

**UNIVERZITET U BEOGRADU**  
**ŠUMARSKI FAKULTET**

**VELIBOR D.**  
**BLAGOJEVIĆ**

**EDAFSKE KARAKTERISTIKE I TIPOVI STANIŠTA**  
**ŠUMA CRNOG BORA U REPUBLICI SRPSKOJ**  
**doktorska disertacija**

**Beograd, 2016**

**UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF FORESTRY**

**VELIBOR D.  
BLAGOJEVIĆ**

**EDAPHIC CHARACTERISTICS AND TYPES AUSTRIAN  
PINE FORESTS IN THE REPUBLIC OF SRPSKA** *Doctoral  
Dissertation*

**Belgrade, 2016**

MENTOR:

Prof.dr Milan Knežević, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet

ČLANOVI KOMISIJE:

UNIVERZITET U BEOGRADU  
ŠUMARSKI FAKULTET

Podaci o doktorskoj disertaciji

|  |  |
|--|--|
| UDK  | 630*114(497.6 Republika Srpska)(043.3)   |
| Tip dokumenta (TD)   | Monografska publikacija  |
| Tip zapisa (TZ)  | Tekstualni štampani materijal  |
| Vrsta rada (VR)  | Doktorska disertacija  |
| Autor (AU)   | Mr Velibor Blagojević, dipl.inž.   |
| Mentor/Ko-mentor   | Prof.dr Milan Knežević, red.profesor   |
| Naslov rada (NR)   | „Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj“             |
| Jezik publikacije (JP)   | Srpski   |
| Zemlja publikovanja (ZP)   | Republika Srbija   |
| Geografsko područje (GP)   | Srbija   |
| Godina izdavanja (GI)  | 2016   |
| Izdavač (IZ)   | Autorski reprint   |
| Mjesto i adresa (MS)   | 11 030 Beograd, Srbija, Kneza Višeslava 1  |
| Fizički obim rada (FO)<br>(broj poglavlja/strana/literaturnih<br>citata/tabela/slika/karata/grafikona) | 8/207/139/24/58/3/7  |
| Naučna oblast (NO)   | Šumarstvo-ekologija šuma   |
| Naučna disciplina (ND)   | Pedologija za šumare   |
| Predmetna odrednica/ključne riječi (PO)  | Republika Srpska, crni bor, zemljišta,<br>vegetacija, produktivnost                        |
| Čuva se (ČU)   | Biblioteka Šumarskog fakulteta, 11 000<br>Beograd, Republika Srbija, Kneza<br>Višeslava 1. |
| Važna napomena   | Nema   |
| Datum prihvatanja teme od NN veća (DP)   | 21.01.2015. godine   |
| Datum odbrane  |  |

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF FORESTRY

Key words documentation

|   |   |
|---|---|
| UC  | 630*114(497.6 Republika Srpska)(043.3)  |
| Document Type (DT)  | Monographic publication   |
| Tip of Record (TR)  | Textual printed article   |
| Contains Code (CC)  | PH.D.thesis   |
| Autor (AU)  | Velibor Blagojević, M.Sc,Fo   |
| Mentor/Co-mentor  | dr Milan Knežević, Ph.D.  |
| Title (TI)  | Edaphic characteristics and types austrian pine forests in the Republic of Srpska |
| Language of Text (LT)   | Serbian   |
| Contry of Publication (CP)  | Serbia  |
| Locality of Publication (LP)  | Serbia  |
| Publication Year (PY)   | 2016  |
| Publsher (PB)   | Autor s reprint   |
| Publication Place (PP)  | 11 030 Beograd, Srbija, Kneza Višeslava 1   |
| Physical Description (PD)<br>Chapters/pages/literature/table/pictures<br>/maps/graphs | 8/207/139/24/58/3/7   |
| Sceintific Fields (SF)  | Forestry: Forestry Ecology  |
| Sceintific Discipline (SD)  | Soil Science for Foresters  |
| Subject/key words(CX)   | Republik of Srpska, austrian pine, soils, vegetation, productivity                |
| Holding Data (HD)   | Library of Faculty of Forestry, 11 000 Beograd, Serbia, Kneza Višeslava 1.        |
| Note (N)  | None  |
| Accepted by Sceintific Board on (ABC)   | 21. januar, 2015.   |
| Defended on (DE)  |   |

## Re z i m e

U disertaciji su prikazana edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj, dobijeni na osnovu terenskih i laboratorijskih istraživanja osnovnih fizičkih i hemijskih osobina. Istraživanja su vršena na području Republike Srpske, u prirodnim sastojinama crnog bora, na području opština Višegrad, Srebrenica, Doboj, Teslić i Šipovo. U šumsko-uređajnom pogledu istraživanja su vršena u Višegradskom, Donjedrinskom, Dobojsko-derventskom, Usorsko-ukrinskom i Srednjevrbaskom šumskoprivrednom području.

Sastojine crnog bora nalazimo na krečnjačkoj, krečnjačko - dolomitnoj, peridotisko-serpentinskoj podlozi i male površine na gabru i dijabazu.

Područje ispitivanja ima odlike pojačane kontinentalne do umjereno kontinentalne (Višegrad-Srebrenica), umjereno kontinentalne (Doboj) i blago kontinentalno-planinske klime (Šipovo).

Izdvojeni su sljedeći tipovi zemljišta: humusno - silikatno (ranker), eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), pseudoglej, krečnjačko - dolomitna crnica (kalkomelanosol), rendzina i smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol). Humusno - silikatna zemljišta su najrasprostranjeniji tipovi zemljišta u šumama crnog bora. Pripadaju kategoriji plitkih do srednje dubokih skeletnih zemljišta. Na grebenima i strimim padinama veoma su ugrožena od erozije. Eutrično smeđe zemljište je srednje duboko, skeletno, propustljivo za vodu i pedoklimatski suvo. Pseudoglej je duboko zemljište, ispod plitkog propustljivog sloja nalazi se glinoviti, zbijeni i nepropusni sloj. Crnice su plitka zemljišta, imaju malu sposobnost zadržavanja vode, humozna, rijetko varijabilne dubine i nisu podložna eroziji. Rendzine su plitka zemljišta, humozna, kserotermna i ograničenog proizvodnog kapaciteta. Smeđe zemljište na krečnjaku je srednje duboko, dosta humozno a produktivnost je određena dubinom, stepenom stjenovitosti i kamenitosti.

Regionalna zajednica *Erico - Pinetum nigrae* (Z. Pavl. 1951., Krs. 1957) opisana je na humusno-silikatnom zemljištu, eutričnom-smeđem zemljištu i pseudogleju. Zajednica *Pinetum nigrae baziferens* (Stef.1983) opisana je na rankeru. *Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1958) i *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960) na rendzinama.

Na crnicama i smeđem krečnjačkom zemljištu opisana je *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960).

**Ključne riječi:** šumska zemljišta, crni bor, zajednica, produktivnost

## A b s t r a c t

The dissertation presents edaphic characteristics and habitat types of the Austrian pine forest in the Republic of Srpska, based on the field and laboratory research of the basic physical and chemical characteristics. The studies were conducted in the Republic of Srpska, in the natural stands of the Austrian pine in the areas municipalities of Visegrad, Srebrenica, Doboј, Teslic and Šipovo. In terms of forest - managing the research was carried out in the following forest areas: Visegradsko područje, Donjedrinsko područje, Doboјsko-Derventsko područje, Usorsko-Ukrinsko područje and Srednjevrbasko područje.

The natural stands of the Austrian pine are found on limestone, limestone and dolomite, peridotites - serpentines and a small area in the gabbro and diabase.

The field tests have features enhanced continental to moderately continental (in the area of Visegrad and Srebrenica), moderate continental (in the area of Doboј and Teslic) and mild continental mountain climate (in the area of Mrkonjic Grad and Šipovo).

The following types of soil are featured: humus-silicous soil (ranker), eutric brown soil (eutric cambisols), pseudogley, black soil (calcomelanosol), rendzina and brown soil on limestone and dolomite (calcocambisol). Humus-silicous soils are the most abundant soil types in the Austrian pine forests. They belong to the category of shallow to medium deep skeleton soil. On the ridges and steep slopes are very vulnerable from erosion. Eutric brown soil is medium - deep, skeletal, permeable to water and soil and pedoclimatically dry. Pseudogley deep soil beneath shallow permeable layer is clayey, compacted and impermeable layer. The small amounts of the Austrian pine appear in this type of soil. Black soils are shallow soils have low water holding capacity, humus, rarely variable depth and are not subject to erosion. Rendzinas are shallow soils, humus, xerothermal and limited production capacity. Brown soil on limestone is medium-deep, plenty of humus and productivity is determined by the depth and degree of rocky and stony.

A Regional *Erico-Pinetum nigrae* (Z.Pavl.1951., Krs.1957) is described in humus-siliceous soil, eutric-brown soil and pseudogley. Community *Pinetum nigrae baziferens* (Stef.1983) is described in the ranker. *Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1958)



and *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960) on rendzinas. On black soils and brown limestone soil is described *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960).

**Key words:** forest soils, black pine, vegetation, productivity

## SADRŽAJ

|  | Strana    |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. PREDMET I ZNAČAJ PROUČAVANJA.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3. PREGLED LITERATURE.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>4. MATERIJAL I METOD RADA.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>5. KARAKTERISTIKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA.....</b>  | <b>16</b> |
| 5.1. GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST .....  | 16        |
| 5.2. FAKTORI OBRAZOVANJA ZEMLJIŠTA .....   | 17        |
| 5.2.1. GEOMORFOLOGIJA I HIDROLOGIJA.....   | 17        |
| 5.2.2. MATIČNI SUPSTRAT .....  | 20        |
| 5.2.2.1. Stratigrafski prikaz.....   | 20        |
| 5.2.2.2. Osnovne petrografske karakteristike stijena.....  | 21        |
| 5.2.3. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE .....  | 26        |
| 5.2.4. UTICAJ VEGETACIJE NA OBRAZOVANJE ZEMLJIŠTA .....  | 39        |
| 5.2.5. ANTROPOGEN UTICAJ .....   | 41        |
| 5.2.6. ŠUMSKI POŽARI, VRSTA, UZROCI I POSLJEDICE .....   | 44        |
| 5.2.7. STANJE ŠUMA CRNOG BORA .....  | 48        |
| <b>6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....</b>  | <b>52</b> |
| 6.1. ZEMLJIŠTA NA SILIKATNIM, BAZIČNIM I ULTRABAZIČNIM<br>STIJENAMA.....                             | 53        |
| 6.1.1. HUMUSNO-AKUMULATIVNA ZEMLJIŠTA .....  | 53        |
| 6.1.1.1. Morfološke karakteristike humusno-silikatnih zemljišta (rankera).....                       | 53        |
| 6.1.1.2. Fizičke i hemijske osobine humusno-silikatnog zemljišta (rankera).....                      | 76        |
| 6.1.1.3. Varijabilnost osobina humusno-silikatnog zemljišta (rankera).....                           | 77        |
| 6.1.2. KAMBIČNA ZEMLJIŠTA.....   | 81        |
| 6.1.2.1. Morfološke karakteristike eutrično smeđih zemljišta (eutričnih kambisola).....              | 81        |
| 6.1.2.2. Fizičke i hemijske osobine eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnih kambisola) ....            | 92        |
| 6.1.2.3. Varijabilnost osobina eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnog kambisola).....                 | 93        |
| 6.1.3. EPIGLEJNA ZEMLJIŠTA .....   | 97        |
| 6.1.3.1. Morfološke karakteristike pseudogleja .....   | 97        |
| 6.1.3.2. Fizičke i hemijske osobine pseudogleja.....   | 100       |
| 6.2. ZEMLJIŠTA NA KARBONATNIM SUPSTRATIMA.....   | 102       |
| 6.2.1. HUMUSNO-AKUMULATIVNA ZEMLJIŠTA .....  | 102       |
| 6.2.1.1. Morfološke karakteristike rendzina.....   | 102       |
| 6.2.1.2. Fizičke i hemijske osobine rendzina.....  | 113       |
| 6.2.1.3. Varijabilnost osobina rendzina .....  | 113       |
| 6.2.1.4. Morfološke karakteristike krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola).....               | 116       |
| 6.2.1.5. Fizičke i hemijske osobine krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola).....              | 125       |
| 6.2.1.6. Varijabilnost osobina krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola).....                   | 125       |
| 6.2.2. KAMBIČNA ZEMLJIŠTA .....  | 128       |
| 6.2.2.1. Morfološke osobine smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol).                | 128       |
| 6.2.2.2. Fizičke i hemijske osobine smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu<br>(kalkokambisol)..... | 131       |
| 6.3. VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE, FLORISTIČKI SASTAV<br>ZAJEDNICA I NJIHOVA VEZA SA ZEMLJIŠTEM.....  | 133       |
| 6.3.1. ZAJEDNICE NA HUMUSNO-SILIKATNOM ZEMLJIŠTU (RANKERU) ....                                      | 137       |
| 6.3.1.1. Šuma crnog bora ( <i>Erico-Pinetum nigrae</i> ).....  | 137       |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 6.3.1.2.  | Šuma crnog bora ( <i>Pinetum nigrae baziferens</i> ).....                      | 147        |
| 6.3.2     | ZAJEDNICE NA EUTRIČNOM-SMEĐEM ZEMLJIŠTU (EUTRIČNOM<br>KAMBISOLU).....          | 148        |
| 6.3.2.1.  | Šuma crnog bora ( <i>Erico–Pinetum nigrae</i> ) .....                          | 148        |
| 6.3.3     | ZAJEDNICE NA PSEUDOGLEJU.....  | 157        |
| 6.3.3.1.  | Šuma crnog bora ( <i>Erico–Pinetumnigrae</i> ) .....                           | 157        |
| 6.3.4.    | ZAJEDNICE NA RENDZINAMA .....  | 158        |
| 6.3.4.1.  | Šuma crnog bora ( <i>Pinetum nigrae dinaricum</i> ) .....                      | 158        |
| 6.3.4.2   | Šuma crnog bora ( <i>Pinetum illyricum calcicolum</i> ).....                   | 161        |
| 6.3.5     | ZAJEDNICE NA KREČNJAČKO-DOLOMITNOJ CRNICI<br>(KALKOMELANOSOLU).....            | 167        |
| 6.3.5.1.  | Šuma crnog bora ( <i>Pinetum illyricum calcicolum</i> ).....                   | 167        |
| 6.3.6.    | ZAJEDNICE NA SMEĐEM ZEMLJIŠTU NA KREČNJAKU I DOLOMITU<br>(KALKOKAMBISOLU)..... | 176        |
| 6.3.6.1.  | Šuma crnog bora ( <i>Pinetum illyricum calcicolum</i> ).....                   | 176        |
| <b>7.</b> | <b>DISKUSIJA</b> .....   | <b>178</b> |
| <b>8.</b> | <b>ZAKLJUČCI</b> .....   | <b>190</b> |

**LITERATURA  
PRILOZI**

## **1. UVOD**

Šume i šumska zemljišta predstavljaju jedan od najvažnijih prirodnih resursa Republike Srpske, jer jedna od osnovnih pretpostavki privrednog napretka i blagostanja jednog društva jeste i održivo upravljanje i korišćenje prirodnih resursa, uključujući i šume. Upravljanjem i gazdovanjem šumama treba da se obezbijedi ravnoteža između raznovrsnih zahtjeva društva prema šumarstvu i očuvanju šumskih ekosistema.

Šume od davnina čine jedno od glavnih prirodnih bogatstava prostora na kojima se danas nalazi Republika Srpska. Istorijski podaci o njihovom korišćenju datiraju još prije nove ere, u doba Ilira, pa preko Rimljana i Austro-Ugarske, kada ekonomska vrijednost naših šuma dolazi do punog izražaja. Nakon raspada Austro-Ugarske monarhije, Kraljevina Jugoslavija je preuzela ugovore o eksploataciji bosanskohercegovačkih šuma. Poslije drugog svjetskog rata, u proizvodnju šumskih drvnih sortimenata uvodi se mehanizacija i puno se ulaže u otvaranje šuma. Vlada Republike Srpske, nakon početka građanskog rata, formira Javno preduzeće šumarstva Republike Srpske. Danas preduzeće nosi naziv Javno Preduzeće Šumarstva „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac i svoje poslove vrši preko 26 organizacionih jedinica (šumsko-privrednih područja), Istraživačko-razvojnog i projektnog centra, Centra za sjemensko-rasadničku proizvodnju i Centra za gazdovanje kršom.

Šumovitost Republike Srpske iznosi 51,70%, a na jednog stanovnika otpada oko 0,70 ha šumom obraslog šumskog zemljišta. Od ukupne površine Republike Srpske 51,70% pripada šumama i šumskom zemljištu (1.282.412 ha). U svojini RS je 982.893 ha ili 77%. Kategorija visokih šuma sa prirodnom obnovom u ukupnom šumskom fondu RS ima najveće učešće (644.511 ha ili 50,20%). U okviru visokih šuma sa prirodnom obnovom kategorija šuma crnog bora zauzima 3% ili oko 18.000 ha. Iako ove šume zauzimaju relativno malu površinu ipak imaju veliki privredni značaj, jer i u „lošim“ stanišnim uslovima mogu se ostvariti dobri prihodi od proizvodnje drveta, smole, eteričnih ulja i dr. Strme, suve i plitke zemljišne površine Republike Srpske obrasle su crnim borom te njegova zamjena drugim vrstama je često nemoguća.

U savremenim uslovima življenja stalno se povećava potreba za drvetom u građevinarstvu, domaćinstvu i drugim oblastima, uprkos neprekidnom traženju njegove zamjene nekim drugim materijalom. Istovremeno, mijenja se i odnos prema šumi zbog njene višestruke koristi koje su po pravilu vrijednije od tržišne vrijednosti drvne

proizvodnje. Vrlo je važno utvrditi uslove koji najbolje odgovaraju uspjehu korisnih šumskih zasada. Takva optimalna uloga šuma se može ostvariti jedino uz dobro poznavanje i uvažavanje pedoloških uslova, jer je zemljište energetski blok šumskog ekosistema i podjednako je važan za fizičku, proizvodnu i socijalnu ulogu šume.

Neki autori definišu zemljište kao „epidermis“ Zemlje (Nachtegale, 2005). Prema World Reference Base, 1998., zemljište je definisano kao kontinuelno prirodno tijelo koje ima tri prostorne i jednu vremensku dimenziju. Tri glavne karakteristike zemljišta su: sačinjeno je od organske i mineralne komponente uključujući čvrstu, tečnu i gasovitu fazu; konstituenti su strukturirani, a te strukture sa morfološkog aspekta zemljišta se nalaze u konstantnoj evoluciji, što mu daje i četvrtu dimenziju-vrijeme. Zemljište je osnovna komponenta šumskih ekosistema, jer biljke iz zemljišta neprestano crpe vodu i mineralne materije, koji su pored ugljendioksida i sunčeve energije elementi sinteze novih organskih materija.

U procesu nastanka nekog zemljišta veliku ulogu imaju tzv. pedogenetički faktori: geološka podloga odnosno matični supstrat, klima, reljef i sa druge strane biološka komponenta, tj. biljni i životinjski svijet, koji u određenoj fazi svog odumiranja učestvuju u snabdijevanju zemljišta organskom materijom.

Radi se o jednom vrlo dinamičnom sistemu u kome se permanentno odvijaju procesi razgradnje, destrukcije i dekompozicije organske materije različitog porijekla, uz pomoć abiotičkih ekoloških i niza biotičkih faktora. Kao produkt sredine i proizvod pedogenetičkih procesa ono se u prirodi javlja u vrlo raznovrsnim formama.

Zemljišta Republike Srpske pripadaju različitim pedosistematskim jedinicama, počev od tipova zemljišta, koja prema Škoriću et al., (1985.), pripadaju automorfnom razdjelu, preko hidromorfnih do antropogenih, te lokalno i halomorfnih zemljišta. Varijabilnost zemljišnog pokrivača značajno uslovljava postojeću biološku i ekološku raznolikost u prirodnom dobru.

Šume crnog bora u Republici Srpskoj su rasprostranjenje u veoma različitim prirodnim uslovima. Različitosti se ogledaju u geografskim, orografskim, klimatskim, geološkim, pedološkim i fitocenološkim uslovima. Crnoborove šume se nalaze u submediteranskom i unutrašnjem (kontinentalnom) dijelu Republike Srpske, na krečnjacima, peridotitima i serpentinitima i dolomitima, što značajno utiče na zastupljenost pojedinih flornih elemenata, sastav i bonitet sastojina. Na ovim

supstratima, po uticajem orografskih faktora i ekstremnih stanišnih prilika nastaju rendzine na dolomitu i humusno-silikatna zemljišta na peridotitu- serpentinu. Radi se o čistim sastojinama koje su uglavnom reliktnog karaktera i pretežno predstavljaju trajni stadij vegetacije. Pored njih, nešto manje su zastupljene mješovite sastojine koje su nastale djelovanjem čovjeka ili neke prirodne nepogode. U pogledu sastava, strukture i stanišnih uslova one se bitno razlikuju od predhodnih i njihov dalji tok razvijanja vodi prema mješovitim, mezofilnijim sastojina.

Istraživanja prirodnih sastojina crnog bora prouzrokovana su velikom raznolikošću stanišnih prilika. Informacije o pedosistematskim jedinicama, njihovim osobinama, proizvodnom potencijalu od posebnog su značaja za definisanje dugoročnih ciljeva multifunkcionalnog korišćenja i održivog upravljanja šumskim ekosistemima. Upoznavanjem ekološko-proizvodnih mogućnosti staništa crnog bora u Republici Srpskoj, stvorile bi se realne osnove za uvođenje savremenijih mjera gazdovanja, odnosno tehničkih ciljeva, te mjera zaštite i uopšte unapređenje šumskog resursa.

## **2. PREDMET I ZNAČAJ PROUČAVANJA**

Poznavanje proizvodnog potencijala zemljišta, njegove prostorne varijabilnosti, plodnosti i produktivnosti na različitim područjima u šumama crnog bora, predstavlja neophodnu osnovu za definisanje gazdinskih ciljeva i izbora adekvatnih uzgojnih mjera. Osnovu za ocjenu proizvodnog potencijala zemljišta predstavlja poznavanje morfoloških, fizičkih i hemijskih osobina i njihovo dovođenje u vezu sa vegetacijsko - florističkim stanjem, što i predstavlja predmet i zadatak ovog rada.

Utvrđivanje produktivnosti šumskih zemljišta crnog bora će doprinijeti pravilnijem odabiru sistema gazdovanja, jer se za sastojine crnog bora može reći da su jako iskorišćene. Korišćenjem pojedinačnih kvalitetnih stabala, u više navrata, vršen je prethvat na kvalitet. Tako je narušena ekološka stabilnost i struktura ovih šuma. Ove promjene su se odrazile i na uspjeh prirodne obnove šuma crnog bora, tako da se često susrećemo sa neobnovljenim površinama koje su sklone zakorovljavanju i pojavi erozionih procesa.

