u Bosni i Hercegovini za period 1971-2005. godine; Institut za šumarstvo, Sarajevo.
- Matić, V., Drinić, P., Stefanović, V., Ćirić, M. (1971.): Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. godini; Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo, Sarajevo.
- Pavlović, Z. (1951.): Vegetacija planine Zlatibor; Zbornik radova Inst. za ekologiju i biogeografiju SAN I, Beograd.
- Riter - Studnička, H. (1957.): Flora i vegetacija na dolomitu u Bosni i Hercegovini. 2. dolomiti kompleksi Konjic, Drvar i Bor kod Pazarića; God.Biol.inst., sv. 1-2, Sarajevo.
- Riter - Studnička, H. (1963.): Biljni pokrov na serpentinima u Bosni; Godišnjak Biološkog instituta Univerz. u Sarajevu, god.XVI, fasc.1-2.
- Riter - Studnička, H. (1968.): Reliktgesellschaften auf Dolomitboeden in Bosnien und Herzegowina; Vegetatio vol.XV, fasc.3.
- Riter - Studnička, H. (1970.): Die Vegetation der Serpentinworkommen Bosnien; Vegetatio, 21.
- Stefanović, V. (1958.): Areal prirodnog rasprostranjenja bijelog bora (*Pinus silvestris* L.) u Bosni i Hercegovini, Poljoprivredno-šumarski fakultet u Sarajevu, "Radovi" br.3., Sarajevo.
- Stefanović, V. (1958.): Zajednica bijelog bora (*Pinetum silvestris dinaricum*) i neke njene karakteristike na području zapadne Bosne; Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, sv.3, Sarajevo.
- Stefanović, V. (1960.): Tipovi šuma bijelog bora na području krečnjaka istočne Bosne; Radovi, Naučno društvo BiH, knj. X, sv.4, Sarajevo.
- Stefanović, V. (1963.): Tipologija šuma; Izd. Univ.u Sarajevu (udžbenik).
- Stefanović, V. (1967.): Zur Systematik der Kiefern-und Schwarzkiefer des kontinentalen Teils der Dinariden; Wien, 1967.(referat na simpozijumu, manscr.).
- Stefanović, V. (1969.): Borove šume na dolomitu Bosne Bugojansko-Kupreško područje (II.prilog); Šumarski list sv. 1-2, Zagreb.

- Stojanović, O. (1965.): Taksacione osnove za gazdovanje šumama bijelog bora u Bosni i Hercegovini; doktorska disertacija; Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, knj. X, sv.3, Sarajevo.
- Tomažič, G. (1940.): Asocijacija borovih gozdov v Sloveniji, I; bazifilni borovi gozdi. Ak.zn.in. um. v. knj. I, Ljubljana.
- Weiss, J. (1909.): Waldbestandestafeln; Wien und Leipzig. Verlag der K. n. k. Hof-Buchdruckerei und Hof-Verlage.

S A D R Ž A J

	Strana
I U V O D	96
1. Zadatak i cilj istraživanja	96
2. Metod rada	96
ii OSNOVNE KARAKTERISTIKE ŠUMA CRNOG I BIJELOG BORA U BOSNI I HERCEGOVINI	98
A. VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE	98
B. KARAKTERISTIKE ZEMLJIŠTA	107
C. STANJE ŠUMSKOG FONDA	116
III PREGLED OSNOVNIH TIPOVA ŠUMA U BOSNI I HERCEGOVINI	123
IV PREGLED PROIZVODNIH TIPOVA ŠUMA U BOSNI I HERCEGOVINI	144
Zusammenfassung	161
LITERATURA	163