Zemljište sa svojim ekološko-proizvodnim vrijednostima predstavlja, važnu komponentu životne sredine i šumskih ekosistema. Sporo se obnavlja, pa njegovo očuvanje zahtjeva primjenu principa gazdovanja na održivim osnovama uz uvažavanje ne samo proizvodnih, nego i ekoloških funkcija zemljišta.

U zemljištu, kao trofaznom dinamičnom sistemu odigrava se niz biohemijskih procesa koji stvaraju povoljne ili nepovoljne uslove za podmlađivanje, rast i opstanak šuma. Šumsko zemljište svojim osobinama, prije svega sadržajem hranljivih materija i vodno-vazdušnim režimom, bitno utiče na rast i razvoj šumskih vrsta drveća, a naročito na prirodno obnavljanje sastojina i na taj način uz ostale stanišne prilike omogućava da šumski ekosistemi predstavljaju obnovljive prirodne resurse.

Jedna od važnijih karakteristika zemljišta jeste plodnost i produktivnost. Plodnost je sposobnost zemljišta da snabdijeva biljku neophodnim elementima za njen rast i razvoj. Produktivnost predstavlja stepen realizacije njegove plodnosti, koji se ogleda u veličini i kvalitetu prirasta i prinosa šumskog drveća. Zemljište nije jedini faktor od kojeg zavisi prinos drvne zalihe. Prinos drvne zalihe zavisi još i od klimatskih parametara, orografskih faktora, biološkog potencijala, zahtjeva same biljke i antropogenog uticaja. Matični supstrat ima značajan uticaj na osobine zemljišta, jer je

osnovni izvor mineralnih materija koje uzimaju učešće u pedogenetskim procesima. Uticaj supstrata je izraženiji kod genetski mlađih zemljišta. Na području istraživanja priroda supstrata je takva da u kombinaciji sa orografskim i klimatskim faktorom predstavlja dominantan faktor pedogenetskih procesa. Naime, na svakoj grupi stijena javljaju se karakteristični tipovi zemljišta, ili karakteristični kompleksi, mozaici.

Na području Republike Srpske šume crnog i bijelog bora zauzimaju površinu od oko 22 850 ha ili oko 2,3 % od ukupne površine šuma i šumskog zemljišta u državnoj svojini. Iako ove šume zauzimaju relativno malu površinu u okviru ukupne površine šuma i šumskog zemljišta Republike Srpske, imaju veliki privredni značaj, koji se ogleda u proizvodnji drvne zalihe, smolarenju, zaštiti zemljišta, rekreativna i zdravstvena funkcija i td.

Nenarušena (prirodna) funkcija zemljišta je od neprocjenjivog značaja za održavanje dinamičke ekološke ravnoteže. Zbog činjenice da zemljište veoma sporo evoluiru (promjene su teško primjetne, naročito u kraćim vremenskim periodima), a istovremeno degradacija znatno brže urušava njegovo prirodno stanje, potrebno je intevizirati proučavanje ekološkog kvaliteta zemljišta u cilju održivog gazdovanja šumskim ekosistemima (Kapović, 2012.)

Zbog toga je potrebno da se pri gazdovanju ovim šumama posveti veća pažnja u istraživanju proizvodnog potencijala šumskih zemljišta. Analiza edafskih uslova i vegetacije treba rezultovati kvalitetnom polaznom osnovom za unapređivanje planiranja gazdovanja šumama uz istovremeno očuvanje ekološke vrijednosti i optimalno korišćenje proizvodnog potencijala.

Zbog toga se nameću zadaci, kao što su izučavanje izgrađenosti (strukture), produktivnosti i načina prirodnog obnavljanja sastojina crnog bora, kao i provjere do sada važećih stavova o biološkim osobinama vrste.

Naučni cilj istraživanja jeste detaljno proučavanje edafskih uslova u cjelini odnosno karaktera zemljišnog pokrivača pod šumama crnog bora u Republici Srpskoj. Istraživanja podrazumijevaju detaljnu analizu morfoloških, fizičkih i hemijskih osobina analiziranih zemljišta, kao polazne osnove za definisanje tipova staništa. Osnovni cilj istraživanja proizilazi iz potrebe da se prošire postojeća saznanja o ekološko-proizvodnom potencijalu šumskih zemljišta uopšte, a naročito onih tipova koji su vezani za šume crnog bora na području istraživanja.



Obzirom da se radi o visokim šumama sa prirodnom obnovom, potrebno je utvrditi da li je adekvatno iskorišćen ekološko-proizvodni potencijal, naročito tamo gdje potencijalna produktivnost nije iskorišćena odabirom sistema gazdovanja. Utvrđivanjem karaktera zemljišnog pokrivača i njegove produktivnosti stvorila bi se kvalitetna osnova za definisanje odgovarajućeg sistema gazdovanja crnoborovim šumama u Republici Srpskoj.

U skladu sa osnovnim naučnim ciljem definisani su zadaci istraživanja:

- Proučavanje opštih klimatskih, orografskih, vegetacijskih karakteristika i matičnog supstrata područja istraživanja
- Definisanje uloge pedogenetskih faktora (matičnog supstrata, vegetacije, klime reljefa i antropogenog uticaja) na formiranje određenih razvojnih stadija zemljišta;
- Detaljno proučavanje morfologije zemljišta kao jednog od najvažnijih elemenata za tumačenje procesa pedogeneze;
- Laboratorijska analiza fizičkih i hemijskih karakteristika zemljišta
- Definisanje i utvrđivanje varijabilnosti osobina pedosistematskih jedinica zemljišta;
- Proučavanje veze između zemljišta i šumskih zajednica i uticaj ostalih faktora na formiranje određenih tipova staništa;
- Definisanje ekološko-vegetacijskih tipova (osnovnih tipova) šuma crnog bora;

Rezultati istraživanja će značajno biti od pomoći prilikom definisanja osnovnih i proizvodnih tipova šuma i formiranju gazdinskih klasa crnog bora. Zatim, u određivanju ciljeva gazdovanja (odabir vrste drveća i njihovog omjera smjese i sistema gazdovanja) tako da se obezbijedi trajno povećanje prinosa sastojina crnog bora i unaprijede opštekorisne funkcije istih.

### **3. PREGLED LITERATURE**

Veliki broj istraživača se bavio izučavanjem šumskih zemljišta Bosne i Hercegovine sa različitog aspekta. Ideja o potrebi rješavanja problema proizvodnosti šumskih zemljišta rezultovala su mnogobrojnim radovima iz ove oblasti. Radovi se pretežno bave ispitivanjem sastava i osobina zemljišta na različitim supstratima i u različitim uslovima razvoja. Značajni podaci o šumskim zemljištima u BiH su prikupljeni u toku inventure šuma na velikim površinama u periodu 1963-1968 godine (Matić, et al., 1971). Detaljna geološka istraživanja u istočnom dijelu Republike Srpske vršena su na širem području Srebrenice, koje je zbog rudnih nalazišta bilo predmet interesovanja istraživača (Katzner, 1926., Ramović, 1963 i dr.) Proces serpentinizacije se ubraja u magmatske procese, pa bi prema tome i serpentinu pripadali primarnim bazičnim stijenama, nastalim autometamorfozom peridotitske magme (Tajder i Herak, 1950).

Prema Antiću, Avdalovićevoj i Joviću (1955), visok procenat magnezijuma koji se približava kalcijumu u krečnjacima, čini da se ove stijene u procesu pedogeneze ponašaju kao krečnjaci.

Šumska zemljišta Bosne i Hercegovine su intenzivnije proučavana poslije drugog svjetskog rata. Karakteristike zakonitosti njihovog nastanka na različitim geološkim podlogama su proučavane još polovinom prošlog vijeka Ćirić (1959, 1961), Popović i dr. (1964), Ćirić, (1961) ističe da je grupa stijena peridotita, serpentiniziranog peridotita i serpentinita prilično rasprostranjena u području centralne Bosne. Područje na kojem su rasprostranjene peridotitsko-serpentinke stijene odlikuju se izraženim reljefom, koji je takođe, bitno uticao na obrazovanje tipova zemljišta. Peridotit i serpentin predstavljaju specifičan matični supstrat, od kojeg se obrazuje specifična zemlja. Dalje, Ćirić navodi da dominantan uticaj matičnog supstrata dolazi do izražaja u nerazvijenim i slabo razvijenim zemljištima sa A-C i A-(B)-C profilom. Taj je uticaj znatno manji na zemljištima s dubljim profilom. Step en evolucije zemljišta zavisi i od opšte klime područja, a naročito mikroklimatskih prilika svakog lokaliteta. Na suvim i toplim staništima evolucija teče usporeno, a obrazuju se velike količine humusa (Assamann, 1961).

Zemljišta obrazovana na peridotitsko–serpentinskim masivima imaju većinom loše fizičke osobine i jako izraženu disproporciju u odnosu Ca i Mg, usljed čega su naseljena specifičnom vegetacijom (Ćirić, 1962). Na osnovu istraživanja taksacionih osnova za gazdovanje šumama crnog bora, Drinić (1962) je ustanovio da je prirast zapremine čistih sastojina crnog bora u Bosni oko tri puta manji od prirasta čistih jelovih sastojina, a oko dva puta niži od prirasta čistih smrčevih sastojina.

Šume crnog bora su većinom reliktnog karaktera i potiču iz ranijih perioda, kada su prilike za njihovo rasprostiranje bile znatno povoljnije, tj. iz „borove faze” u sekularnoj sukcesiji vegetacije postglacijalnog perioda. Na ovim supstratima, s obzirom na ekstremne stanišne prilike u pogledu orografskih faktora, koji uslovljavaju formiranje zemljišta na jednom od početnih stadija pedogeneze; nastaju rendzine na dolomitu i humusno-silikatna zemljišta na serpentinu (Tomanić, 1970). Ovim trajnim stadijima pedogeneze odgovaraju i trajni stadiji vegetacije–šume crnog bora (Stefanović, 1963). Zemljišta obrazovana na krečnjacima se karakterišu visokim stepenom mozaičnosti i naglim smjenjivanjem zemljišta različite dubine na malom prostoru, a elementarni hemijski sastav mineralnog dijela krečnjačkih zemljišta se bitno ne mijenja sve do stadijuma luvisola (Ćirić, 1988). Analizirajući ekološki kvalitet zemljišta u slivu rijeke Toplica Kadović et al., (2007) navode da eutrični ranker na serpentinitu karakteriše neutralna do alkalna reakcija pH u H<sub>2</sub>O od 6,83-7,54. Šume crnog bora u Srbiji i istočnoj Bosni odlikuju se siromaštvom geološke podloge u Ca i K, visokim sadržajem Mg i mehaničkom drobljivošću supstrata (Fukarek, 1958). Stefanović, et al., (1983) ističu da su zemljišta tipa rendzine na saharoidnom dolomitu u mješovitim šumama jele i smrče zastupljena na širem području Kupresa i Bugojna. Fiziološki aktivni profil iznosi 35 cm, sa jasno izdvojenim humusnim horizontom debljine 3 cm. Po mehaničkom sastavu to su ilovače srednje izražene strukture, propusne za vodu, pa su to staništa na kojima je veliko kolebanja vlažnosti. Autori čak preporučuju i primjenu đubriva da bi se otklonio debalans kalijuma i fosfora na dubljim varijantama.

Značajne radove o vegetaciji i flori, a indirektno i zemljištu na ultrabazitima u Bosni i Hercegovini dala je Ritter-Studničke (1963, 1968, 1970 i dr). Istraživanja Ritter-Studničke, (1963) i Stefanovića (1963), pokazala su da je peridotitska stijena kompaktna, tamna i nije propusna za vodu. S obzirom na to da se pretežno nalazi u planinskom rejonu s vrlo izrazitim reljefom, voda se sliva po površini stijene, ispod

soluma, niz padinu, sakupljajući se u uvalama i u podnožju padina. Ova pojava, uz jako zagrijavanje južnih i jugozapadnih ekspozicija na kojima se nalaze borove šume, uslovljava izrazito kserotermnu pedoklimu. Kserotermnost zemljišta, teško razloživi biljni ostaci „*serpentinske flore*” i siromaštvo azotom, razlozi su za obrazovanje specifične forme polusirovog humusa. Važna karakteristika peridotita je podložnost mehaničkom drobljenju, zbog čega su zemljišta na njemu vrlo skeletna i propusna za vodu. Ako se zemljišta nalaze na nagnutim terenima, moguća je erozija. Erozijski doprinose i požari, karakteristični za područje borovih šuma na peridotitskim zemljištima. Uticajem erozije i požara tekstura zemljišta često je narušena. Zbog skeletnosti, kserotermnosti, erodibilnosti, nepovoljnog odnosa Ca i Mg jona i nepovoljnog C i N odnosa, ta zemljišta nisu optimalna za visoku šumsku proizvodnju (Živković, 1966).

Po Kačinskom, (1963), strukturu zemljišta čini skup čestica različite veličine, forme, mehaničke čvrstoće i vodootpornosti, karakterističnih za svako zemljište i njegove horizonte. Najpovoljnija zemljišta su sa mrvičastom i graškastom strukturom, sa veličinom agregata od 1 do 10 mm, a optimalno 2 do 3 mm, koja su uz to i vodootporna i sa visokom agregatnom poroznošću (Kačinski, 1965 i Voronin 1986).

Istražujući učešće teških metala u šumskim ekosistemima Kadović i Knežević (2002) navode da su povoljni uslovi za rast šumskog drveća kada je pH između 5 i 7. Istražujući vodni režim najvažnijih tipova zemljišta u Bosni i Hercegovini Burlica (1972) navodi da porast vrijednosti pH sa povećanjem dubine profila može biti uzrokovan sekundarnim obogaćivanjem dubljih horizonata karbonatima usljed njihovog ispiranja kroz pukotine zemljišta na strmim terenima.

Istražujući strukturu, razvitak i produktivnost prirodnih sastojina crnog bora na Kopaoniku, Tomanić (1970) ističe da su peridotiti ultrabazične stijene sa vrlo malim sadržajem Ca, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i SiO<sub>2</sub>, a sa velikom zastupljenošću MgO i FeO. Dalje Tomanić navodi da su zemljišta na ovim podlogama, naročito inicijalne i mlađe evolucione stadije, karakterisana sopstvenom klimom koja daje kserotermni karakter ovim zemljištima. Na evoluciju zemljišta, pri relativno istoj ili bliskoj nadmorskoj visini, značajan uticaj ima i ekspozicija, a u izvjesnoj mjeri i nagib. Istražujući strukturu, razvitak i produktivnost sastojina crnog bora na Kopaoniku Tomanić (1970) ukazuje da su ekološki najvrijednija zemljišta nastala su na sjevernoj i sjevero-zapadnoj ekspoziciji

i najmanjim nagibima, dok se najnerazvijenije zemljišne tvorevine javljaju na južnim ekspozicijama i skoro najvećim nagibima.

Istraživanja Manušev et al., (1972) su pokazala da su eutrična smeđa zemljišta na peridotitsko-serpentinskim supstratima, specifičnog hemijskog sastava. Visok sadržaj magnezijuma uslovljava visok stepen zasićenosti bazama (60-80%) i neutralnu reakciju (pH 6.3-7.2), ali su ona deficitarna u  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{K}^{+}$  - jonima, usljed čega njihova trofičnost nije povoljna. Dalje se navodi da lakši ilovasti sastav, visok sadržaj krupnog skeleta i vezanost za strme prisojne padine, čine da ova zemljišta pored nepovoljne trofičnosti predstavljaju i suva staništa. Analizirajući sadržaj teških metala u zemljištu po zasadima smrče i crnog bora na serpentinitima Goča, Belanović (2000) navodi da su koncentracije Ni i Cr visoke. Uz kalcijum, magnezijum je jedini zemnoalkalni metal koji se ubraja u elemente neophodne za biljku (Joksimović, 2001). Po Vinogradovu (1962, prema Perelmanu 1989), srednji sadržaj magnezijuma u ultrabazičnim stijenama (kakav je peridotit) je 25,9%, u bazičnim stijenama 4,50%, u intermedijarnim 2,18% i u kiselim stijenama 0,56%. U prelaznim formama sirovog u polusirovi humus, čija je reakcija slabo kisela, količina organske materije (gubitak žarenjem) vrlo je velika. Količina azota u odnosu na količinu organske materije je mala, s čim je u vezi širok odnos C i N. Azot je u teško pristupačnoj formi za biljku (nehidrolizirajuće frakcije azota). Veći dio izmjenljivog mineralnog azota je u amonijačnoj, a ne u nitratnoj formi (Manuševa, 1974).

Sadržaj humusa na zemljištima obrazovanim na peridotitu na planini Ozren u Bosni i Hercegovini je relativno visok i povećanjem nadmorske visine raste upravo proporcionalno i u uslovima u kojima se nalazi planina Ozren dostiže 17% (Bojadžić, 1975). Borove šume trajnih stadija, na području BiH, nalaze se na tipovima zemljišta obrazovanim na peridotitu i serpentinitu, te na krečnjaku i dolomitu, a mnogo manje na bazitima, gabru i dijabazu. Uglavnom naseljavaju plitka kserotermna zemljišta, rankere na grebenima, a manje smeđa serpentinska zemljišta na padinama i ilimerizovana i pseudoglejna zemljišta oko potoka (Stefanović, 1977).

Karakteristike geološke podloge i pedološka proučavanja su značajna za sintaksonomsku klasifikaciju šumskih fitocenoza, jer se asocijacije iz reda *Erico-Pinetalia* dijele u dvije sveze (Stefanović, et al., 1977):

- sveza *Pino-Ericion* Horv (1959).
- sveza *Orno-Ericion* Horv (1959).

Obzirom na karakteristike zemljišta, asocijacije iz sveze *Orno-Ericio*, svrstava u dvije podsveze (Stefanović, et al., 1977)

- podsveza *Orno-Ericenion dolomiticum* Horv (1959).
- podsveza *Orno-Ericenion serpentanicum* Horv (1959).

Prema navodima Bucala (2003) najčešći tipovi zemljišta u šumama crnog bora su: crnica, rendzina te ranker i plitko smeđe zemljište na serpentinu. Ta zemljišta su pretežno plitka, suva i skeletna, slabo alkalne ili neutralne reakcije, siromašna u hranljivim materijama. Proizvodni potencijal peridotitskih zemljišta određuje stepen razvoja profila i dubina soluma.

Istraživanja šumskih zemljišta u Republici Srpskoj vršena su uglavnom za potrebe izrade magistarskih radova (Govedar, 1999, Kapović, 2009, Eremija 2007., Blagojević, 2009., Šebez, 2010., Lučić, 2012) i doktorskih disertacija (Govedar, 2005., Kapović, 2012, Brujić 2013).

Bucalo et al., (2006) istražujući vaskularnu floru nacionalnog parka „Kozara“ navodi da dinamičnost reljefa i raznovrsnost matičnog supstrata uslovljavaju, uz sadejstvo biotskih faktora, veliku raznolikost tipova zemljišnog pokrivača. Na serpentinitima planine Kozare su se razvili eutrični ranker, eutrični kambisol i luvisol. Na planini Ozren zemljišta, sa O-A-B-C profilom (pseudoglej) su visoko produktivna, sa O-A-(B)-R profilom (eutrični kambisol) su osrednjeg proizvodnog kapaciteta dok su zemljišta sa O-A-R profilom umanjenog proizvodnog kapaciteta (Blagojević, 2009).

Visok proizvodni potencijal, na planini Manjači pokazuju ilimerizovana zemljišta i posmeđeni varijetet rendzine. Zemljišta osrednjeg proizvodnog potencijala su smeđa zemljišta na krečnjaku, karbonatne rendzine i posmeđene crnice, a nisku produktivnost imaju plitke forme crnice na krečnjaku-organomineralne crnice (Eremija, 2010).

Visok sadržaj aktivnih karbonata je veoma važno svojstvo karbonatnih rendzina i presudno utiče na hemijske osobine (Eremija et al., 2014).

Brujić (2013) proučavajući šumsku vegetaciju Čemernice, opisuje zajednicu crnog bora (*Laserpitio sileri–Pinetum nigrae*) na krečnjacima i laporovitim krečnjacima na litosolima i kalkomelanosolima.

Knežević i Košanin, 2004., ukazuju da u uslovima planine Ozren, hemijska priroda krečnjaka i reljef predstavljaju glavne faktore diferencijacije zemljišnog pokrivača. Ranker obrazovan na serpentinu na području Stolova ima nizak sadržaj humusa (2.92%), slabo je obezbjeđen kalijumom, a posebno fosforom, odnos C i N ukazuje na obrazovanje *mul* oblika humusa (Knežević i Košanin, 2006).

Odnos C i N u pojedinim zemljištima ukazuje na određenu pravilnost njihovog geografskog rasprostiranja na bioklimatskoj osnovi. Ukoliko je odnos ugljenika prema azotu uži mineralizacija je brža, a količina organskog ugljenika manja (Kadović et al., 2012). Na području G.J. „Čezava” Košanin i Knežević, 2007., definišu šest tipova zemljišta: koluvijum, ranker, rendzina, kalkokambisol, distrični kambisol i eutrični kambisol. Istražujući šumska zemljišta Zlatara, 2008., Knežević i Košanin navode da je struktura zemljišnog pokrivača šumskih ekosistema na krečnjacima karakterisana dvočlanim ili tročlanim zemljišnim kombinacijama. Ekološko-proizvodna vrijednost eutrično humusno-silikatnog zemljišta na serpentinitu sastojina crnog bora na području Divčibara-Bukovi ograničena je malom dubinom profila i visokim sadržajem skeleta (Košanin i Gajić, 2008). Prirodna plodnost zemljišta uslovljena je njegovim fizičko-hemijskim svojstvima i bioekološkim odlikama vrste drveća koja tu plodnost koristi Peng, L. et al. (2002).

Opisujući zajednicu *Querco-dalechampii-Pinetum nigrae* Pavlović (1964), Novaković i Cvjetičanin, (2010), opisuju subasocijacije *typicum*, *cotinetosum* i *ericetosum* na eutrično humusno - silikatnoj podlozi na serpentinitu. Košanin, Knežević i Milošević, 2012., ukazuju da postoje izražene razlike u osobinama kod tipičnog kiselog smeđeg zemljišta i distričnog humusno-silikatnog zemljišta u šumama bukve na području Velikog Jastreba. Klimatski uslovi su važan faktor koji direktno utiče na trend i promjene vrijednosti tekućeg debljinskog prirasta. Crni bor je vrsta koja ima veliku sposobnost da reaguje na povećanje vlažnosti (Ćirković-Mitrović et al., 2013).

#### **4. MATERIJAL I METOD RADA**

U okviru doktorske disertacije su se primjenjivale referentne terenske i laboratorijske metode, a u obradi podataka korištene su relevantne statističke metode.

##### **A) Terenska proučavanja**

U okviru terenskih istraživanja izvršilo se prethodno rekognosciranje terena, zatim su izabrana mjesta za otvaranje pedoloških profila u zavisnosti od uslova reljefa, vegetacije i drugih faktora koji bi mogli uticati na osobine istog tipa ili pojavu različitih tipova zemljišta. Otvoreno je ukupno 27 pedoloških profila. Otvaranje i morfološku analizu izvršili su dr Milan Knežević, redovni profesor Šumarskog fakulteta u Beogradu i dr Marijana Kapović-Solomun, docent Šumarskog fakulteta u Banjoj Luci. Iz osnovnih genetičkih horizonata uzeto je 54 uzorka zemljišta u narušenom stanju. Određivanje standardnih fizičkih i hemijskih osobina zemljišta izvršeno je u pedološkoj laboratoriji Šumarskog fakulteta u Beogradu.

Istraživanjem su obuhvaćene sve gazdinske klase, sva variranja matičnog supstrata i vegetacijskih uslova u cilju što preciznijeg definisanja produktivnosti šumskih zemljišta uz mogućnost praktične primjene dobijenih rezultata.

Na mjestu otvaranja pedoloških profila su opisani uslovi sredine (uslovi obrazovanja zemljišta), zatim izvršena detaljna morfogenetska proučavanja.

Klasifikacija zemljišta izvršena je prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al., 1985) i prema svetskoj referentnoj bazi za zemljište (The world reference base for soil resources, 2015). Primjenom statističke analize testirane su hemijske i fizičke osobine zemljišta na različitim supstratima i različitim klimatskim uslovima.

Na mjestu otvaranja pedoloških profila izvršena su fitocenološka snimanja, po metodi *Braun-Blanquet-a*. Uzimanje fitocenoloških snimaka, izrada fitocenoloških tabela i definisanje fitocenoza uradio je dr Jugoslav Brujić, docent Šumarskog fakulteta u Banjoj Luci. Napravljena su ukupno 24 fitocenološka snimka. Podaci vezani za pedološka i fitocenološka istraživanja uzeti su u periodu juli 2013. do oktobar 2015. godine.



Za karakterisanje klime korišćeni su podaci Hidrometeorološkog Zavoda Federacije Bosne i Hercegovine za meteorološke stanice Višegrad, Doboj i Glamoč (period 1961-1990). U radu je prikazana klasična analiza klimatskih podataka, bazirana na srednjim vrijednostima navedenog perioda. Primjenjene su klasifikacija klime po *Langu* (1920), metoda hidričnog bilansa po *Thornthwaite-Matter-u* (1957), karakter klimata po *Coutagne-u* (1935). Određeni su i klimatsko-geografski pokazatelji: termodromski koeficijent (KK) po *Kerner-u* (1905), indeks suše (Is) po *De Martonn-u* (1926a) i *Furnije-ov* (1960) koeficijent pluviometrijske agresivnosti klime (C). Podaci o geomorfološkim i hidrološkim karakteristikama područja istraživanja su prikupljeni dijelom na terenu, a uglavnom su korišćeni postojeći podaci iz Tumača pedoloških i tipoloških karata Višegradskog, Dobojsko-derventske, Usorsko-ukrinskog, Srednjevrbaskog i Donjedrinskog šumsko-privrednog područja, te iz važećih šumsko-privrednih osnova. Detaljnija analiza stratigrafije i geološke podloge data je na bazi terenskih istraživanja, zatim podataka iz Geološkog tumača i Osnovne geološke karte R 1:100000 za područja istraživanja.

## **B) Laboratorijska proučavanja**

Laboratorijske analize zemljišta su izvršene u pedološkoj laboratoriji Šumarskog fakulteta u Beogradu na sljedeći način:

- sadržaj higroskopne vode određen je sušenjem u sušnici na temperaturi od 105°C u toku 6-8 časova;
- granulometrijski sastav određen je tretiranjem uzoraka sa natrijum-pirofosfatom. Frakcionisanje zemljišta je izvršeno kombinovanom pipet metodom i metodom elutracije pomoću sita, po *Atteberg-u*, uz određivanje procentualnog sadržaja frakcija od: 2-0,2 mm, 0,2-0,06 mm, 0,06-0,02 mm, 0,02-0,006 mm, 0,006-0,002 mm i manjih od 0,002 mm;
- aktivna kiselost zemljišta - pH i H<sub>2</sub>O;
- supstituciona kiselost - pH u 0,01 M CaCl<sub>2</sub>, elektrometrijski;
- hidrolitička kiselost po *Kappen-u*;
- suma adsorbovanih baznih katjona po *Kappen-u* (S, u cmol·kg<sup>-1</sup>);
- totalni kapacitet adsorpcije za katjone (T, u cmol·kg<sup>-1</sup>);
- suma kiselih katjona (T-S, cmol·kg<sup>-1</sup>);

- stepen zasićenosti zemljišta bazama po *Hissink*-u (%);
- procenat humusa i ugljenika po metodi *Tjurina, I.V.* (1960) u modifikaciji *Simakov*-a;
- ukupan azot u zemljištu po *Kjeldahl*-u;
- sadržaj lako pristupačnog  $P_2O_5$  i  $K_2O$ - AL metodom.

Determinacija istraživanih fitocenoza izvršena je prema florističkom sastavu i strukturnim karakteristikama. Sintaksonomska pripadnost proučenih zajednica određena je prema *Stefanoviću, 1986; Tomić, 1992*. Ekološke karakteristike vrsta edifikatora i subedifikatora data su prema *Kojić, et al., 1997*.

### **C) Obrada podataka**

Tokom analize i obrade podataka korišteno je nekoliko programskih paketa: Excel, Statistica version 8.0 (Stat.Soft,Inc.2008), Adobe, GIS. Hemijske osobine i sadržaj gline izdvojenih tipova zemljišta i njihovih genetičkih horizonata, su analizirani primjenom metoda regresione i korelacione analize (*Hadživuković, 1991; Koprivica, 1997*), u cilju utvrđivanja stepena zavisnosti između posmatranih pojava.

Grupisanje podataka ispitivanih osobina po sličnosti izvršeno je na osnovu hijerarhijske klaster analize. Ocjena divergencije izvršena je primjenom metode prosječnog povezivanja UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages). Pri ovoj metodi polazi se od matrice indeksa sličnosti (D) između svih ispitivanih tipova zemljišta. Na osnovu vrijednosti D, formira se dendrogram fenotipskih distanci. U radu je korišćen horizontalni dendrogram.

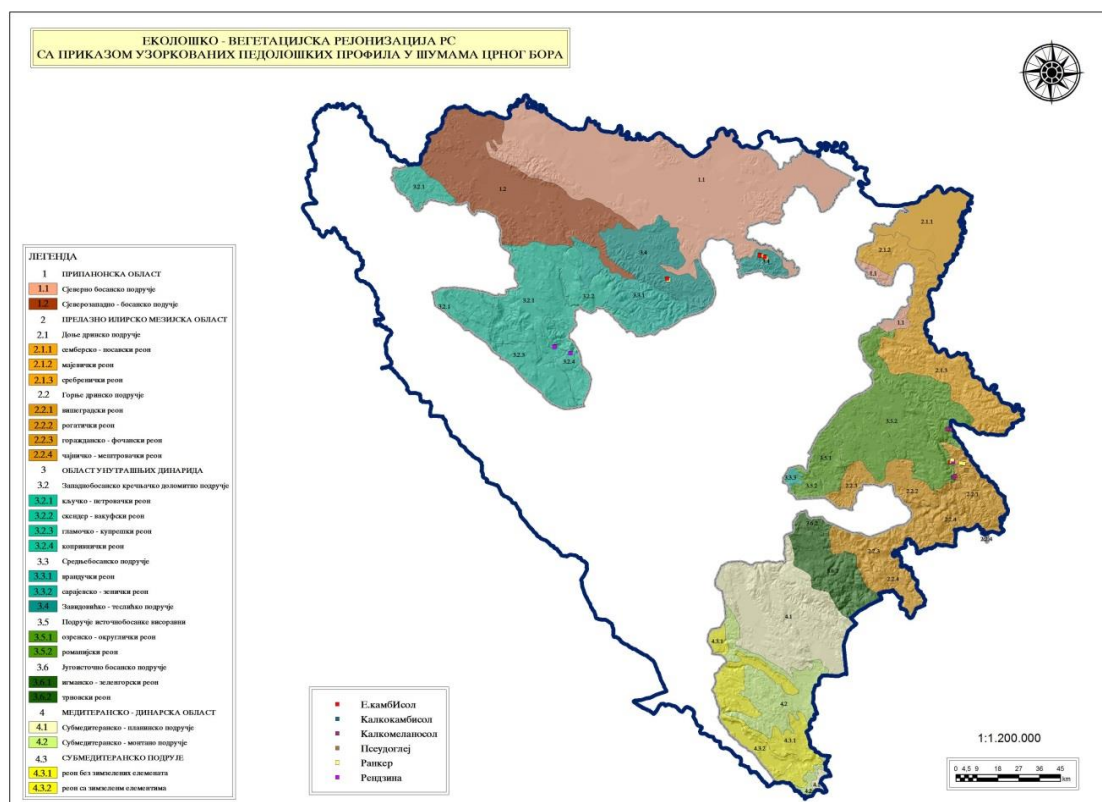
Korišten je programski paket, Statistical Package for Social Sciences 22 (SPSS)

## 5. KARAKTERISTIKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

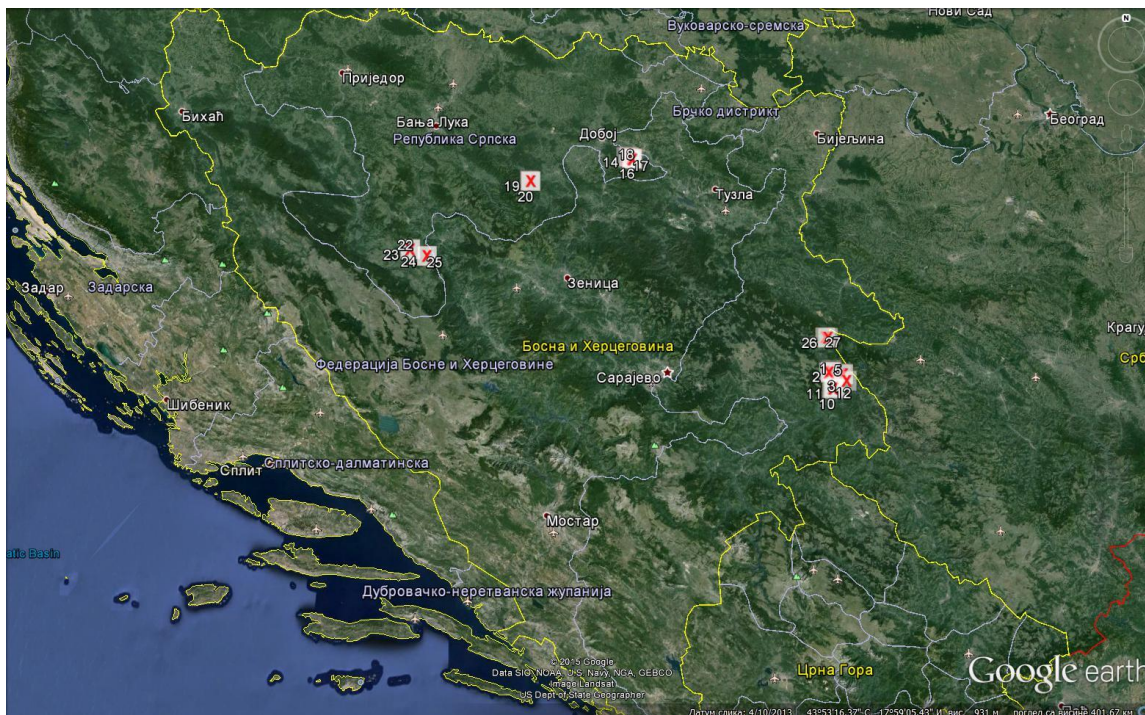
Istraživanja su vršena u Republici Srpskoj, u prirodnim sastojinama crnog bora. U šumsko-uređajnom pogledu istraživanja su obavljena u Dobojsko-derventscom, Usorsko-ukrinskom, Srednjevrbaskom, Donjedrinskom i Višegradskom šumsko-privrednom području.

### 5.1. GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST

Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH (Stefanović, et al., 1983.) područje istraživanja pripada oblastima unutrašnjih dinarida (zavidovičko-tesličko i zapadnobosansko krečnjačko dolomitno područje) i ilirsko-mezijskoj oblasti (donjedrinsko i gornjedrinsko područje). Administrativno gledajući istraživanja su vršena na području opština Višegrad, Srebrenica, Doboj, Teslić i Šipovo, na planiskim masivima Panosa, Sjemeća, Luka, Ozrena, Borja, Lisine i Gorice.



Slika 1. Položaj objekata istraživanja (Izvor: Ekološko-vegetacijska rejonizacija Republike Srpske)



Slika 2. Položaj objekata istraživanja (izvor: Google Earth)

## 5.2. FAKTORI OBRAZOVANJA ZEMLJIŠTA

Brojni su faktori koji utiču na genezu, karakteristike i plodnost šumskih zemljišta, neki se od njih međusobno nadopunjuju i kompezuju, koji je od njih najvažniji teško je reći. Najvažnije su: geomorfologija, hidrologija, matični supstrat, klimatske karakteristike, vegetacija i antropogeni uticaj.

### 5.2.1. GEOMORFOLOGIJA I HIDROLOGIJA

Republika Srpska je najvećim dijelom planinska zemlja, veoma složene geološke građe, koja je izložena uticaju i mediteranskih i kontinentalnih klimatskih elemenata. Kao rezultat toga i vegetacija pokazuje varijabilnost kako u horizontalnom tako i vertikalnom smislu. U ovakvim uslovima dolazi i do formiranja raznovrsnog zemljišnog pokrivača.

Stijene i minerali nose zapise o procesima i događajima iz njegove bliže i dalje prošlosti, pa su važan objekat geoloških istraživanja. Geološka građa istraživanog područja karakteriše se heterogenim petrografskim elementima, od čistih krečnjaka u

zapadnom dijelu Republike; krečnjačko-dolomitne oblasti jugozapadnog dijela Republike, srednjobosanske peridotitsko-serpentinske oblasti, koja preko Romanije i Sjemeća seže do Višegrada; magmatskih stijena (gabro i dijabaz oko Višegrada i andezit i dacit oko Srebrenice).

Hidrografska i hidrološka raznolikost Republike Srpske rezultat je veoma složenih prirodnih komponenata, među kojima su najvažnije: klimatske karakteristike, zatim geološke i reljefne karakteristike.

Kroz Višegradsko šumsko-privredno područje prolazi rijeka Drina Sliv rijeke Drine, zahvata 19 570 km<sup>2</sup>, a od toga Republici Srpskoj pripada 7 200 km<sup>2</sup> ili 36,8% od ukupnog sliva. Drina nastaje spajanjem rijeka Tare i Pive kod Šćepan Polja na nadmorskoj visini 434 m, prima pritoke: Sutjesku, Bisticu, Osanicu, Praču, Žepu, Drinjaču, Sapnu, Lokanjsku rijeku i Janju s lijeve strane. S desne strane prima pritoke Jadar i Čehotinu ([www.rhmzrs.com](http://www.rhmzrs.com)). Dužina toka je 345 km i teče uglavnom u pravcu od juga ka sjeveru. U samom šumsko-privrednom području glavna pritoka je Rzav sa Bijelim i Crnim Rzavom, te Dobrinska rijeka i Provalijski potok. Sa desne strane, od većih potoka Drine, izdvaja se Kruševica, Banja i Rijeka, a sa lijeve Jablanica. Rijeka Lim se ulijeva u Drinu u mjesto Brodar i ima dužinu od oko 1 km. Hidrogeološke karakteristike područja zavise od prirode stijena koje ga čine. Krečnjačke predjele karakteriše karstna hidrologija sa svim svojim kraškim fenomenima (vrtače, škrape, jame i dr.) kao posljedica karstifikacije, dubinskog procesa hemijskog rastvaranja krečnjaka (dubinska erozija). Osnovno obilježje krečnjačkih terena je odsustvo svih vodnih tokova. Izvori su rijetki ili ih nema. Ako se pojave, onda su to dodiri sa silikatnim supstratima. Površinska hidrografska mreža karakteriše silikatna i silikatno-karbonatna područja, čine je mnogi stalni i povremeni potoci i potočići, kao i rijeke i rječice.

Planinski masiv Ozrena smješten je u sjeveroistočnom dijelu Republike Srpske. Izduženog je oblika i pruža se u pravcu NW-SE. U topografskom smislu područje Ozrena pripada brdsko-planinskom rejonu od 250 do 917 m nadmorske visine. U ovome dijelu sjevero-istočne Bosne, reljef je izrazit, sa jačim, srednjim i blagim uzvišenjima, brojnim uvalama i grebenima, sa umjereno strmim do strmim padinama i sa relativno dosta zaravni koje su karakteristične za skoro cijelo područje Ozrena. Najviši vrh na području Ozrena je Ostrovica sa 917 m, zatim Ozren kamen 852 m i Kraljica sa 884 m.

Cijelo područje obiluje brojnim vodotocima od kojih su najvažniji potoci: Prenja, Sočkovac, Kakmuž, Jadrina, koji se ulijevaju u rijeku Spreču. Vodotoci uglavnom prolaze kroz tvrde stijene (serpentinisane peridotite) pa u njihovim koritima ima dosta kaskada, slapova, brzaka i dr. Uz veće vodotoke, koji prolaze kroz mekše supstrate u svojim koritima i dolinama nalaze se manje ili veće riječne terase i recentne aluvijalne ravni. Glavni vodotok u području je rijeka Bosna koja prima i odvodi vodu većine rječica i potoka u rijeku Savu. Površina sliva je 10 460 km<sup>2</sup>.

Borja planina nalazi se između opštine Kotor Varoš i opštine Teslić, između rječica Velike Usore i Male Usore. Velika Usora je u gornjem toku Penava, zahvata Borje sa jugozapada, juga i istoka, a Mala Usora sa sjeverozapada, sjevera i sjeveroistika. Sve vode s Borja teku u Veliku i Malu Usoru. Pošto su padine prema Maloj Usori blaže, njene pritoke su duže od pritoka Velike Usore. U Veliku Usoru s Borja teku Borovnica, Kusački potok i Uzvinska rijeka, koja je dugačka 11 kilometara. Potokci Ravna i Borjašnica i rijeke Marica i Želeća, takođe izvire ispod obronaka Borja. U Malu Usoru se ulijevaju Mala i Velika Ostružnica, Miljakovača, Gomjenica i druge manje pritoke. U geomorfološkom i hidrološkom pogledu ovo područje je veoma heterogeno i morfološki jako izraženo. Riječna izvorišta se nalaze u gornjoj polovini padina i uglavnom su uska i duboko usađena. Ovakve orografsko-hidrografske prilike čine ovo šumskoprivredno područje podložno jakoj eroziji, tako da se na strmim padinama javljaju sipine, a uz vodotokove humusne naslage.

Srednjevrbasko šumskoprivredno područje dobrim dijelom smješteno je u planinskom dijelu i u orografskom pogledu teren je neujednačen, tako da dio područja čine planinske visoravni koje su oskudne u hidrološkom pogledu, dok je preostali dio područja ispresjecan nizom vodotoka i oštih grebena sa jako izraženim reljefom. S obzirom na položaj i konfiguraciju terena u hidrološkom pogledu šumskoprivredno područje pripada slivu rijeke Vrbas. Područje obiluje nizom vodotoka od kojih su najznačajnije rijeka: Janj i Pliva. Rijeka Janj ulijeva se u blizini Šipova u rijeku Plivu i obiluje velikom količinom vode iz mnogobrojnih potoka od kojih su po hidro potencijalu najveći Glogovac i Kupreška rijeka. Od potoka koji se ulijevaju u rijeku Plivu značajniji su Sokočnica i Lubavica potok. Samo izvorište rijeke Plive obiluje mnogobrojnim vrelima što predstavlja posebnu atrakciju u turističkom pogledu. Rijeka

Pliva nizvodno se ulijeva u Plivsko jezero, obiluje velikom količinom vode, tako da se može reći da je ovo šumskoprivredno područje bogato vodom.

U morfološkom pogledu Donjedrinsko šumsko-privredno područje ima brdsko-planinski karakter izraženim cjelinama: sjeverni dio koji pada prema rijeci Drini i donje tokove prema rijeci Jadar. Nadmorske visine su uglavnom između 900 i 1 300 m. Najniži tereni su oko rijeke Drine (oko 200 m n.v.), a najviši vrh je Orlov kamen 1519 m n.v. u mjestu Luka. Hidrografska mreža nije podjednako razvijena na svim dijelovima područja, što je u vezi sa rasporedom geoloških formacija. Sve veće pritoke Drine su duboko usječene u teren. Krečnjačko područje, P.J. „Luka-Klotijevac“ imaju tipičnu krašku hidrografiju. Ispucali i rastvorljivi krečnjaci su veoma vodopropusni. Zbog te činjenice područje nema značajniju površinsku mrežu vodotoka.

## 5.2.2. MATIČNI SUPSTRAT

Matični supstrat značajno utiče na tip i sastav zemljišnog pokrivača a indirektno na raspored šumske vegetacije, ali se ne može smatrati odlučujućim faktorom, jer usljed kompleksnog djelovanja ostalih činilaca dolazi do pojave različitih tipova zemljišta odnosno šumskih zajednica. Geološka podloga svojim hemijskim sastavom predstavlja izvor hemijskih elemenata potrebnih za rast drveća i šumske flore.

### 5.2.2.1. Stratigrafski prikaz

Područje Republike Srpske je uključeno u središnje dijelove Dinaridskog planinskog sistema koji je smješten sjeveroistočno od geotektonskog kontakta između Jadranske mase i Dinarida. U profilu od jugozapada prema sjeveroistoku Bosne i Hercegovine, odnosno Republike Srpske, prema Geotektonskoj karti Bosne i Hercegovine (Hrvatović, 2006) mogu se izdvojiti slijedeće geotektonske zone: karbonatna platforma Dinarida, zona bosanskog fliša, ofiolitska zona, savsko-varcarska zona, alohtone paleozojske i trijaskne formacije i postorogeni neogeni i kvartarni sedimenti. Za nas su od posebnog značaja ofiolitska i alahtona paleozojska i trijaska zona. Prema Pamiću (1982) ofiolitska zona obuhvata od Kozare pa preko Borje, Ozrena i Konjuha do planine Varde kod Višegrada. Izgrađena je od slijedećih jedinica:

radiolaritna formacija, gornjojurskog olistromski ofilitni melanž, ultramafitnih formacija i transgresivne formacije. Radiolaritna formacija su srednje-gornjetrijaske do donjokredne starosti Gornjojurskih olistostromski ofiolitni melanž ili divlji fliš (u literaturi još poznat kao dijabaz-rožna formacija) je izgrađen od šejl-glinovitog matriksa u kojem se nalaze fragmenti grauvaka, ultramafita, gabrova, dijabaza, bazalta, tufova, amfibolita, rožnaca, škriljaca i krečnjaka. Ultramafitne formacije su izrađene od tektonitni peridotiti, kumulativni gabri i peridotiti, dijabazi, doleriti i bazalt. Transgresivne formacije su izrađene od titon- valendin grebenschkih krečnjaka, prealbskih konglomerata, breča i pješčara.

Paleozojski kompleksi su izgrađeni od metasedimenata i metavulkanita koji su dijelom pokriveni permskim sedimentima. Pored paleozojskih formacija prisutno je obilje trijaskih krečnjaka i dolomita uz podređenije sinkrone magmatske i klastične stijene (Hrvatović, 2006).

#### 5.2.2.2. Osnovne petrografske karakteristike stijena

Uloga geološke podloge u pedogenozi je ogromna. Podloga je izvor mineralnog dijela zemljišta, koja u prosjeku čini preko 90% zemljišne mase. Osobine geološke podloge, uslovi razlaganja, i hemijski sastav, snažno utiču na evoluciju zemljišta i njegovu proizvodnu vrijednost.

#### *Višegradsko šumsko-privredno područje*

Višegradsko šumsko-privredno područje zauzima istočni dio Bosne, od Rijeka Lima i Drine pa do granice sa Srbijom. Orografski pripada brdsko-planinskom pojasu, od 350-1389 m nadmorske visine. U geomorfološkom pogledu radi se o vrlo razvedenom području, uglavnom uzrađen od serpentinita, kiselih silikatnih stijena, te krečnjaka i dolomita. U dolinama rijeka obrazovane su aluvijalne ravni (Stefanović, et al., 1983). Različitost geoloških podloga je osnovno obilježje Višegradskog šumskoprivrednog područja. Prema Osnovnoj geološkoj karti SFRJ „Višegrad“ (1985) jedri i laporoviti krečnjaci (sa laporcima) su rašireni na desnoj strani Rzava, na potezu od Veletovačkog potoka do sastavka Bijelog i Crnog Rzava, zatim u slivu Bjeluše i na desnoj strani Dobrinske rijeke. Na Velikom Stolcu, Babinoj gori i Gostilji i kanjonskim



stranama Drine, jedri krečnjaci se smjenjuju sa serijama silikatno-karbonatnih stijena (krečnjaci-rožnjaci, krečnjaci-laporci-pješčari). Kiseli silikatni sedimenti su predstavljeni serijama stijena dijabaz-rožnjačke formacije (rožnjaci, pješčari, glinci, laporci sa malo dijabaza i spiliti) koje su rasprostranjene na sjeveroistočnom dijelu Suve gore, te na Revanju i Bujaku, gdje se smjenjuju sa partijama silikatno-karbonatnih stijena. Na navedenim predjelima prisutna su razbacana manja tijela ovih serija stijena. Kako se radi o stijenama sa reljefom strmijih padina i izraženijih grebena i uvala, na njima preovladavaju kisela smeđa zemljišta. Dijabazi (sa doleritima) zahvataju značajne površine oko Višegradske banje, Višegrada, na Panosu, Babinoj gori, zatim veliki kompleks na Suvoj gori (od Drine do Dobrinske rijeke i na jugu do sliva Mošina potoka). Gabri kao bazične, dubinske stijene, rasprostranjene na Golešu, u slivu Provalijskog potoka i na Panosu. Veća tijela amfibolita se nalaze na Revanju i na Vardi. Pomenute bazične i neutralne stijene odlikuje izlomljen reljef, što je uslov za obrazovanje rankera i eutričnih i distričnih kambisola. Peridotiti zauzimaju značajne površine, razbacane u vidu kompleksa srednje veličine. Nalaze se na Panosu, gdje se miješaju sa gabrima (sa proktolitima), zatim na desnoj strani Drine te na Suvoj gori. Najveći kompleks peridotita je konstatovan u slivu Kruševice.

#### *Donjedrinsko šumsko-privredno područje*

Donjedrinsko ŠPP pripada sjevernom obodu unutrašnjih dinarida, brdsko-planinskom pojasu, osim uske zone doline rijeke Drine. U geomorfološkom pogledu izgrađeno je najvećim dijelom od paleozojskih, manjim dijelom, od mezozojskih i tercijarnih tvorevina. Izdvajaju se manje aluvijalne ravni i terase, te planinski masivi. Područje karakteriše masiv eruptivnih stijena sa paleozojskim škriljcima i pješčarima, kao i trijaskim krečnjacima, te pješčarima, glincima i rožnjacima (Stefanović, et al., 1983). Pored navedenih supstrata javljaju se još i eruptivne stijene i tufovi, bituminozni krečnjaci i konglomerati. Kredne tvorevine zauzimaju malo prostranstvo u istočnom djelu P.J. „Luka-Klotijevac” u predjelu Luka, a predstavljene su slojevitim i bankovitim mikritima, laporovitim mikritima i laporcem. To su kompaktne, uslojene i bankovite, mehanički postojeće stijene, gdje dominira hemijsko raspadanje, prilikom čega se oslobađa mala količina nerastvornog ostatka, koji daje osnovni materijal za obrazovanje zemljišta (Knežević-Đorđević; Joksimović, 1987). Proces obrazovanja

zemljišta je dugotrajan, a nagomilavanje nerastvornog ostatka je veoma značajan pedogenetički proces. Najzastupljeniji tip zemljišta je distrični kambisol, a na manjim površinama javljaju se i zemljišne kombinacije tipa mozaika kalkomelamosola i kalkokambisola na krečnjaku i eutričnim kambisolom na silikatnim stijenama (Stefanović, et al., 1983). Karakteristična površinska stjenovitost i kamenitost čine teren neprohodnim i tehnološki nepovoljnim, čak i tamo gdje nema nagiba.

#### *Dobojsko-derventsko šumsko-privredno područje*

Područje pripada srednjobosanskoj ofiolitskoj zoni, a odlikuje se orografski brdsko-planinskim obilježjima sa dosta izraženim reljefom. Izgrađeno je uglavnom od serpentiniziranog peridotita, eruptiva rožnjaka, a krečnjaci su malo zastupljeni (Stefanović, et al., 1983). Područje Ozrena se ne razlikuje u geološkom pogledu od odgovarajućih serpentinskih terena Dinarida. Serpentine, pratioci peridotitskih kompleksa se javljaju rubno, u vidu užih i širih traka, a nekad i relativno većih kompleksa (područje Sočkovca, Gradišnika). U tijelu serpentinita nastaju metasomatski kvarc-karbonatne stijene (sjeverno od Stupara). Južne padine Ozrena su prekrivene naslagama neraščlanjene vulkanogeno-sedimentne formacije (različite gravuakne stijene – pješčari) (Program gazdovanja objekta „Gradišnik“ – Ozren, 1985). Unutar ove formacije izdvojene su mlađe tvorevine krečnjaka sa silikatnim sedimentima (Bojadžić, 1975). Na sjeverozapadnom dijelu Ozrena (južno od Boljanića), zastupljeni su sedimenti gornje krede, predstavljeni čistim krečnjacima, konglomeratima i rjeđe rožnjacima.

U dolinama većih potoka (Jadrina, Prenja), nastale su terase na kojima se obrazuju zemljišta, specifična po sastavu i pedogenetskim procesima (koluvijalna ili pod uticajem stagnirajućih voda). Pliocenske naslage kvarcnog pijeska i šljunka, smještene su jugoistočno od Petrova.

#### *Usorsko-ukrinsko šumsko-privredno područje*

Usorsko-ukrinsko šumsko-privredno područje obuhvata sliv rijeke Usora , odnosno planinski masiv Borja. Nalazi se u brdsko-planinskom pojasu, a karakteriše se jako heterogenim orografskim prilikama. Kao i Dobojsko-derventska šumsko-privredno područje pripada srednjebosanskoj ofiolitskoj zoni, sa dosta izraženim reljefom. Po pitanju matičnog supstrata, ovo područje je veoma heterogenog sastava a dominantnu ulogu u geološkoj građi ima vulkanogena-magmatska-sedimentna formacija.

Izgrađeno je uglavnom od serpentiniziranog peridotita, eruptiva rožnjaka, a krečnjaci su veoma malo zastupljeni. Najrasprostranjeniji tipovi zemljišta su: različite razvojne faze eutričnih zemljišta (rankeri i eutrični kambisoli)e, kao i distrični kambisol na kiselim silikatnim stijenama, pseudogleji, mozaici kalkomelanosola i kalkokambisola. Radi se uglavnom o šumskim zemljištima, koja su plitka i kserotermna (Stefanović, et al., 1983).

Geološku građu šireg prostora Teslića prate raznovrsne mineralne sirovine. Pažnju zaslužuju nalazišta mrkog uglja u neogenim naslagama tesličkog basena. Ležišta uglja, koja su skromnog kvaliteta, utvrđena su na lokalitetima Očauša i Mladikovina, a skromne rezerve magnezita na području Blatnice i Slatine. Nalazišta hroma otkrivena su na nekoliko lokaliteta u području planine Borja. Geotektonski odnosi u tesličkom basenu rezultirali su i pojavom termo-mineralnih voda (Osnovna Geološka karta SFRJ-Teslić, 1980).

Flora i vegetacija ovog prostora imaju nesumnjiv tercijerno-reliktni karakter, koji se očuvao na ovim staništima tipa refugijuma do današnjih dana. Osim šuma bora, na ovim staništima se pojavljuje niz endemoreliktnih vrsta vezanih za staništa serpentinsko-peridotitskih kamenjara, pukotina stijena i sipara. Na staništima sa dubljim zemljištima su razvijene šume crnog bora i hrasta kitnjaka, a terminalnu fazu u razvoju vegetacije predstavljaju šume kitnjaka na eutričnom kambisolu. Za ovo područje karakteristično je pojavljivanje smrče, pa i jele na peridotitsko-serpentinskoj podlozi.

#### *Srednje vrbasko šumsko-privredno područje*

Područje istraživanja se nalazi u zapadnom dijelu Republike Srpske i obuhvata biljnogeografsku oblast unutrašnjih Dinarida. Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH (Stefanović, et al., 1983) objekti istraživanja pripadaju zapadnobosanskom

krečnjačko-dolomitnom području koje zahvata koprivnički rejon. Pretežno pripada planinskoj oblasti. Područje karakteriše izražen reljef, strme padine, uski grebeni i uske doline. Geološki posmatrano, u ovom šumskoprivrednom području preovladavaju krečnjaci različite starosti i dolomiti mezozoika (trijasa) (Stefanović, et al., 1983). Dolomiti mogu biti čvrsti ali se češće javljaju kao istrošeni u vidu dolomitne pržine. Kristalasti dolomiti se lako pretvaraju u dolomitnu pržinu pa su ovi supstrati veoma propustljivi za vodu, što ima za posljedicu izraženu suvoću staništa. To utiče da se u toku razvoja zemljište dugo zadržava u stadiju pjeskovite dolomitne rendzine (Ćirić, 1961).

Geološki sastav krečnjaka i dolomita koji uglavnom čine matični supstrat ovih predjela usloveli su pojavu specifičnih reljefnih formi i tipova zemljišta, kao i sprecificne hidrološke uslove (Govedar, 2005).

Krečnjaci i dolomiti zahvataju oko 70% površine i uglavnom su to jedri, masivni krečnjaci na kojima se obrazuje čitava evolucija serija krečnjačkih zemljišta. Osim jedrih krečnjaka koji su dominantni po prostranstvu, nalaze se i male površine laporovitih i bituminoznih krečnjaka, koje odlikuje veći sadržaj nerastvornog ostatka, što ima uticaja na pedogenezu na ovim supstratima (Osnovna Geološka karta SFRJ-Jajce, 1980).

Najzastupljeniji tip zemljišta je rendzina na dolomitu, zatim, kompleks rendzina i kalkomelanosola na dolomitu, kalkomelanosola i kalkokambisola na krečnjaku te nešto pseudogleja i fluvisola. Zemljište karakteriše plitkoća, suvoća i skeletnost.

Prema strukturi, dolomiti su spojevi kiseonika a pripadaju grupi karbonatnih minerala zajedno sa kalcitom -  $\text{CaCO}_3$  (krečnjakom), aragonitom, sideritom -  $\text{FeCO}_3$ , magnezitom -  $\text{MgCO}_3$  i dr. Za razliku od krečnjaka koji nastaje hemijskim taloženjem ili taloženjem organizama, dolomiti nastaju procesom dolomitizacije krečnjaka pod uticajem magnezijumovih otopina (iona). Bijele je do žućkaste boje, staklaste sjajnosti, savršene kalavosti. Nastaje pod djelovanjem toplih otopina koje su bogate solima Mg na krečnjake. Ovakav tzv. metazomatski dolomit je najviše zastupljen na prostoru istraživanja (Ristić i Trubelja, 1970).

### 5.2.3. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

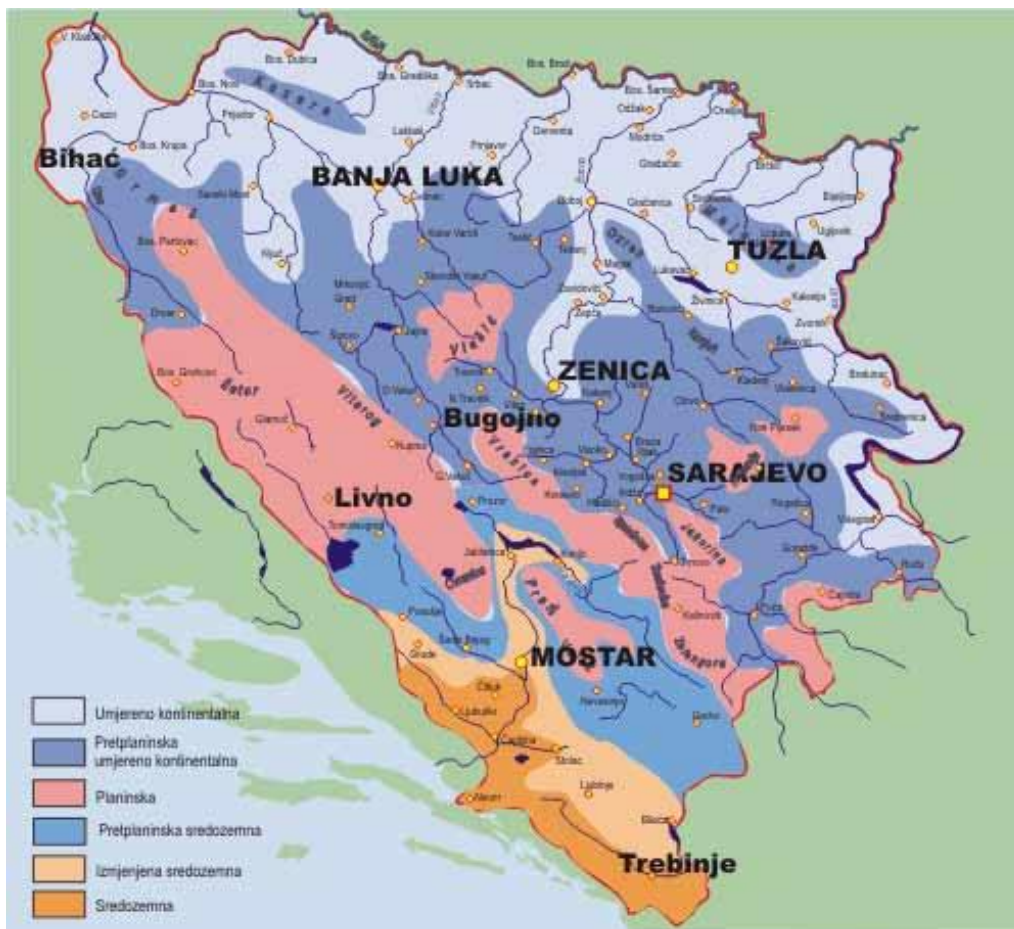
Značaj klimatskih faktora za razvoj šumskih staništa je ogroman. „Oni ostavljaju duboke tragove na razvoj, kako šume kao cjeline, tako i pojedinih stabala u toku života jedne generacije” (Bunuševac, 1951). Na pojavu i uspijevanje šumskih zajednica utiče makroklima, a mikroklima na pojavu i uspijevanje pojedinih vrsta drveća. U okviru ovih istraživanja, upravo iz ovih razloga, posvetiti će se dovoljna pažnja klimatskim karakteristikama istraživanih područja.

Klimu Bosne i Hercegovine, odnosno Republike Srpske uslovljavaju osnovni klimatski faktori: geografski položaj, geološka podloga, reljef, pokrivenost terena biljnim zajednicama i blizina mora. Pored osnovnih faktora javljaju se i ekstremni faktori koji u znatnoj mjeri utiču na cjelokupnu klimatsku sliku Bosne i Hercegovine. U prvom redu tu su struje suprotropskog pojasa, visokog vazdušnog pritiska i subpolarnog pojasa i niskog vazdušnog pritiska. Za rasprostranjenje šumskog drveća i uopšte na kategorizaciju klime najbitnija su dva elementa klime: voda (raspoloživa vlažnost zemljišta) i temperatura. Kombinacija ovih elemenata određuje stepen povoljnosti za razvoj drveća (Govedar, 2011). Proučavajući pedološke karakteristike zemljišta na Manjači kod Banja Luke, Eremija (2007) ističe da karakteristike zemljišta i tip vegetacije, u određenom prostoru, određuju klimatski uslovi.

Za određivanje karakteristika klime istraživanog područja korišćeni su podaci o prosječnim mjesečnim i godišnjim temperaturama vazduha, padavinama i relativnoj vlažnosti vazduha sa meteoroloških stanica Višegrad, Doboj i Glamoč. Za područje Srebrenice korišćeni su podaci meteorološke stanice Višegrad. Područje Teslića klimatski je obrađeno na osnovu podataka meteorološke stanice Doboj. Zbog blizine i kompatibilnosti nadmorskih visina, za područje Šipova podaci su preuzeti sa meteorološke stanice Glamoč.

Tabela 1. Osnovni podaci o meteorološkim stanicama (izvor: HMZF BiH)

| <b>Met. stanica</b> | <b>SGŠ</b> | <b>IGŠ</b> | <b>n.v. (m)</b> | <b>Period (godine)</b> |
|---------------------|------------|------------|-----------------|------------------------|
| Višegrad            | 43°47'     | 19° 17'    | 416             | 1961-1990              |
| Doboj               | 44° 44'    | 18° 08'    | 147             | 1985-2014              |
| Glamoč              | 44° 03'    | 16° 52'    | 1031            | 1961-1990              |



Slika 3. Klima Bosne i Hercegovine (izvor: HMZF BiH)

Cilj je bio da se utvrdi karakter klime i osnovne klimatsko-geografske karakteristike područja istraživanja. Za karakterisanje klime korišćene su metode hidričnog bilansa po *Thornthwaite-Matter*-u (1957) i klasifikacija klime po *Langu*. Za karakterisanje klimatsko-geografskih osobina istraživanog područja korišćeni su sledeći parametri:

- *De Martenov* indeks suše (Is)
- Stepen kontinentalnosti klime po *Kerneru* (Kk)
- *Furnijeov* koeficijent za pluviometrijsku agresivnost klime (C)

Tabela 2. Prosječne vrijednosti temperature vazduha (°C), (izvor: HMZF BiH)

|                 | m j e s e c |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Prosj. |
|-----------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|                 | I           | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |        |
| <b>Višegrad</b> |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| <b>Prosj.</b>   | -1,1        | 2,1  | 6,5  | 11,1 | 15,7 | 18,5 | 20,4 | 20,0 | 16,6 | 11,1 | 5,3  | 0,6  | 10,6   |
| <b>Min.</b>     | -6,1        | -3,1 | 1,1  | 8,5  | 13,5 | 16,4 | 18,8 | 16,6 | 13,9 | 8,2  | -0,1 | -2,5 | 9,7    |
| <b>Max.</b>     | 2,3         | 6,9  | 9,2  | 14,9 | 18,7 | 21,4 | 23,7 | 23,2 | 20,1 | 15,4 | 9,5  | 4,4  | 14,5   |
| <b>Doboj</b>    |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| <b>Prosj.</b>   | 0,7         | 2,3  | 6,7  | 11,7 | 16,3 | 19,7 | 21,6 | 21,2 | 16,4 | 11,5 | 6,4  | 1,7  | 11,4   |
| <b>Min.</b>     | -4,5        | -3,5 | 1,2  | 7,1  | 12,2 | 16,9 | 18,9 | 19,3 | 13,1 | 8,5  | 1,0  | -2,4 | 7,3    |
| <b>Max.</b>     | 5,1         | 6,8  | 11,3 | 14,0 | 18,8 | 23,5 | 24,9 | 24,2 | 20,0 | 14,0 | 11,0 | 4,4  | 14,8   |
| <b>Šipovo</b>   |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| <b>Prosj.</b>   | -3,0        | -1,7 | 2,2  | 6,6  | 11,7 | 14,6 | 16,9 | 16,7 | 13,3 | 8,6  | 3,4  | -1,3 | 7,3    |
| <b>Min.</b>     | -8,6        | -9,2 | -4,9 | 1,6  | 7,2  | 10,7 | 12,5 | 11,2 | 8,4  | 2,8  | -2,6 | -7,2 | 4,6    |
| <b>Max.</b>     | 0,3         | 2,6  | 5,5  | 7,4  | 13,2 | 15,2 | 17,7 | 17,4 | 14,3 | 10,0 | 5,5  | 1,3  | 9,2    |

Tabela 3 . Prosječne vrijednosti padavina (mm), (izvor: HMZF BiH)

|                 | m j e s e c |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | Suma |
|-----------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
|                 | I           | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |      |
| <b>Višegrad</b> |             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |      |
| <b>Prosj.</b>   | 49          | 42  | 41  | 57  | 72  | 81  | 79  | 63   | 59  | 60  | 74  | 60  | 738  |
| <b>Min.</b>     | 0           | 9   | 3   | 11  | 20  | 24  | 6   | 6    | 5   | 0   | 16  | 6   | 106  |
| <b>Max.</b>     | 112         | 122 | 97  | 125 | 151 | 151 | 252 | 136  | 162 | 184 | 196 | 136 | 1824 |
| <b>Doboj</b>    |             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |      |
| <b>Prosj.</b>   | 63          | 58  | 64  | 77  | 102 | 116 | 98  | 78   | 82  | 77  | 81  | 76  | 972  |
| <b>Min.</b>     | 8           | 10  | 9   | 16  | 28  | 44  | 20  | 0    | 12  | 8   | 15  | 2   | 172  |
| <b>Max.</b>     | 140         | 138 | 130 | 190 | 270 | 372 | 288 | 288  | 326 | 187 | 151 | 165 | 2645 |
| <b>Šipovo</b>   |             |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |      |
| <b>Prosj.</b>   | 88          | 92  | 92  | 100 | 94  | 95  | 63  | 81   | 92  | 104 | 138 | 118 | 1157 |
| <b>Min.</b>     | 7           | 10  | 24  | 46  | 31  | 34  | 8   | 10   | 9   | 0   | 37  | 13  | 229  |
| <b>Max.</b>     | 216         | 261 | 207 | 210 | 227 | 197 | 170 | 185  | 216 | 345 | 306 | 231 | 2771 |

### *Temperature vazduha*

Ocjena termičkih uslova u kojima se nalazi određeno područje najbolje se može izraziti srednjim mjesečnim i godišnjim vrijednostima temperature vazduha za određeni period. Prosječna godišnja temperatura vazduha na području istraživanja se kreće u intervalu od 7,3 °C (Šipovo) do 11,4 °C (Doboj). Vegetacioni period se karakteriše prosječnom temperaturom vazduha od 11,1 °C (Šipovo), 17,1 °C (Višegrad) do 17,8 °C (Doboj). Prosječna maksimalna temperatura vazduha kreće se od 9,2 °C (Šipovo), 14,5 °C (Višegrad) do 14,8 °C (Doboj) dok je prosječna mjesečna minimalna temperatura vazduha obično u mjesecu januaru i kreće se od 4,6 °C (Šipovo), 7,3 °C (Doboj) do 9,7

°C (Višegrad). Najizraženije temperaturne razlike su između stanica Višegrad i Mrkonjić Grad, a najmanje razlike su između stanica Višegrad i Doboj što je naravno posljedica njihovog geografskog položaja i nadmorske visine.

#### *Padavine*

Prosječna godišnja suma padavina za istraživana područje se kreće od 738 mm (Višegrad), 972mm (Doboj) do 1157 mm (Šipovo).

Ukupna količina padavina u vegetacionom periodu iznosi 411 mm (Višegrad), 553 mm (Doboj) i 525 mm (Šipovo). Od ukupne količine padavina, u toku ljeta, 28,6%, zabilježeno je na području Šipova, dok na ostalim područjima je to ujednačena količina i u relativnom iznosu se kreće oko 56,0%.

Najveća prosječna mjesečna količina padavina je u mjesecu junu i iznosi 81 mm (Višegrad), 102 mm (Doboj), dok je to za područje Šipova u mjesecu novembru (138 mm). Povećanje prosječnih temperatura vazduha, naročito u julu mjesecu utiče na povećanje evapotranspiracije. To uzrokuje povećanje relativne vlažnosti vazduha i pogoduje nastanku klime humidnog karaktera. Snježne padavine su u toku godine prisutne od novembra do maja mjeseca. Snijeg u zajedničkom djelovanju sa drugim klimatskim činiocima, naročito temperaturom, može na šumsku vegetaciju djelovati i pozitivno i negativno (Bunuševac, 1951). Podataka o broju dana sa snježnim padavinama u toku godine nema. Međutim snježne padavine mogu za šumsku vegetaciju biti opasne naročito u toku mjeseca aprila, kada su prosječne temperature veće od 0 °C, što u kompleksnom djelovanju može dovesti do stvaranja teškog i vlažnog snijega. Takav snijeg može uzrokovati negativne pojave za šumsko drveće, koje se ispoljavaju u vidu kitina, snijegoloma i snijegoizvala.



#### Klasifikacija klime prema *Lang*-u

Klasifikacija klime prema *Lang*-u vrši se na osnovu kišnog faktora (Kf) koji se izračunava po formuli:

$$Kf = \frac{P}{t}$$

gdje je:

*P* – godišnja količina padavina (mm)

*t* – srednja godišnja temperatura vazduha (°C)

*Lang*ov kišni faktor omogućava utvrđivanje promjena klime u toku godine po mjesecima i sezonama. Na osnovu izračunatih veličina kišnog faktora izvršena je bioklimatska klasifikacija prema *Lang*ovim bioklimatskim tipovima (*Milosavljević*, 1963). Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 4.

Tabela 4. Vrijednosti *Lang*ovog kišnog faktora

|                           | <b>Višegrad</b> | <b>Doboj</b> | <b>Šipovo</b> |
|---------------------------|-----------------|--------------|---------------|
|                           | <b>KF</b>       |              |               |
| <b>Godina</b>             | 69              | 85           | 158           |
| <b>Vegetacioni period</b> | 24              | 31           | 39            |

Na osnovu izračunatih godišnjih vrijednosti *Lang*-ovog kišnog faktora jasno je da na područjima istraživanja prevladava humidna klima, koja je mnogo izraženija na području Šipova, dok je na području Višegrada i Doboja manje izražena (semihumidna). Klima područja Šipova je klima visokih šuma, koje su u klimatsko-fiziološkom optimumu. Područja Višegrada i Doboja imaju klimu niskih šuma, gdje šume nisu u svom klimatsko-fiziološkom optimumu. U toku vegetacionog perioda klima na području Višegrada i Doboja je aridna, klima polupustinja, dok je na području Šipova semiaridna-aridna.

*Lang*ov kišni faktor ne daje uvijek vjernu sliku klime nekog područja pa se zbog toga često koriste i drugi načini određivanja karaktera klime, kao npr. indeks klime po *Thornthwaite*-u.

#### Hidrični bilans po metodu *Thornthwaite-Matter*-u

Za život, rast i razvoj biljaka, posebnu važnost ima odnos viška, manjka i rezerve vode u zemljištu, tj. hidrički bilans vode u zemljištu. Potrebe biljaka za vodom su različite i zavise od osobina biljnih vrsta, a zadovoljenje ovih potreba određeno je uslovima sredine i to u prvom redu energetsko–temperaturnim uslovima i količinom padavina. Utrošena količina vode kod biljaka i zemljišta u procesima transpiracije, evaporacije i intercepcije predstavlja evapotranspiraciju. Utvrđene vrijednosti evapotranspiracije služe kao osnova u određivanju hidričkog bilansa vode u zemljištu. Za utvrđivanje evapotranspiracije koriste se direktne metode mjerenja (lizimetri, evapotranspirometri i dr.) i indirektne metode, gdje pored ostalih spada i jedna od najpriznatijih metoda koja se danas primjenjuje uglavnom za potrebe šumarstva, a to je metoda *Thornthwaite-Matter*-u, koja služi za određivanje hidričkog bilansa i karaktera klime, naročito u oblastima umjerene – semihumidne klime. Rezultati obrade hidričkog bilansa prikazani su u tabeli 5. i grafikonima 1, 2 i 3.

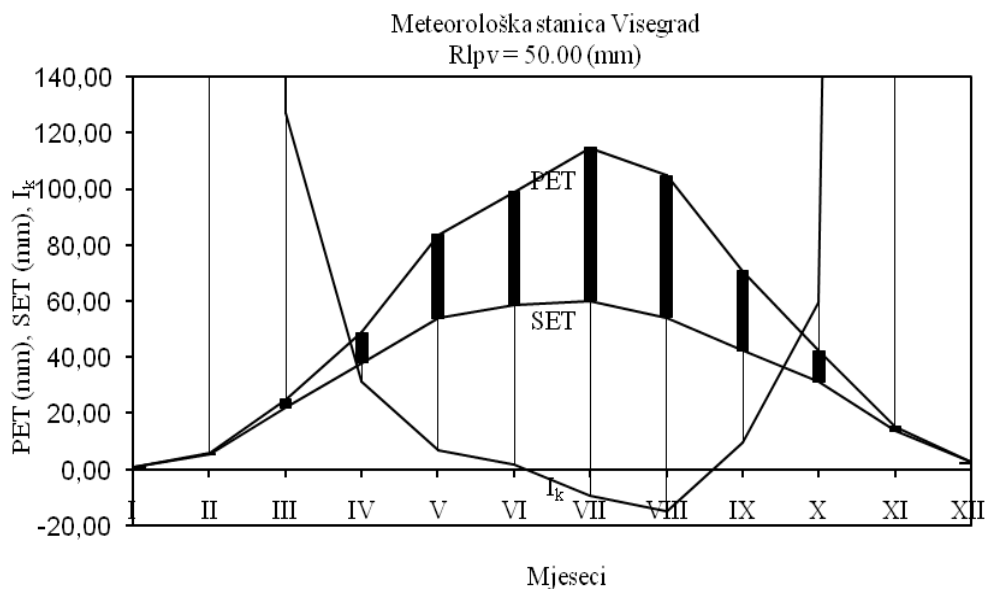
Obradom podataka izračunati su sljedeći elementi:

- rezerva vode u zemljištu – R (mm),
- potencijalna evapotranspiracija – PET (mm),
- stvarna evapotranspiracija – SET (mm),
- višak vode – V (mm),
- manjak vode – M (mm),
- indeks aridnosti – Ia,
- indeks humidnosti – Ih i
- odnos viška, manjka i rezerve vlage (hidrički bilans odnosno indeks klime)

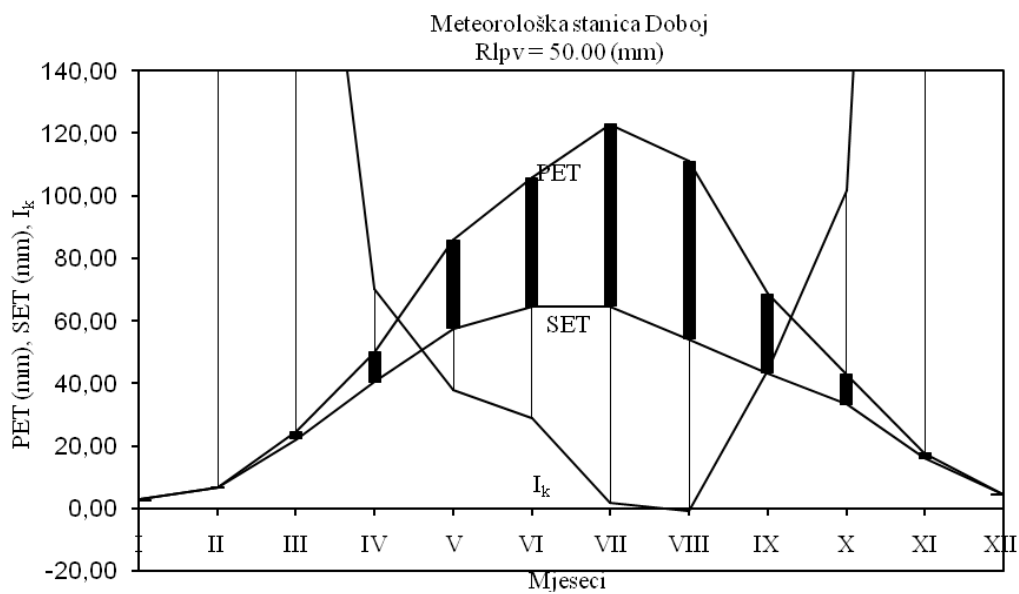
*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija*

Tabela 5. Osnovni klimatski pokazatelji za područje Višegrada, Doboja i Šipova po *Thornthwaite-Matter-u*

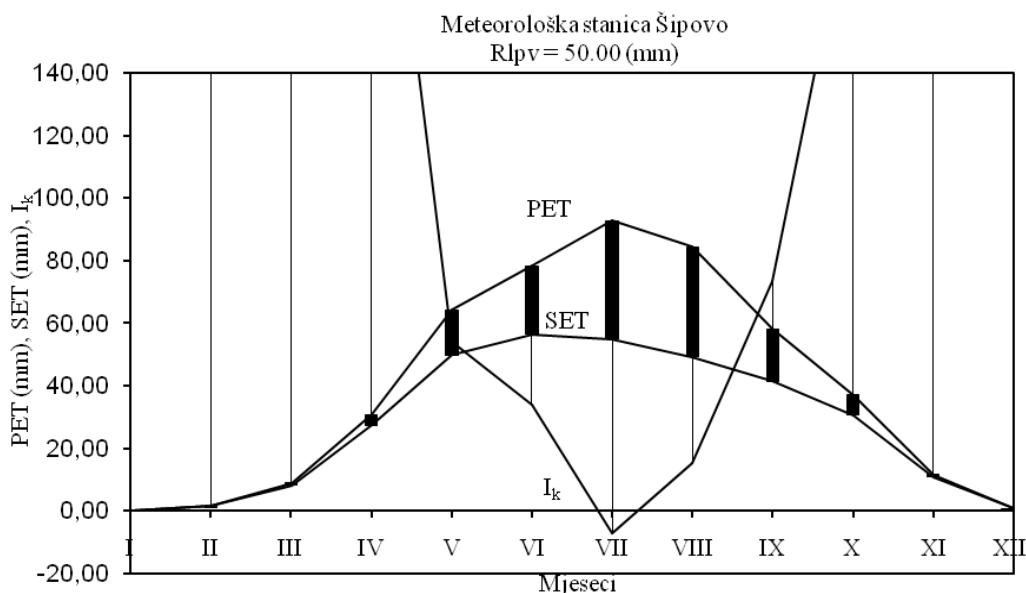
| Mjeseci      | T °C        |             |             | i            |             |              | (PET) mm |       |               | PET (mm)     |              |              | P (mm)     |            |             | R <sub>ipv</sub> (mm) |             |             | SET (mm)     |              |              | M (mm)       |               |              | V (mm)        |              |              |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------|-------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|              | Višegrad    | Doboj       | Šipovo      | Višegrad     | Doboj       | Šipovo       | Višegrad | Doboj | Šipovo        | Višegrad     | Doboj        | Šipovo       | Višegrad   | Doboj      | Šipovo      | Višegrad              | Doboj       | Šipovo      | Višegrad     | Doboj        | Šipovo       | Višegrad     | Doboj         | Šipovo       | Višegrad      | Doboj        | Šipovo       |
| <b>I</b>     | -1,1        | -0,7        | -3,0        | 0,00         | 0,0         | 0,0          | 0        | 1,3   | 0,00          | 1,0          | 2,9          | 0            | 49         | 63         | 88          | 50,0                  | 50,0        | 50,0        | 1,0          | 2,8          | 0            | 0            | 0,1           | 0            | 48,2          | 60           | 87,8         |
| <b>II</b>    | 2,1         | 2,1         | -1,7        | 0,27         | 0,2         | 0,00         | 6        | 6,2   | 0,00          | 6,0          | 6,7          | 1,4          | 42         | 58         | 92          | 50,0                  | 50,0        | 50,0        | 5,8          | 6,5          | 1,4          | 0,2          | 0,3           | 0            | 36,7          | 51,4         | 90,9         |
| <b>III</b>   | 6,5         | 6,3         | 2,2         | 1,49         | 1,2         | 0,03         | 25       | 21,9  | 4,65          | 25,0         | 24,9         | 8,8          | 41         | 64         | 92          | <b>47,5</b>           | <b>49,5</b> | 50,0        | 22,1         | 22,2         | 8,1          | 3,0          | 2,4           | 0,7          | 21,9          | 42,4         | 83,7         |
| <b>IV</b>    | 11,1        | 11,1        | 6,6         | 3,34         | 3,0         | 0,91         | 47       | 42,4  | 27,50         | 48,9         | 49,9         | 30,7         | 57         | 77         | 100         | <b>47,4</b>           | <b>48,2</b> | 50,0        | 38,2         | 40,5         | 27,4         | 10,7         | 9,4           | 3,3          | 20,4          | 38,8         | 72,6         |
| <b>V</b>     | 15,7        | 15,6        | 11,7        | 5,65         | 5,2         | 2,77         | 72       | 62,1  | 49,27         | 83,8         | 85,8         | 64,2         | 72         | 102        | 94          | <b>45,2</b>           | <b>47,5</b> | <b>49,0</b> | 54,1         | 57,5         | 49,8         | 29,8         | 28,4          | 14,4         | 21,7          | 46,4         | 44,7         |
| <b>VI</b>    | 18,5        | 18,7        | 14,6        | 7,25         | 7,0         | 4,15         | 88       | 76,4  | 60,90         | 99,0         | 105,9        | 78,20        | 81         | 116        | 95          | <b>46,5</b>           | <b>48,5</b> | <b>48,8</b> | 58,7         | 64,5         | 56,3         | 40,3         | 41,4          | 21,9         | 25,3          | 52,4         | 39,7         |
| <b>VII</b>   | 20,4        | 20,3        | 16,9        | 8,41         | 7,9         | 5,28         | 99       | 83,1  | 69,07         | 114,9        | 123,0        | 92,6         | 79         | 98         | 63          | <b>45,1</b>           | <b>46,0</b> | <b>41,5</b> | 60,3         | 64,7         | 54,8         | 54,6         | 58,3          | 37,8         | 21,7          | 36,1         | 16,1         |
| <b>VIII</b>  | 20,0        | 19,7        | 16,7        | 8,16         | 7,6         | 5,12         | 96       | 80,9  | 67,97         | 104,8        | 111,1        | 84,2         | 63         | 78         | 81          | <b>42,3</b>           | <b>41,2</b> | <b>44,0</b> | 54,3         | 54,0         | 49,1         | 50,5         | 57,0          | 35,2         | 13,8          | 30,4         | 33,4         |
| <b>IX</b>    | 16,6        | 16,2        | 13,3        | 6,15         | 5,3         | 3,53         | 77       | 62,9  | 55,94         | 70,9         | 68,6         | 58           | 59         | 82         | 92          | <b>41,0</b>           | <b>44,3</b> | <b>45,8</b> | 42,3         | 43,3         | 41,4         | 28,5         | 25,3          | 16,6         | 21,4          | 41,8         | 52,31        |
| <b>X</b>     | 11,1        | 11,1        | 8,6         | 3,34         | 2,9         | 1,70         | 47       | 41,1  | 38,15         | 42,5         | 42,8         | 36,9         | 60         | 77         | 104         | <b>46,0</b>           | <b>46,8</b> | <b>48,2</b> | 31,3         | 33,3         | 30,5         | 11,2         | 9,5           | 6,5          | 30,6          | 44,7         | 75,19        |
| <b>XI</b>    | 5,3         | 5,9         | 3,4         | 1,09         | 1,1         | 0,27         | 19       | 20,7  | 14,51         | 15,5         | 17,6         | 11,5         | 74         | 81         | 138         | 50,00                 | 50,0        | 50,0        | 13,9         | 15,9         | 10,8         | 1,6          | 1,7           | 0,7          | 54,8          | 65,4         | 126,9        |
| <b>XII</b>   | 0,6         | 1,2         | -1,3        | 0,04         | 0,2         | 0,00         | 1        | 5,0   | 0,00          | 2,8          | 4,4          | 0,8          | 60         | 76         | 118         | 50,00                 | 50,0        | 50,0        | 2,7          | 4,3          | 0,7          | 0            | 0,1           | 0            | 57,1          | 71,4         | 117,1        |
| <b>God.</b>  | <b>10,6</b> | <b>10,6</b> | <b>7,3</b>  | <b>45,20</b> | <b>41,7</b> | <b>23,75</b> |          |       | <b>387,95</b> | <b>615,0</b> | <b>643,3</b> | <b>467,4</b> | <b>738</b> | <b>971</b> | <b>1157</b> |                       |             |             | <b>384,7</b> | <b>409,5</b> | <b>330,1</b> | <b>230,4</b> | <b>233,78</b> | <b>137,2</b> | <b>378,7</b>  | <b>581,3</b> | <b>840,4</b> |
| <b>IV-IX</b> | <b>17,0</b> | <b>16,9</b> | <b>13,3</b> | <b>38,96</b> |             |              |          |       |               | <b>522,3</b> | <b>544,3</b> | <b>407,9</b> |            | <b>81</b>  | <b>524</b>  |                       |             |             | <b>307,9</b> | <b>324,6</b> | <b>278,7</b> | <b>214,4</b> | <b>219,8</b>  | <b>129,2</b> | <b>124,37</b> | <b>246,0</b> | <b>258,7</b> |



Grafikon 1. Klimadijagram za područje Višegrada



Grafikon 2. Klimadijagram za područje Doboja



Grafikon 3. Klimadijagram za područje Šipova

Rezerva vlage u zemljištu:

Rezerva biljkama pristupačne vode (R) predstavlja onu količinu vlage koju zemljište posjeduje pri maksimalnom poljskom vodnom kapacitetu, tj. količinu vode koju zemljište zadržava samo kapilarnim silama nakon oticanja gravitacione vode. Za izračunavanje hidričkog bilansa po metodi *Thornthwaite-Matter*-u koriste se različite vrijednosti rezerve biljkama pristupačne vode u zavisnosti od tipa zemljišta koje dominira na području istraživanja. Zbog male dubine istraživanog zemljišta, kao polazna osnova za izračunavanje hidričkog bilansa uzima se  $R_{lv} = 50$  mm. Iz tabelarnog pregleda se uočava da na području Višegrada i Doboja, zemljišta od marta do oktobra nemaju optimum vlažnosti. Na području Šipova, ova pojava je karakteristična od mjeseca maja pa do oktobra. U navedenim periodima ne postoji rezerva vode koja obezbjeđuje veću vlažnost od vlažnosti koju bi zemljište imalo pri poljskom vodnom kapacitetu, tj. optimalnoj vlažnosti od 50 mm.

#### Potencijalna evapotranspiracija:

Potencijalna evapotranspiracija (PET) je ona količina padavinske vode koja bi isparila sa zemljišta i biljnog pokrivača pod uslovom da zemljište zadrži svoju optimalnu vlagu u svim mjesecima.

#### Stvarna evapotranspiracija:

Stvarna evapotranspiracija (SET) predstavlja onu količinu vlage koja stvarno evapotranspiriše (evaporacijom, transpiracijom i intercepcijom) sa biljaka i zemljišta. Prema rezultatima prikazanim u tabelama može se vidjeti da je u toku godine potencijalna evapotranspiracija veća od stvarne, na svim područjima, osim u hladnijem, zimskom periodu kada su vrijednosti PET i SET jednake.

Vrijednost prosječne količine padavina je uglavnom veća od potencijalne evapotranspiracije, osim ljetnjih mjeseci: maj, juni, juli, avgust i septembar (Višegrad), juli i avgust (Doboj i Šipovo), kada gubitak prevazilazi ukupnu količinu padavina.

#### Manjak i višak vlage u zemljištu:

Manjak vode (M) predstavlja onu količinu biljkama pristupačne vode koja zemljištu nedostaje do optimalne vlažnosti, dok višak vode predstavlja vodu koja pri optimalnoj vlažnosti zemljišta površinskim i dubinskim tokovima odlazi u vodotoke. Manjak vlage u zemljištu ispoljava se u toku vegetacionog perioda, odnosno u toku ljetnjih mjeseci, nije jako izražen. Najveća prosječna vrijednost manjka vode u zemljištu se javlja tokom mjeseca jula (Doboj i Šipovo) i avgusta (Višegrad). Višak vlage (V) u zemljištu ukupno godišnje u prosjeku se kreće od oko 340 mm na području Višegrada, 581 mm Doboja i 840 mm na Šipova.

Klimatski indeks:

Opšti klimatski indeks ( $I_m$ ) daje egzaktnu uvid u tip klimata po stepenu njegove humidnosti, a izračunat je na osnovu izračunatih vrijednosti indeksa aridnosti ( $I_a$ ) i humidnosti ( $I_h$ ) prikazanih u tabeli 6. Stepenu humidnosti podneblja je najvažniji ekološki faktor za biljni svijet. Vrijednost klimatskog indeksa izračunava se formulom:

$$I_m = I_h - 0,6I_a$$

gdje je:

$I_h$  - indeks humidnosti, koji se izračunava formulom  $I_h = 100 \frac{V}{PE}$

$I_a$  - indeks aridnosti, koji se izračunava formulom  $I_a = 100 \frac{M}{PE}$

Tabela 6. Opšti i indeksi aridnosti i humidnosti

| Stanica         | (Im)  |           | (Ia) |           | (Ih)  |           |
|-----------------|-------|-----------|------|-----------|-------|-----------|
|                 | God.  | Veg. per. | God. | Veg. per. | God.  | Veg. per. |
| <b>Višegrad</b> | 38,2  | -1,0      | 28,0 | 30,5      | 55,0  | 17,3      |
| <b>Doboj</b>    | 69,6  | 21,0      | 36,8 | 40,4      | 91,64 | 45,2      |
| <b>Šipovo</b>   | 162,1 | 44,4      | 29,4 | 31,6      | 179,8 | 63,4      |

Na području Višegrada evidentan je manjak vode u toku vegetacionog perioda, odnosno u toku ljetnjih mjeseci. Indeks aridnosti je 30,5, a indeks humidnosti 17,3. Prema vrijednosti godišnjeg klimatskog indeksa - 38,2, zaključujemo da dominira blago humidna klima (tip B1), gdje šume nisu u svom klimatsko-fiziološkom optimumu.

Hidrični bilans na području Šipova je veoma pomjeren na stranu vlažnosti. Indeks aridnosti je 31,6, a indeks humidnosti je iznad 100. Prema veličini godišnjeg klimatskog indeksa (tabela 6) dominira vlažnija perhumidna klima, (tip A), koja se karakteriše vegetacijom visokih šuma.

Prema veličini opšteg klimatskog indeksa, Doboj ima odlike pojačano humidne klime (tip B3), a u toku vegetacionog perioda blago humidne (tip B1).

## Klimatsko – geografska klasifikacija klime područja istraživanja

Uzajamni uticaji geografskog položaja nekog mjesta i elemenata klime nazivaju se klimatsko-geografskim karakteristikama. Najvažniji pokazatelji klimatsko-geografskih karakteristika su: stepen kontinentalnosti klime (K), tip oticanja vode (Is) i pluviometrijska agresivnost klime (C). Klasifikacija prema klimatsko-geografskim karakteristikama za područje istraživanja je izvršena prema odgovarajućim klasifikacionim sistemima.

### **a) Stepent kontinentalnosti klime**

Stepent kontinentalnosti klime istraživanog područja određen je pomoću termodromskog koeficijenta po Kerneru (K -%) po formuli:

$$K = \frac{t_X - t_{IV}}{A} 100$$

gdje je:

$t_X$  – srednja temperatura mjeseca oktobra (°C)

$t_{IV}$  – srednja temperatura mjeseca aprila (°C)

$A$  – srednja godišnja amplituda temperature vazduha (°C)

Termodromski koeficijent po Kerneru se koristi za određivanje jačine uticaja kontinentalne klime.

### **b) Tip oticanja vode**

Tip oticanja vode je određen na osnovu indeksa suše po De Martonu (Is) prema formuli:

$$I_s = \frac{P}{t + 10}$$

$P$  – godišnja količina padavina (mm)

$t$  – srednja godišnja temperatura vazduha (°C)



**c) Furnijeov koeficijent za pluviometrijsku agresivnost klime (C)**

$$C = \frac{p^2}{P}$$

$P$  – godišnja količina padavina (mm)

$p$  – količina padavina u najkišovitijem mjesecu (mm)

Prema dobijenim vrijednostima pokazatelja klimatsko – geografskih karakteristika izvršena je klimatsko–geografska klasifikacija za područje istraživanja. Dobijeni rezultati su prikazani u tabeli broj 7.

Tabela 7. Klimatsko–geografski pokazatelji klime

| <b>Koeficijent</b> | <b>Višegrad</b>                                      | <b>Doboj</b>   | <b>Šipovo</b>  |
|--------------------|--|--|--|
| <b>K</b>           | 0  | 0  | 10,0   |
|                    | Pojačana kontinentalnost                             | Umjereno kontinentalna                               | Blaga kontinentalna, planinska                       |
| <b>C</b>           | 8,9  | 12,0   | 16,5   |
|                    | Blaga pluviometrijska ugroženost                     | Osrednje ugroženo pluviometrijskom erozijom.         | Osrednja do jaka pluviometrijska ugroženost          |
| <b>Is</b>          | 35,8   | 40,0   | 67   |
|                    | Oticanje vode je stalno, navodnjavanje je nepotrebno | Oticanje vode je stalno, navodnjavanje je nepotrebno | Oticanje vode je stalno, navodnjavanje je nepotrebno |

**Osvrt na karakteristike klime istraživanog područja**

Na osnovu vrijednosti *Lang*-ovog kišnog faktora zaključujemo da na istraživanim područjima preovladava humidna klima, koja je u Šipovu perhumidna, a u Doboju i Višegradu semihumidna. U toku vegetacionog perioda klima ima elemente aridnosti.

Vrijednosti opšteg klimatskog indeksa ukazuju na blago humidnu klimu (tip B1) u Višegradu, perhumidnu (tip A) u Šipovu i pojačano humidnu (tip B2) na području Doboja. U toku vegetacionog perioda klima u Višegradu je subhumidna, u Doboju blago humidna a u Šipovu ima odlike umjereno humidne.

Stepen kontinentalnosti klime po *Kerner*-u (K) ukazuje na pojačanu kontinentalnost u Višegradu, umjerenu kontinentalnost u Doboju i blagu kontinentalnost odnosno planinski tip klime u Šipovu. Prema *Furnijeov*-om koeficijentu pluviometrijske agresivnosti klime (C), u Višegradu postoji blaga pluviometrijska ugroženost, Dboj je osrednje ugrožen pluviometrijskom erozijom a za Šipovo je evidentna osrednja do jaka pluviometrijska ugroženost. Na osnovu *De Martone*-ovog indeksa suše, za Višegrad i Dboj je karakteristično stalno oticanje vode dok je u Šipovu oticanje vode obilno. Navodnjavanje je nepotrebno.

Na klimu Višegrada, kao dijela ove oblasti, veliki uticaj ima opšta atmosferska cirkulacija i strujanje vazdušnih masa koje se u toku godine i u pojedinim godišnjim dobima vrši preko čitavog prostora Republike Srpske i neposredne okoline.

Šume crnog bora Dobojskog i Teslićkog područja (Ozrena i Borja) nalaze se u sredogorju i nižim planinskim predjelima sjeveroistočne Bosne, gdje su relativno oštre zime i umjereno topla ljeta. Padavina su znatne, najčešće u obliku kiše, mada su i snježne padavine značajne. Od posebnog je značaja činjenica da se padavine javljaju u vegetacionom periodu, što se pozitivno odražava na razvoj šumske vegetacije.

Visoki planinski masivi u Šipovu uslovljavaju umjereno kontinentalnu do planinsku klimu područja, gdje su zastupljene klimatogene šume bukve, jele i smrče, unutar kojih su interpolirane termofilne fitocenoze borova na dolomitnim rendzinama, kao trajni stadij vegetacije.

#### 5.2.4. UTICAJ VEGETACIJE NA OBRAZOVANJE ZEMLJIŠTA

Kada govorimo o uzajamnom odnosu šumske vegetacije i zemljišta, ili zemljišnih svojstava, postoji samo opšta zakonitost povezanosti. O većoj povezanosti može se govoriti u okviru homogenih cjelina djelovanjem drugih stanišnih faktora, npr. u određenim klimatskim uslovima, na istom matičnom supstratu i dr. O uzajamnoj vezi odnosno indikatorskoj vrijednosti pojedini biljnih vrsta treba govoriti samo u relativnom odnosu, jer je ekosistem veoma složena prirodna cjelina, odnosno istovremeno djeluje mnoštvo faktora (koji je najuticajniji, teško je reći) na obrazovanje određenih biljnih zajednica ili pojave biljnih vrsta. Faktori se između sebe kompenzuju i nadopunjuju. Ogroman značaj humusa za život biocenoza naveo je Sukačev: „Za pravilno poznavanje

biogeocenoze kao celine neophodno je proučiti uzajamno dejstvo i uticaj šumske vegetacije, zemljišta i ostalih ekoloških faktora koji učestvuju u stvaranju humusa i odvijanje mnogih biohemijских procesa“ (Sukačev, 1960),

Šumske zajednice tokom čitavog života iz zemljišta crpe vodu i hranljive materije. U zemljištu se razvija korijenov sistem drveća koji učvršćuje stablo i zajedno sa zemljištem određuje otpornost na negativne mehaničke uticaje abiotičkih činilaca. Mehanički uticaj se ogleda u prodiranju korijenovog sistema u matični supstrat koji se drobi i zbijaju čestice zemljišta pod uticajem velikog pritiska korjena ( $10 - 15 \text{ kg/cm}^2$ ) usljed rasta u debljinu. Tako npr. korijen zrelog bukovog stabla prečnika 10 cm i dužine 1 m može podići stijenu težine 30 do 50 tona (Bunuševac, 1951). Šume svojim sklopom i građom sastojina i rizosferom povoljno utiču na vodni režim zemljišta, vodoizvorišta i vodotokova, sprečavaju eroziju zemljišta, čak i ekscesne vidove erozije kakve su pojave klizišta i odrona (Beus, 2015). Korijenje drveća u šumi utiče na to da teška zemljišta postaju rastresitija, a trošna i rastresita postaju zbijenija, čime se popravljaju vodno–vazdušni režim zemljišta. Zemljište u lišćarskim šumama je manje sabijeno nego zemljište četinarskih šuma. (Govedar, 2011).

Čvrsta faza zemljišta sadrži organsku materiju, koja iako ima malo procentualno učešće u sastavu zemljišta, predstavlja ključni segment njegove plodnosti. Količina organske materije koju šuma godišnje odbacuje kreće se od 3.000 do 7.000 kg/ha. Bukva, smrča i bor godišnje odbacuju oko 3.000 kg/ha lišća, a približno toliko proizvedu i suve drvene mase tokom jedne godine na površini od jednog hektara (Ebermayer, 1873). Najveći gubitak organskih materija u obliku listinca tokom jedne godine ima gorski jasen. Asimilacioni organi četinara se sporije razlažu kod lišćara. Lišće i četine sadrže šećere, organske kiseline i bjelančevine koji se lako i brzo razlažu. Glavni sastojci koji otežavaju razlaganje četina su smole (bor), a razlaganje lišća lišćarskih vrsta otežava sadržaj taninskih materija (hrast, pitomi kesten i dr.) Boja lišća u jesen je dobar indikator brzine razlaganja listinca (Leibundgut, 1960). Šume jele i smrče na bazičnim supstratima grade zasebnu ekološko–florističku seriju zajednica. Ove šume imaju više zajedničkih osobina nego zajednice koje se razvijaju na zemljištima siromašnim bazama. To je posljedica uticaja neraspadnute šumske prostirke četinara, odnosno primarne uloge samog supstrata na transformaciju organske materije (Stefanović, 1977). Stepem razloženosti organske materije i njena količina utiču na

kiselost zemljišnog rastvora, pristupačnost hranljivih elemenata te transport teških metala u zagađenim zemljištima (Qualls, et al., 1991; Berggren, 1992; Guggenberger, et al., 1994).

Elementi sastojina (sastav i obrast), nadzemni i podzemni dijelovi stabala i šušanj utiču na vlažnost zemljišta u šumi. Nadzemni dijelovi stabala zadržavaju taloge i formiraju i posebnu šumsku fito klimu. Krune stabala sprečavaju isparavanje vode iz zemljišta, pa se u vegetacionom periodu ispari 30 – 40% manje vlage iz zemljišta u šumi nego na otvorenom prostoru (Pintarić, 1984). Šuma ima veoma veliki uticaj na vodni režim preko listinca, koji se ponaša kao svojevrsni rezervoar vode. Ponašajući se kao sunđer, šumska prostirka znatno umanjuje površinsko oticanje vode. U zavisnosti od vrste listinca različite su količine upijene vode. Tako npr. 1 m<sup>3</sup> bukovog listinca upije 176 l, iglice smrče 248 l, a iglice bijelog bora 160 l (Pintarić, 2004). Zemljište pod lišćarskim šumama isparava manje za 2,5-3 puta nego na otvorenom prostoru. Otapanje snijega u šumi je sporije za 10-15 dana. Snijeg se topi oko prizemnog dijela debla, jer se toplota prenosi kroz provodne sudove i sva se vlaga u toj zoni upija u zemljište. Istražujući uticaj prostirke na sadržaj nekih elemenata u zemljištu K. Stefanović (1971) potvrđuje da je ona osnovni izvor obrazovanja i nakupljanja humusnih materija u zemljištu. Dalje autor navodi da šumska prostirka imala uticaj i na aktivnu kiselost zemljišta i odnos huminski prema fulvo kiselinama. Naime, tamo gdje nema prostirke povećava se kiselost zemljišta a i smanjila se količina humusa u zemljištu.

#### 5.2.5. ANTROPOGENI UTICAJ

Šuma je uvijek imala značajnu ulogu u životu ljudi. Nekada su šume zauzimale ogromno prostranstvo, a broj stanovnika bio je neuporedivo manji. Sa porastom broja stanovnika na Zemlji trebalo je povećati površine namjenjene poljoprivrednim kulturama, što se ostvarivalo i na račun šumskih površina.

Poznato je da je šuma, kao biogeocenoza, vrlo složen prirodni sistem (ekosistem), nastao u dugotrajnom procesu zajedničkog djelovanja biljnog i životinjskog svijeta u određenim uslovima sredine.

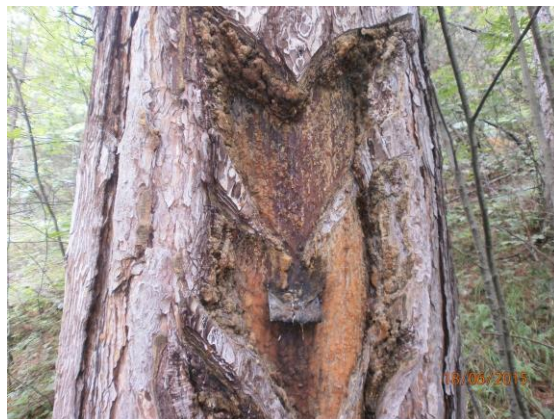
Još od vremena Austrougarske, šume na našima prostorima, pa i šume crnog bora su organizovano eksploatisane. Drvo crnog bora koristi se u primarnoj preradi

drveta za proizvodnju furnira i rezane građe, dok se u finalnoj preradi drveta ovi proizvodi, u kombinaciji sa drugim proizvodima, koriste za proizvodnju raznih vrsta nameštaja. Pored ove osnovne namjene, drvo crnog bora je cijenjeno i kao građevinsko drvo, a takođe i kao drvo za proizvodnju proizvoda od usitnjenog drveta i vlakana. Zbog svoje trajnosti drvo srčevine posebno je cijenjeno u proizvodnji prozora, vrata, krovnih konstrukcija, podova i drugih proizvoda izloženih promjenljivim atmosferskim uticajima. Drvo panja, koje ima povećan sadržaj smole, koristi se za ekstrakciju, a u narodu je poznato pod nazivom „luč“, koji se koristi za lako paljenje vatre (Šoškić, 2008). Borovi pupoljci kuvani u vodi, vinu ili pivu uspješno se koriste za liječenje kožnih bolesti, katara bronhija, kao sredstvo za olakšanje mokrenja, protiv promuklosti, kašlja i reume.

Uklanjanjem šuma čovjek je uticao na smanjenu produkciju biomase i na količinu organske materije koja je svake godine dospijevala na površinu zemlje, te se procesima razlaganja vraćala u zemljište i doprinosila povećanju plodnosti zemljišta.

Čovjek je uvijek, kroz istoriju živio i preživljavao zahvaljujući šumi iz koje je dobijao hranu, građu za svoje nastambe, ogrev, ali i druge proizvode koji su omogućavali da lakše preživi. Jedan od takvih sporednih proizvoda od drveta, koji se nekada puno koristio bila je smola, a postupak kojim se dobijala zvao se smolarenje. Danas se o smolarenju u našim šumama zna malo, postoje zapisi i stručni članci koji govore o tome koliko je smolarenje bilo razvijeno u prošlosti, i to ne samo u našoj zemlji.

Sa smolarenjem su prvi u svijetu započeli Francuzi i Amerikanci. Tridesetih godina prošlog vijeka po tome je posebno bila poznata francuska pokrajina Land. Francuski postupak smolarenja bio je i najracionalniji i najprihvatljiviji za naše šume jer je znao ujediniti iskorišćavanje smole sa gajenjem šuma. U bivšoj državi sa smolarenjem se krenulo intenzivnije tek poslije II svjetskog rata i to zbog potreba hemijske industrije. Na prostoru Republike Srpske najviše se smolarilo na višegradskom području. U višegradskom kraju ljudi su se smolarenjem počeli baviti 1915. godine. Poslije 1949. godine smolarenje uzima maha u svim odjeljenjima tadašnjeg šumarstva.



Slika 4. Smolareno stablo crnog bora francuskom metodom (orig.2015)

Primjenjivala se francuska i njemačka metoda smolarenja, kojom se stablo ranjavalo uzdužnim isjecanjem kore, a kod francuske metode rezalo se poprečno u etapama.

Prema šumsko–privrednim osnovama, za šumsko-privredna područja u kojima su vršena istraživanja, preventivno suzbijanje šteta od požara sastoji se u organizovanju protivpožarne službe, postavljanja potrebnog broja osmatračnica, osposobljavanja protivpožarnih ekipa i izrađivanja godišnjeg „Plana zaštite šume od požara“. Pored toga potrebno je informisati građane o mogućnostima nastanka požara, načinu loženja vatre i spaljivanja otpadaka. Šumski požari su veoma česti u području istraživanja, posebno područja Višegrada i Doboja, tako da treba biti oprezan i primjenjivati sve neophodne mjere predostrožnosti kako bi se šuma zaštitila.

Lokalno stanovništvo otuđenjem šumskog zemljišta i šuma, nezakonito djeluje, i pričinja ekološke i materijalne štete. Naročitu pažnju pored navedene pojave potrebno je obratiti na uspostavu šumskog reda u sječinama, odnosno slaganju grana i koranju panjeva i drvnih sortimenata četinarara poslije sječe, jer su to upravo potencionalno mjesta za pojavu šumskih insekata i biljnih bolesti.

Veliki broj divljih deponija na šumskim površinama, koje su posljedica nemarnosti stanovništva, ugostiteljskih objekata i drvoprerađivačkih kapaciteta veliki je problem sa kojim se susrećemo u današnjem vremenu.

Miniranost šumskih površina iz prethodnih ratnih dejstava je značajna. Posljedica toga je nemogućnost pristupa i primjene odgovarajućih sistema gazdovanja, što može dovesti do nestabilnosti ekosistema i štetnog uticaja na okolne prostore.

Biodiverzitet vrsta drveća utiče na osobine zemljišta, a sami procesi u ekosistemima mogu imati kritičnu ulogu u njihovoj otpornosti prema procesima pedoturbacije (Wardle, et al., 1997, 2004).

#### 5.2.6. ŠUMSKI POŽARI, VRSTE, UZROCI I POSLJEDICE

Šumski požar je pojava nekontrolisane vatre i njeno širenje u šumama. Požar nastaje ako su ispunjena tri bitna uslova (tzv. požarni trougao): prisutnost goriva, prisustvo kiseonika te dovoljno visoka inicijalna temperatura. Gorivo mora biti dovoljno prosušeno: njegova velika vlažnost dovodi do samougušenja. Do samougušenja dolazi i kada količina kiseonika u vazduhu padne ispod 14%. Temperature zapaljivosti se kreću od 260-300°C. Odbačeni opušak cigarete razvija temperaturu od oko 800°C. Tim se temperaturama može upaliti bilo koji materijal i uz veći postotak vlage.

Šumski požar se javlja u nekoliko oblika. Niski ili prizemni požar zahvata samo mrtvi materijal na zemljištu i nisko rastinje. Redovno se brzo širi i postiže temperaturu plamena najviše do 900°C. Požar krošanja, odnosno visoki požar, razvija se većinom iz niskog požara jakog intenziteta. Požarom su ugrožene vrste bogate eteričnim uljima i smolama (četinari). Podzemni požar redovno se javlja na tresetištima, širi se sporo, ali pričinjava velike štete oštećujući korjenje biljaka. Požar pojedinačnih stabala nastaje udarom groma ili paljenjem vatre u šupljinama (Bertović, 1987).

Oblici šumskih požara prema fazama razvoja su sljedeći:

- početni šumski požar
- rastući šumski požar
- potpuno razvijeni požar ( razbuktala faza)
- živo zgarište

Kod početnog šumskog požara gašenje je izuzetno lako, pošto su ovim požarom obuhvaćeni manji kompleksi zemljišta i zemljišnog pokrivača.

Rastući šumski požar je faza proširenja obično uz pomoć vjetra i brzina njegovog gašenja zavisi od mnogo faktora kao što su brzina vjetra, vlažnost gorivog materijala i vazduha. U potpuno razvijenom požaru reakcija gorive materije je veoma burna. Ovakav požar je potpuno nepredvidiv i brzina njegovog gašenja zavisi od atmosferskih prilika, broja učesnika gašenja i opreme vatrogasaca.

Živo zgarište je požar kod kojeg se krute materije ugljenišu i bivaju izložene oksidaciji i izgaranju samo površinski. U toku razvoja požara na požarištu veoma je teško odrediti kada jedna faza tj. oblik požara prelazi u drugu fazu tj. u drugi oblik požara ([www.vatrogasni-portal.com](http://www.vatrogasni-portal.com)).

Analizom uzroka izbijanja šumskih požara može se konstatovati da postoje šumski požari čiji je uzrok prirodni i šumski požar izazvan uticajem čoveka. Šumski požari izazvani djelovanjem prirode su veoma rijetki i uglavnom se vežu uz aktivnosti vulkana i prirodnih nepogoda tj. udara groma (Radmilac, 2000). Po podacima IUCN-a oni učestvuju samo 5% u odnosu na ukupne šumske požare. Najveći broj šumskih požara (oko 95%) nastaje negativnim, nemarnim uticajem čovjeka. To su požari sa „nepoznatim“ uzrocima. Požari se najčešće javljaju prilikom proljetnjih radova na čišćenju livada i obradivih površina blizu šuma, spaljivanjem niskog rastinja i korova, gdje zbog nepažnje vatra izmakne kontroli i pretvori se u požare sa velikim posljedicama. Šumski požari obično počnu neprimjetno i prošire se brzo. Stihijsko kretanje vatre je teško kontrolisati, a nanosi velike štete šumi i šumskom zemljištu. Niti jedan drugi uzročnik šumskih šteta nije u stanju počinuti štetu u šumi takvih razmjera kao što je to šumski požar i zato su to često prirodne katastrofe.

Požari nanose šumama velike štete što zavisi i od doba sastojine, vrsta drveća, odnosno vegetacije, te od vrste požara i njegovog intenziteta. Starije sastojine manje stradaju od mlađih zbog debljine kore, koja je vrlo dobar izolator. Kambijski sloj, odnosno ćelije, uginu pri temperaturi od 54°C za desetak minuta. Ako plamen zahvati čitavo deblo, kambij u zoni zahvata potpuno propada, a zatim i cijelo stablo.

Na pojavu požara, na njihovu jačinu i brzinu širenja, utiče niz faktora. Uslovi koji povećavaju opasnost od požara na području istraživanja su, prije svega, vegetacijski (posebno se odnosi na ŠPP Višegradsko i ŠPP Dobojsko-derventska), jer su dominantne sastojine crnog bora, čija je zapaljivost drveta velika, a povećavaju je smole i eterična ulja koja isparavaju, lako se pale i brzo šire. Takođe, zajednice crnog bora se nalaze na strmim, toplim peridotitskim padinama, nagiba i preko 40 stepeni sa karakterističnom florom serpentinoftita, što je još jedan preduslov za požar.

Veliki broj požara je moguć, jer su i klimatski uslovi na navedenim područjima takvi da sa dugotrajnim razdobljima suvog i toplog vremena sa ekstremnim temperaturama vazduha, pogoduju zapaljivosti borovih sastojina. U sušno doba godine,



prisutnost vjetra otežava suzbijanje požara, jer ga vrtlozi vjetra prenose i šire desetine metara dalje.

Štete koje nastaju su brojne i nenadoknadive, direktne i indirektne. Pored uništavanja drveća, zemljišta, humusa i životinjskog svijeta, požari posljedično uzrokuju niz poremećaja i u drugim opštekorisnim funkcijama šuma, kao što su: regulisanje režima voda i klime, zaštita zemljišta od erozije, proizvodnja kiseonika, umanjuje se estetska vrijednost šuma, turizam, rekreacija i ostalo. Jednostavno, pored direktnog gubitka drvene mase, dolazi do poremećaja ravnoteže u šumi i svih živih organizama vezanih za nju. Požarišta postaju ognjišta zaraze u šumama od štetnih insekata i biljnih bolesti, gubi se kvalitet zemljišta, javlja se korov i slično. Od požara su najugroženije sastojine crnog bora, fiziološki se oslabe do te mjere da ih napadaju i sekundarni biotički činioci, u ovom slučaju šestozubi borov potkornjak (*Ips sexdentatus*). Ako se ne obave neophodni vanredni poslovi vezani za sanaciju požarišta, od sječe, zaštite, do pošumljavanja, opožarene površine bivaju degradirane, zakorovljene, čime izazivaju poremećaj i u drugim privrednim granama i sporednim vrijednostima šuma. Sanacija opožarenih površina zahtjeva izuzetne ljudske napore, velika finansijska sredstva i dugo vremensko razdoblje kako bi se uspostavilo stanje koje je bilo prije požara. Izgaranjem humusa dolazi do degradacije zemljišta čime se otežava i znatno poskupljuje pošumljavanje izgorjelih površina. Vjetar i voda vremenom će odnijeti i ono malo plodnog tla tako da je pošumljavanje takvih površina dugotrajan i veoma skup proces (Vasić, 1992).

Na Višegradskom šumskoprivrednom području, u periodu od 2000. do 2010. godine nastalo je 57 požara kojima je opožareno 1.218,05 ha. Prosječno je godišnje opožareno 121,80 ha, ili 0,02% državnih šuma i šumskog zemljišta kojim gazduje ŠG „Panos“ Višegrad. U posljednjih desetak godina, Dobojsko-derventska području evidentirano je 168 požara, na površini od 1.530,90 ha, pri čemu je načinjena šteta od 4.924.959,44 KM, a troškovi gašenja požara su bili 7.348,60 KM. Svi požari su nastali u visokim šumama sa prirodnom obnovom.



Slika 5. Šumski požar u Višegradu (orig. 2011)



Slika 6. Izgled sastojine nakon požara (orig. 2011)

Ogoljele površine izložene su uticajima vode, vjetra, zbijanja zemljišta, zagrijavanja pa nakon izvjesnog vremena na ovim prostorima ostaje samo pustoš. Nedostatak vegetacije na opožarenom zemljištu je evidentan čitav niz godina. Zbog ovih činilaca dolazi do promjene strukture samog zemljišta (Bertović, 1987). Zemljište je sastavni deo biocenoze i svaka promjena na njemu odražava se na čitav sistem i produktivnost šumskih biocenoza. Prije svega ovo se odražava na kvalitet drveta, otpornost sastojina na jake vjetrove, sposobnost na reprodukciju i sve pojave koje su vezane uz rast i razvoj šumskog ekosistema. Povratak vegetacije na opožarenim prostorima gde je zemljište uništeno požarom ili erozijom je veoma dugotrajno a obnova zemljišta je još dugotrajniji proces. Veoma je slaba perspektiva vraćanja pedosfere u prvobitno stanje. Obično poslije uništavanja pedosfere dolazi do erozije zemljišta, jer je smanjena plodnost, a obično i uništen cjelokupni biljni pokrivač (Bertović, 1987). Nakon prve velike kiše eroziji postaju podložni horizonti zemljišta do desetak centimetara debljine. To je direktno povezano sa vrstom matičnog supstrata na kojem je nastalo zemljište. Sva zemljišta nisu jednako podložna eroziji, plica zemljišta se brže spiraju dok je za dublja potrebno više vremena. Lišćarske i četinarske sastojine koje su prethodno bile na ovim područjima mogu se obnoviti samo pošumljavanjem za šta trebaju godine čekanja. Ove goleti nastale požarima doprinose nastanku bujica, koje u donjim tokovima stvaraju ogromne štete. Voda na tako sabijenom zemljištu samo preleti noseći supstrat sa sobom čime povećava razornu moć u nizijskim krajevima. Poslije erozije neophodno je da prođe i više stotina godina kako bi se formirao zemljišni sloj. Erozija ne predstavlja svaku promjenu površine zemljišta nego njeno razaranje i odnošenje kompletnog supstrata mehaničkim dejstvom spoljnih sila. Jedini lijek za

eroziju je snažan biljni pokrivač na zemljištu koji bi usporio kretanje vode i zaustavio raznošenje zemljišta. Korjenov sistem povezuje zemljište pri čemu stabilizuje kompletnu površinu i samim tim je izuzetno bitan za ublažavanje procesa erozije.

Kod svih biljaka na opožarenim površinama primjećena je velika koncentracija ugljenika, fosfora, kalijuma i magnezijuma. Ova koncentracija vremenom se naglo smanjuje, jer se pod uticajem vode i drugih vremenskih činilaca ispira iz zemljišta. Ovaj proces je redovno vezan uz opadanje plodnosti zemljišta u kasnijim godinama (Martinović, et al., 1978). Nakon nekog vremena, pod uticajem sučeve insolacije, nedovoljne vlažnosti zemljišta, gubitka hranljivih materija dolazi do pojave manje vrijednih biljaka, što umanjuje i ekonomsku opravdanost za ulaganja na te prostore. Promjenom biljnih vrsta tj. pojavom niskog „nekvalitetnog“ rastinja na ovim staništima nestaje i šumskih životinja čime i lovna privreda postaje ugrožena.

#### 5.2.7. STANJE ŠUMA CRNOG BORA

U Republici Srpskoj šumama se gazduje po principu trajnosti prinosa, što znači da se podržava sistem održivosti šumskih zajednica i njihova zaštita. Gazdovanjem se preferira prirodna obnova šuma čime se obezbjeđuje intraspecijski diverzitet i zaštita svih vrijednosti šuma. Ovaj naučni princip dio je ovdašnje tradicije u gazdovanju šumama. Sistem je detaljno razrađen i ugrađen u sve planove gazdovanja, tj. šumsko-privredne osnove i izvedbene projekte. Koncept gazdovanja šumama na prostorima Republike Srpske ima dugu tradiciju (preko 100 godina) i u cjelini je saglasan sa međunarodnim kriterijumima održivog gazdovanja šumama i zaštite biodiverziteta. Najveći dio šuma u Republici Srpskoj pripada kategoriji šuma u svojini Republike. U visokim šumama sa prirodnom obnovom dominiraju šume bukve, zatim bukve, jele i smrče i jele sa smrčom.

Primjenjuju se kombinovane metode obnavljanja, zasnovane na primjeni prebirnog sistema gazdovanja. Gotovo na čitavoj površini visokih šuma u Republici Srpskoj se primjenjuje grupimično-prebirni sistem sječa, što uveliko ostavlja prostor projektantu i izvođaču za prilagođavanje intenziteta u zavisnosti od vrste i staništa (u smislu definisanja veličine podmladnog jezgra). Dosadašnji rezultati u obnovi mješovitih šuma su dobri, te je opšti stav da je i u budućnosti potrebno nastaviti sa

njihovom dosljednom primjenom. Proizvodni potencijali visokih bukovih, hrastovih i borovih šuma sa prirodnom obnovom nisu na najbolji način iskorišćeni. Zbog toga, u cilju boljeg korišćenja proizvodnog potencijala staništa, potrebno je pristupiti razradi sistema gazdovanja po proizvodnim tipovima, prilagođenim ekološkim karakteristikama vrste.

Šume crnog bora, kako je već navedeno, zauzimaju površinu od 18.000 ha, što po površini čini oko 3% ukupnog fonda visokih šuma sa prirodnom obnovom. Podaci o zapremini i prirastu upoređivani su sa procjenjenim optimalnim-normalnim vrijednostima za šume crnog bora u Republici Srpskoj (Izvor: važeće šumsko-privredne osnove). Analizom navedenih podataka zapaža se da su vrijednosti zapremina navedenih područja niže (za oko 35%) od procjenjenih optimalnih - normalnih vrijednosti za crnoborove šume u Republici Srpskoj. Znači, stanje crnoborovih šuma karakteriše nedovoljan proizvodni fond, dosta nepovoljno sastojinsko stanje i nepovoljna starosna struktura.

Tabela 8: Proizvodni fond istraživanih sastojina crnoborovih šuma Republike Srpske

| ŠPP                      | Površina  | Gazdinska klasa | Zapremina  |                    | Prirast              |                    | Procentat prirasta | Bonitet |  |
|--------------------------|-----------|-----------------|--|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------|--|
|                          | ha        |                 | hilj. m <sup>3</sup>   | m <sup>3</sup> /ha | hilj. m <sup>3</sup> | m <sup>3</sup> /ha | %                  |         |  |
| Višegradsko              | 6.615,60  | 1312            | 1.500,37   | 226,79             | 26,08                | 3,94               | 1,74               | 2,7     |  |
|                          | 2.020,01  | 1313            | 531,36   | 263,05             | 10,16                | 5,03               | 1,91               | 2,7     |  |
|                          | 2.696,48  | 1316            | 766,65   | 284,31             | 12,87                | 4,77               | 1,67               | 2,4     |  |
|                          | 1.288,03  | 1319            | 352,87   | 273,96             | 5,86                 | 4,55               | 1,66               | 2,5     |  |
| Dobojsko-derventsko      | 1.767,23  | 1311            | 202,53   | 201,09             | 5,90                 | 5,89               | 2,92               | 3,0     |  |
|                          | 1.007,14  | 1312            | 299,63   | 169,55             | 8,03                 | 4,54               | 2,68               | 3,4     |  |
| Usorsko-ukrinsko         | 940,95    | 1311            | 155,62   | 165,20             | 4,48                 | 4,90               | 2,97               | 3,4     |  |
| Srednje vrbasko          | 1.056,76  | 1313            | 313,33   | 298,60             | 6,22                 | 5,93               | 1,99               | 3,7     |  |
| Donje drinsko            | 367,24    | 1313            | 69,18  | 188,38             | 1,75                 | 4,77               | 2,53               | 3,2     |  |
| ∑                        | 17.759,44 |                 | 4.191,54   | 236,02             | 82,07                | 4,62               | 1,95               |         |  |
| <b>Izvor: važeće ŠPO</b> |           |                 | V <sub>norm</sub> 374,17 m <sup>3</sup> /ha (371,23-406,96 m <sup>3</sup> /ha) |                    |                      |                    |                    |         |  |

Za sastojine crnog bora može se reći da su jako iskorišćene, jer je korišćenjem pojedinačnih kvalitetnih stabala u više navrata vršen prethvat na kvalitet. Primjenjuje se nekakav oblik „prebirnog gazdovanja“, sa sječom stabala određenih dimenzija, prema potrebi. Tako je narušena ekološka stabilnost i struktura ovih šuma. Ove promjene su se odrazile i na uspjeh prirodne obnove šuma crnog bora tako da se često sreću neobnovljene površine koje su sklone zakorovljavanju i pojavi erozionih procesa. Veliki broj autora (Drinić, 1962., Tomanić, 1970., Bojadžić, 1975 i dr.) smatraju da gazdovanje šumama crnog bora nije prilagođeno biološkim osobinama vrste. Gazdovanje ovim šumama treba zasnivati na oplodnim sječama, dok se u praksi često sreću razni oblici prebirnih sječa. Takav način gazdovanja uticao je na stvaranje veoma heterogenih strukturnih oblika sastojina (raznodobne) koje se mnogo razlikuju od optimalnih oblika (jednodobne), s obzirom na izgrađenost, površine u različitim razvojnim fazama, starosnu strukturu, stepen podmlađenosti i dr.

Iz svega navedenog proizilazi, da je stanje sastojina crnog bora uglavnom nepovoljno. Postojeće sastojine, prema visini i sastavu inventara te njihovim proizvodnim mogućnostima i kvalitetu, starosnoj strukturi i podmlađivanju, ni približno ne mogu koristiti maksimalne proizvodne mogućnosti staništa. Takođe, ne mogu pružiti orijentaciju o stvarnom produkcionom potencijalu vrste, osim u slučajevima dobro očuvanih sastojina, kakvih je veoma malo. Zbog toga se može reći da je biološki i ekonomski nužno, u privredno podnošljivom roku, izvršiti obnavljanje, a u nekim slučajevima i rekonstrukciju velikog dijela sadašnjih sastojina crnog bora. Da bi se ovaj problem, koji je veoma složen, riješio, potrebno je dalje istraživanje sastojina i staništa crnog bora. Uspostavljanje optimalnog stanja jednodobnih sastojina crnog bora je preduslov pravilnog razvoja sastojina, njihove stabilnosti i efikasnosti u ispunjavanju proizvodnih, ekoloških i socijalnih funkcija.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Karakterisanje zemljišnog pokrivača šuma crnog bora u Republici Srpskoj je izvršeno na temelju prikupljenih podataka na terenu, laboratorijskih analiza osnovnih fizičkih i hemijskih osobina zemljišta.

Ukupno je otvoreno 27 pedoloških profila i svi su analizirani morfološki i laboratorijski. Od ukupnog broja proučenih zemljišta šuma crnog bora na području Republike Srpske, 26 pedoloških profila pripada tipovima iz razdjela terestričnih (automorfni) zemljišta, čije je obrazovanje isključivo pod uticajem vode atmosferskog porijekla, dopunskog vlaženja podzemnom ili plavnom vodom nema. Jedan pedološki profil pripada razdjelu hidromorfni zemljišta, koga karakteriše povremeno ili trajno prekomjerno vlaženje. Zemljišta se prema Klasifikaciji zemljišta (Škorić, et al., 1985) razvrstavaju se na:

### RAZDJEL AUTOMORFNIH ZEMLJIŠTA

**Klasa:** Humusno-akumulativna zemljišta sa građom profila A-C ili A-R

- Humusno-silikatno zemljište (ranker)
- Rendzina
- Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)

**Klasa:** Kambična zemljišta sa građom profila A-(B)-C ili A-(B)-R

- Eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol)
- Smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol)

### RAZDJEL HIDROMORFNIH ZEMLJIŠTA

**Klasa:** Epiglejnih zemljišta sa građom profila A-Eg-Bg-C

- Pseudoglej

Proučavana zemljišta, prema matičnom supstratu, mogu se svrstati u dvije grupe: zemljišta obrazovana na silikatnim, bazičnim i ultrabazičnim supstratim i zemljišta obrazovana na karbonatnim supstratima.

## 6.1. ZEMLJIŠTA NA SILIKATNIM, BAZIČNIM I ULTRABAZIČNIM

### SUPSTRATIMA

Na silikatnim, bazičnim i ultrabazičnim stijenama evidentirana su tri tipa zemljišta iz dva razdjela zemljišta. Iz razdjela automorfnih zemljišta opisana su zemljišta humusno-akumulativne i kambične klase. Pseudoglej, klase epiglejnih zemljišta opisan je i analiziran kao jedino zemljište razdjela hidromorfnih zemljišta.

#### 6.1.1. HUMUSNO-AKUMULATIVNA ZEMLJIŠTA

U klasi humusno-akumulativnih zemljišta proučeno je humusno-silikatno zemljište (ranker), sa ukupno otvorenih jedanaest pedoloških profila.

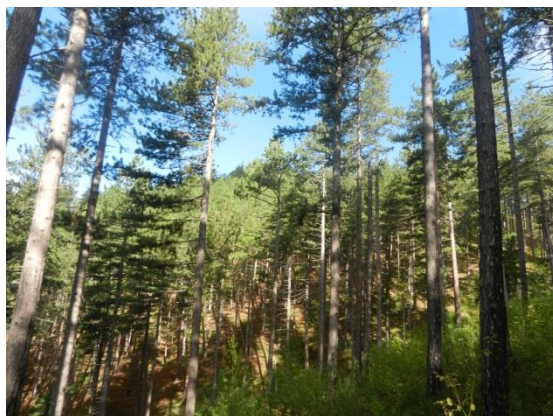
##### 6.1.1.1. Morfološke karakteristike humusno-silikatnih zemljišta (rankera)

Na istraživanom području humusno-silikatno zemljište obrazuje se na bazičnim (gabro i dijabazi) i ultrabazičnim stijenama (peridotit, serpentinisani peridotit i serpentinit). Javlja se pretežno na strmim padinama i grebenima. Nalazimo ga u različitim razvojnim fazama razvoja, od inicijalnih pa do početka gradnje (B) horizonta. Pojava rankera pretežno je vezana za kompaktne stijene, pa su to plitka zemljišta sa litičnim kontaktom, rjeđe su obrazovana na rastrošenom supstratu. Visok sadržaj skeleta (20-60%) zajedničko je svojstvo gotovo svih rankera. Fizičke i hemijske karakteristike rankera su varijabilne, zavisno od supstrata na kome se javljaju. Najmanje zastupljen tip zemljišta pod fitocenzama bukve i jele predstavlja ranker, eutričnog podtipa. Zemljište karakteriše plitkoća profila, visok sadržaj humusa, reakcije slabo kisele do neutralne. (Beus, 2011). Matični supstrat rankera sačinjen je od olivina i veoma malo piroksena. Raspadanjem olivina i piroksena, pod uticajem atmosferilija, peridotiti prelaze u serpentin. Humusno-silikatna zemljišta obrazovana na jedrim kompaktnim stijenama su kao i rendzine, ograničene dubine, što jako utiče na proizvodni momenat ovih zemljišta (Ćirić, 1961). Obično su jako ispucali i prožeti žilicama azbesta, opala i hrizotila. Njihovim izdvajanjem u posebnu grupu matičnog supstrata, a samim tim i izdvajanje zemljišta koja se na njima obrazuju ima svoje opravdanje (Antić, et al., 1965). Ove stijene se lako fizički raspadaju obrazujući detritus kojim je gotovo uvijek u većoj ili manjoj mjeri prožet cijeli profil (Košanin i Gajić, 2008.)





Slika 7a. Pedološki profil 2/13V (Kapović, 2013)



Slika 7b. Izgled vegetacije (Kapović, 2013)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 2/13 V: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Lokalitet:                        | Panos                                      |
| Privredna jedinica:               | Babina gora-Gostilja                       |
| Odjeljenje:                       | 74   |
| Nadmorska visina                  | 590 m                                      |
| Koordinate:                       | 065 99 825 - 048 57 465                    |
| Ekspozicija:                      | Jug  |
| Nagib terena:                     | 15°  |
| Geomorfološka forma:              | Visoravan-vrh padine                       |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Veoma izražen-konveksan                    |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno izražen konveksno-konkavne forme |
| Mikroreljef:                      | Relativno izražen                          |
| Erozija:                          | Slaba površinska                           |
| Stjenovitost:                     | Nema                                       |
| Kamenitost:                       | Nema                                       |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                       |
| Dreniranost:                      | Visoka                                     |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 38 cm                                      |
| Ukupna dubina profila :           | 45 cm                                      |
| Matični supstrat:                 | Serpentinisani peridotit                   |

Profil dostiže dubinu od 45 cm, a fiziološki je aktivan do 38 cm. Nerazložene borove četine se nalaze u organogenom horizontu koji se prostire na površini (moćnost 4 cm). Postepeno i nepravilno prelazi u A horizont moćnosti 15 cm, boje Hue 2,5 YR, 3/2. Tekstura mu je pjeskovito ilovasta do ilovasta, a strukturni agregati veličine zrna. Ispod A horizonta je razvijen prelazni AC<sub>1</sub> horizont (21-30 cm dubine), nakon čega se javlja C<sub>1</sub> horizont 30-45 cm. Strukturni agregati su krupniji u dubljim partijama

(krupnozrnasti), a skeletnost je veoma izražena. Odlomci stijena imaju veličinu 3 mm i više. Vodopropustljivost je visoka.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrični, varijetet regolitični, forma pjeskovito ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**



Slika 8a. Pedološki profil 4/14 (orig.2014)    Slika 8b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 4/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Lokalitet:                        | Dačin                                    |
| Privredna jedinica:               | Babina gora – Gostilja                   |
| Odjeljenje:                       | 89                                       |
| Nadmorska visina:                 | 568 m                                    |
| Koordinate:                       | 066 04 269 - 048 56 655                  |
| Ekspozicija:                      | Sjever                                   |
| Nagib terena:                     | 28°                                      |
| Geomorfološka forma:              | Padina                                   |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                                |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen                      |
| Mikroreljef:                      | Izražen                                  |
| Erozija:                          | Slaba površinska                         |
| Stjenovitost:                     | Nema                                     |
| Kamenitost:                       | Nema                                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                     |
| Dreniranost:                      | Veoma slaba u dubljim dijelovima profila |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 44 cm                                    |
| Ukupna dubina profila :           | 65 cm                                    |
| Matični supstrat:                 | Bazične stijene (gabro i dijabazi)       |

Građa profila je Olf-A-AC. Na površini zemljišta sloj šumske prostirke moćnosti je od 3 cm. Jasno su vidljivi nerazloženi i polurazloženi dijelovi biljaka (lišće) crnog bora i bukve. Površinska kamenitost i stjenovitost nije prisutna. Izražena i razvijena rizosfera štiti zemljište od erozije, a dubina prodiranja korijenja je 44 cm. Profil se karakteriše i dobro razvijenim humusno-akumulativnim horizontom, koji dostiže dubinu od 35 cm. Odlikuje ga poliedrična krupnozrnasta struktura, mrkosmeđe boje. Teksturno

pripada klasi praškastih ilovača. Fizičke osobine su veoma povoljne. Boja je Hue 7,5YR,2/2. Ispod A horizonta je razvijen prelazni AC horizont (35-65 cm dubine), mrkocrne boje, prošaran žuto-smeđim zonama, koje predstavljaju raspadnuti supstrat. Fizičke osobine zemljišta karakterisane su glinovito-ilovastom teksturom i krupnom poliedričnom strukturom. Profil je protkan korijenovim žilama srednje veličine. Boja je Hue 7,5YR, 4/4.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrični-vertični, varijetet regolitični, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Vertic Mollic Leptosol.**



Slika 9a. Pedološki profil 5/14 (orig.2014)



Slika 9b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 5/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Lokalitet:                        | Dačin                                    |
| Privredna jedinica:               | Babina gora – Gostilja                   |
| Odjeljenje:                       | 87                                       |
| Nadmorska visina:                 | 560 m                                    |
| Koordinate:                       | 066 04 925 - 048 56 439                  |
| Ekspozicija:                      | Sjever                                   |
| Nagib terena:                     | 21°                                      |
| Geomorfološka forma:              | Padina                                   |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                                |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen                      |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen                            |
| Erozija:                          | Slaba površinska                         |
| Stjenovitost:                     | Nema                                     |
| Kamenitost:                       | Nema                                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                     |
| Dreniranost:                      | Veoma slaba u dubljim dijelovima profila |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 44 cm                                    |
| Ukupna dubina profila :           | 65 cm                                    |
| Matični supstrat:                 | Bazične stijene (gabro i dijabazi)       |

Na površini zemljišta prisutno je nakupljanje nerazloženih i polurazloženih organskih ostataka. Moćnost Olf horizonta se kreće 2-3 cm. Razloženi (humificirani) podhorizont je veoma slabo izražen. Profil je regolitičan sa građom Olf-A-AC-C<sub>1</sub>. Humusno-akumulativni horizont je sivo-smeđe boje, krupnomrvičast do poliedričan, rastresit, jako protkan korijenjem biljaka sprata prizemne flore, moćnosti oko 20 cm, bez skeleta. Boja je Hue 7,5YR,1/2. Prelazni AC horizont je moćnosti oko 20 cm,

svjetlije je boje u odnosu na površinski horizont, prema Munsell-u, boja mu je Hue 7,5YR, 5/4, tvrd, zbijen i sa velikim učešćem raspadnutog supstrata (čak do 70%). Po teksturi su pjeskovite ilovače dok je struktura veoma slabo izražena. Prisutan je i horizont rastresitog dijela matičnog supstrata C<sub>1</sub>, dubine oko 20 cm, grus je sa veoma malo glinovitog sadržaja, svjetlosive je boje.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrični, varijetet regolitični, forma ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Vertic Mollic Leptosol.**



Slika 10a. Pedološki profil 6/14 (orig.2014)



Slika 10b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 6/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Lokalitet:                        | Šahinovića gaj-Luke                   |
| Privredna jedinica:               | Babina gora-Gostilja                  |
| Odjeljenje:                       | 79                                    |
| Nadmorska visina:                 | 534 m                                 |
| Koordinate:                       | 066 04 813 - 048 56 663               |
| Ekspozicija:                      | Jug                                   |
| Nagib terena:                     | 32°                                   |
| Geomorfološka forma:              | Padina                                |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Izražen-konveksan                     |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Izražen-konveksno-konkavan            |
| Mikroreljef:                      | Izražen                               |
| Erozija:                          | Površinska, a mjestimično i brazdasta |
| Stjenovitost:                     | do 5%                                 |
| Kamenitost:                       | do 10%                                |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                  |
| Dreniranost:                      | Visoka                                |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 23 cm                                 |
| Ukupna dubina profila:            | 55 cm                                 |
| Matični supstrat:                 | Serpentinit (peridotit)               |

Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 55 cm, na kojoj se javlja horizont rastresitog dijela supstrata. Izdvojeni su Olf-A-(B)C<sub>1</sub> horizonti. Organski površinski horizont, koji leži iznad mineralnog dijela, moćnosti do 1,5 cm, sačinjen je od nerazloženih i slabo razloženih četina crnog bora. Humusno-akumulativni horizont je razvijen i ima moćnost od oko 30 cm, mrkocrne boje je i mrvičaste strukture. Po teksturi je praškasta ilovača. Boja mu je Hue 7,5YR, 1/2. Jako je protkan žilama i žilicama

prizemne flore i stabala crnog bora. U donjem dijelu profila, od 15 do 30 cm, prisutno je oko 40 % srednje krupnih odlomaka matičnog supstrata.

Prelazni (B)C horizont dostiže moćnost 15 cm, boja mu je Hue 7,5YR, 4/4. Znatno je glinovitiji od horizonta iznad, prisutno je oko 65% srednje krupnih odlomaka matičnog supstrata. Po teksturi su glinovito-ilovastog sastava. Rastresit je i relativno dobre strukture, ima visoku vodupropustljivost i poroznost.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrični, varijetet posmeđeni, pjeskovito ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**





Slika 11a. Pedološki profil 7/14 (orig.2014)



Slika 11b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PODACI ZA PEDOLOŠKI PROFIL 7/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Lokalitet:                        | Dačin                                    |
| Privredna jedinica:               | Babina gora – Gostilja                   |
| Odjeljenje:                       | 89                                       |
| Nadmorska visina:                 | 566 m                                    |
| Koordinate:                       | 066 03 652 - 048 56 888                  |
| Ekspozicija:                      | Sjever                                   |
| Nagib terena:                     | 20°                                      |
| Geomorfološka forma:              | Padina                                   |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Izražen-konveksan                        |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen                      |
| Mikroreljef:                      | Izražen                                  |
| Erozija:                          | Nema                                     |
| Stjenovitost:                     | Nema                                     |
| Kamenitost:                       | Nema                                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                     |
| Dreniranost:                      | Veoma slaba u dubljim dijelovima profila |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 25 cm                                    |
| Ukupna dubina profila :           | 60 cm                                    |
| Matični supstrat:                 | Bazične stijene (gabro i dijabazi)       |

Građa profila je Olf-A-AC. U organogenom horizontu, koji je debljine 4 cm, najrazvijeniji je pothorizont polurazloženih (fermentinisanih) organskih ostataka crnog bora i bukve. Postepeno i nepravilno prelazi u A horizont, moćnosti oko 26 cm koji je smeđe boje, prema Munsell-u boja je Hue 7,5 YR, 3/3. Teksturno gladajući to su praškasto-pjeskovite ilovače sa zbijenom slabo izraženom strukturom. Prelazni AC horizont (30-60 cm), ugasitosmeđe boje, prošaran je svjetlijim zonama, koje

predstavljaju raspadnuti supstrat. Profil je protkan korijenovim žilama podmlatka i mladika bukve srednje veličine. Boja je Hue 7,5YR, 3/4.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al., 1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno (ranker), podtip eutrični, varijetet koluvijalni-vertični, forma pjeskovito ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Vertic Mollic Leptosol.**



Slika 12a. Pedološki profil 9/14 (orig.2014)



Slika 12b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 9/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Polugina kuća           |
| Privredna jedinica:               | Babina gora-Gostilja    |
| Odjeljenje:                       | 70                      |
| Nadmorska visina                  | 493 m                   |
| Koordinate:                       | 066 00 031 – 048 58 201 |
| Ekspozicija:                      | Sjeverna                |
| Nagib terena:                     | 10°                     |
| Geomorfološka forma:              | Blaga padina            |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen     |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | Do 5%                   |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 29 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 60 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Peridotit               |

Građa profila je Olfh-A-AC. Sloj sa humificiranim organskim ostacima veoma razvijen i dostiže moćnost od 4 cm. Jasno su vidljivi razloženi i polurazloženi dijelovi biljaka (lišće i grančice), uglavnom crnog bor. Nije zabilježena površinska kamenitost i stjenovitost. Prelaz prema A horizontu je nepravilan i difuzan. Dobro razvijen humusno-akumulativni horizont, dostiže dubinu od 30 cm. Horizont je jako protkan korijenjem biljaka i sadrži oko 20% matičnog supstrata. Odlikuje se slabo izraženom

sferoidnom strukturom i ugasitosivom bojom. Teksturno pripada klasi praškasta ilovača. Boja je Hue 7,5YR,4/3. Prelazni AC horizont dostiže dubinu od 35 do 65 cm. Po teksturi su praškaste ilovače, sive boje, sa velikim sadržajem gline. U horizontu je prisutno oko 60% sitnih do srednje krupnih odlomaka matičnog supstrata. Boja je Hue 7,5YR, 4/3.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrično, varijetet koluvijalno, forma pjeskovito ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**



Slika 13a. Pedološki profil 2/13 (Kapović 2013)



Slika 13b. Izgled vegetacije (Kapović 2013)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 2/13 D.: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Lokalitet:                        | Jezerac                               |
| Privredna jedinica:               | Ozren                                 |
| Odjeljenje:                       | 21/23                                 |
| Nadmorska visin                   | 379 m                                 |
| Koodinate:                        | 065 18 250 – 049 46 100               |
| Ekspozicija:                      | Jug                                   |
| Nagib terena:                     | 27°                                   |
| Geomorfološka forma:              | Visoravan-Padina – sredina padine     |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Izražen-konveksan                     |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Izražen-konveksno-konkavan            |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen                         |
| Erozija:                          | Površinska, a mjestimično i brazdasta |
| Stjenovitost:                     | do 10%                                |
| Kamenitost:                       | do 15%                                |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                  |
| Dreniranost:                      | Visoka                                |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 19 cm                                 |
| Ukupna dubina profila:            | 22 cm                                 |
| Matični supstrat:                 | Serpentin                             |

Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 22 cm, na kojoj se javlja horizont rastresitog dijela supstrata. Izdvojeni su Olh, A(B) i C<sub>1</sub> horizonti. Organogeni horizont ima moćnost od 5 cm, sačinjen je od listinca i humificiranih ostataka. Humusno-akumulativni horizont nije razvijen, značajno je erodiran i odnešen usljed erozije. Na ovom lokalitetu je evidentirano i prisustvo pseudogleja na manjim partijama, uglavnom pri dnu padine i u uvalama. Prelazni A(B) horizont dostiže moćnost od 17 cm, boja mu

je Hue 5YR 4/4, sadrži malo oštrobridnog sitnog skeleta čiji se sadržaj povećava sa povećanjem dubine. Struktura je mrvičasta i dobro izražena. Mala dubina, visok sadržaj skeleta, te južnu ekspoziciju, čini ovo zemljište veoma vodopropustljivim i poroznim. Sadržaj skeleta se značajno povećava u horizontu rastresitog matičnog supstrata koji počinje na dubini od 22 cm.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrični, varijetet posmedeni, forma pjeskovito ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**



Slika 14a. Pedološki profil 13/14 (orig.2014)



Slika 14b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 13/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Lokalitet:                        | Veliko Selište           |
| Privredna jedinica:               | Ozren                    |
| Odjeljenje:                       | 95b                      |
| Nadmorska visina:                 | 293 m                    |
| Koordinate:                       | 065 19 554 – 049 45 626  |
| Ekspozicija:                      | Zapad                    |
| Nagib terena:                     | 20°                      |
| Geomorfološka forma:              | Padina                   |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen                |
| Mikroreljef:                      | Ujednačen                |
| Erozija:                          | Površinska               |
| Stjenovitost:                     | Nema                     |
| Kamenitost:                       | Nema                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                     |
| Dreniranost:                      | Visoka                   |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 25 cm                    |
| Ukupna dubina profila:            | 46 cm                    |
| Matični supstrat:                 | Serpentinisani peridotit |

Ukupna dubina profila iznosi 46 cm. Zemljište karakteriše organogeni horizont moćnosti 4 cm, sa podjednako dobro razvijenim podhorizontima. Prelaz prema A horizontu je oštar i nepravilan. Humusno-akumulativni horizont doseže do dubine od 28 cm. Boja je Hue 5YR, 3/2 (prema Munsell-u). Molični humusni-akumulativni horizont se odlikuje tamno-smeđom do crnom bojom, zrnaste je strukture, dovoljno izraženom da ne postane tvrd i masivan i kada se sasuš, primjetan je visok sadržaj

skeleta (20-40%). Skelet je uglavnom oblika trougla, veličine oko 130 mm. Makroagregati su dosta stabilni, dok su mikroagregati uglavno nestabilni. Po teksturi ima lakši pjeskovito-ilovasti mehanički sastav. Zahvaljujući dobroj strukturi, zemljište je porozno (60-70%), dobro aerisano i vodopropustljivo.

Nepravilno i postepeno prelazi u (B)C horizont moćnosti 18 cm. Boja mu je Hue 5YR, 3/1, a tekstura se karakteriše neznatnim povećanjem sadržaja gline (pjeskovito-glinovita ilovača), usljed čega se mijenja i oblik strukturnih agregata koji su poliedrični. Visoka poroznost i vodopropustljivost je uslovljena skeletnošću, naročito u dubljim dijelovima profila gdje se nalazi mnogo odlomaka stijena, nepravilnog oblika. Zahvaljujući matičnom supstratu zemljište je vrlo bogato bazama (Mg, Ca). Visok sadržaj krupnog skeleta (70 mm), nepravilnog oblika i vezanost za strme prisojne padine čine da ova zemljišta pored nepovoljne trofičnosti predstavljaju i suva staništa.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrični, varijetet posmeđeni, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**





Slika 15a. Pedološki profil 14/14 (orig.2014)



Slika 15b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 14/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Veliko selište          |
| Privredna jedinica:               | Ozren                   |
| Odjeljenje:                       | 94/95                   |
| Nadmorska visina                  | 336 m                   |
| Koordinate:                       | 065 19 753 – 049 45 105 |
| Ekspozicija:                      | Sjeverozapadna          |
| Nagib terena:                     | 25°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen     |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | Nema                    |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 50 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 50 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Peridotit               |

Građa profila je Olfh-A-AC. Sloj organske prostirke sačinjen od dijelova biljaka, međusobno nepovezani micelijama gljiva dostiže moćnost od 2 cm. Proces fermentacije i humifikacije je prisutan, tako da se ne raspoznaje struktura organskih ostataka, primjetna je sporadična primjesa mineralnih zrna, naročito u kontaktu s mineralnim dijelom, dostiže dubinu od 3 cm.

Površinska kamenitost i stijevitost nije zabilježena. Prelaz prema A horizontu je nepravilan i difuzan. Dobro razvijen humusno-akumulativni horizont, tamno smeđe boje, dostiže dubinu od 20 cm. Horizont je jako protkan korijenjem biljaka i sadrži oko 20% odlomaka matičnog supstrata, nepravilnog oblika. Odlikuje se slabo izraženom sferoidnom zrnastom strukturom. Teksturno pripada klasi praškasto-glinova ilovača. Boja je, po Munsell-u, Hue 7,5YR 3/2. Prelazni AC horizont dostiže dubinu od oko 30 cm. Po teksturi su praškaste ilovače, smeđe boje. U horizontu je prisutno oko 60% sitnih do srednje krupnih odlomaka matičnog supstrata, trouglastog oblika. Boja je Hue 7,5YR, 3/3. Zahvaljujući sferoidnoj sitnozrnastoj strukturi zemljište je porozno, vodopropustljivo i dobro aerisano.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno (ranker), podtip eutrično, varijetet regolitični, forma ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**



Slika 16a. Pedološki profil 16/14 (orig.2014)



Slika 16b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 16/14: Humusno-silikatno zemljište (ranker)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Inova                   |
| Privredna jedinica:               | Mala Usora              |
| Odjeljenje:                       | 43                      |
| Nadmorska visina                  | 392 m                   |
| Kordinate                         | 064 77 630 – 049 35 730 |
| Ekspozicija:                      | Istočna                 |
| Nagibterena:                      | 30°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativnoujednačen      |
| Mikroreljef:                      | Slaboizražen            |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | do 20%                  |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 33 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 49 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Peridotit               |

Građa profila je Olf-A-AC. Sloj organske prostirke sačinjen je uglavnom od neraspadnutih i poluraspadnutih dijelova biljaka, dostiže moćnost od 5 cm. Nije zabilježena stjenovitost, ali površinska kamenitost da i to do 20%. Prelaz prema A horizontu je pravilan i oštar. Humusno-akumulativni horizont, tamno-smeđe do crne boje, dostiže dubinu od oko 15 cm. Horizont je jako protkan korijenjem biljaka i sadrži oko 20% odlomaka matičnog supstrata, nepravilnog oblika. Odlikuje se slabo izraženom

sferoidnom zrnastom strukturom Teksturno pripada klasi praškasta ilovača. Boja je, po Munsell-u, Hue 5YR,3/1. Prelazni AC horizont dostiže dubinu od oko 30 cm. Po teksturi su ilovače, mrke boje. U horizontu je prisutno oko 60% sitnih do srednje krupnih dijelova raspadnutog matičnog supstrata, trouglastog oblika. Boja je Hue 5YR 2/2. Zahvaljujući sferoidnoj sitnozrnastoj strukturi zemljište je porozno, vodopropustljivo i dobro aerisano.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrično, varijetet regolitični, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**



Slika 17a. Pedološki profil 17/14 (orig.2014)



Slika 17b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 17/14: Humusno-silikatno (ranker)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Inova                   |
| Privredna jedinica:               | Mala Usora              |
| Odjeljenje:                       | 36                      |
| Nadmorska visina                  | 468 m                   |
| Koordinate:                       | 064 77 770 – 049 35 723 |
| Ekspozicija:                      | Zapadna                 |
| Nagibterena:                      | 40°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen     |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | do 20%                  |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 33 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 49 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Peridotit               |

Građa profila je Olf-A-AC. Sloj organske prostirke sačinjen uglavnom od neraspadnutih i poluraspadnutih dijelova biljaka, međusobno nepovezani micelijama gljiva, dostiže moćnost od 5 cm. Nije zabilježena stjenovitost, ali površinska kamenitost da i to do 20%. Prelaz prema A horizontu je pravilan i oštar. Humusno-akumulativni horizont, tamno-smeđe do crne boje, dostiže dubinu od oko 15 cm. Horizont je jako protkan korijenjem biljaka i sadrži oko 20% odlomaka matičnog

supstrata, nepravilnog oblika. Odlikuje se slabo izraženom sferoidnom zrnastom strukturom. Teksturno pripada klasi praškasta ilovača. Boja je, po Munsell-u, Hue 5YR,3/1. Prelazni AChorizont dostiže dubinu od oko 30 cm. Po teksturi su ilovače, mrke boje. U horizontu je prisutno oko 60% sitnih do srednje krupnih dijelova raspadnutog matičnog supstrata, trouglastog oblika. Boja je Hue 5YR, 2/2. Zahvaljujući sferoidnoj sitnozrnastoj strukturi zemljište je porozno, vodopropustljivo i dobro aerisano.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **humusno-silikatno zemljište (ranker), podtip eutrično, varijetet regolitični, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Leptosol (Eutric).**

#### 6.1.1.2. Fizičke i hemijske osobine humusno-silikatnog zemljišta (rankera)

Fizičke i hemijske osobine humusno-silikatnih zemljišta (rankera) predstavljene su u tabelama 9 i 10. Otvoreno je ukupno jedanaest profila i svi pripadaju podtipu eutrični. Zavisno od karaktera staništa i pedogenetičkih faktora, pojavljuju se u varijetetima; litični i regolitičnih, rijetko posmeđeni. Na području istraživanja eutrično humusno-silikatno zemljište, obrazuje se na bazičnim (gabro i dijabazi) i ultrabazičnim supstratima (peridotiti, serpentinisani peridotiti i serpentiniti). Javlja se na veoma strmim padinama, grebenima i glavicama, na nadmorskim visinama od 293-590 m. Nalazimo ga svim ekspozicijama, ali najčešće na južnim, jugozapadnim i jugoistočnim.

Građa profila je uglavnom O-A-AC-C ali pojavljuje se i O-A-(B)C ili O-A(B)-C. Dubina profila se kreće od 22 do 65 cm. Zajednička karakteristika je skeletnost, koja se kreće od 20-50 (60)%. Primjetno je odsustvo na bazičnim eruptivnim stijenama. Prema teksturi humusno-silikatna zemljišta su pjeskovite ilovače, praškaste ilovače do pjeskovito-glinovite ilovače. Zrnaste su strukture i izražene poroznosti. Zahvaljujući dobroj strukturi, zemljište je porozno i dobro aerisano. Sadržaj humusa je umjeren, jako varira, zavisno od razvojne faze, nadmorske visine, a kreće se od 1,37-8,51%. Veći sadržaj humusa bilježimo, naravno, u humusno-akumulativnom horizontu, a prelazni horizonti su sa upola manjim sadržajem. Sadržaj azota u analiziranim zemljištima Dobojsko-derventskog i Usorsko-ukrinskog područja je veoma visok (oko 0,30%), dok je u Višegradskom području manji (oko 0,15%). Odnos C:N pokazuje da su uslovi mineralizacije dosta povoljni, kreće se oko 10 (Dobojsko-derventsko i Usorsko-ukrinsko ŠPP), nešto su manje povoljni u Višegradskom ŠPP-u jer je vrijednost oko 15. Odnos C:N ukazuje na obrazovanje *mull* oblika humusa u svim ŠPP gdje se ovaj tip zemljišta pojavljuje. Reakcija zemljišta je neutralna (uglavnom) do slabo kisela (veoma rijetko). Adsorptivni kompleks ima visok stepen zasićenosti bazama i kreće se od 62,77-88,98%. Totalni kapacitet adsorpcije i sumu baza karakteriše visok do vrlo visok stepen adsorpcije. Imaju približno jednaku vrijednost koja se kreće od 21,15-47,39 cmol/kg, odnosno evidentna je mala vrijednost adsorbovanih vodonikovih jona. Povećanjem sadržaja gline u profilima, raste kapacitet adsorpcije katjona. Kod rankera je to dvovalentni magnezijum ( $Mg^{2+}$ ), što ima veoma povoljan uticaj na fizičke osobine zemljišta (stabilna struktura, stabilni agregati). Lakopristupačnim fosforom zemljišta su

slabo snabdjevena, svega do 5,3 mg/100g. Primarni izvor fosfora su fosforni minerali matičnog supstrata, a sekundarni izvor su organska jedinjenja. Nakon razgradnje biljnih ostataka dolazi do akumulacije tzv. organskog fosfora. Međutim, ako i organska materija sadrži mali procenat fosfora, dogodi se da zemljište i biljke ostanu uskraćene za lakopristupačan fosfor (kakav je slučaj u Usorsko-ukrinskom ŠPP). Sadržaj lakopristupačnog kalijuma kreće se od 2,80-10,60 mg/100g (dublji slojevi) i 5,8-19,10 mg/100g (površinski slojevi). Odnosno, snabdjevenost kalijumom kreće se od slabo do dobro snabdjeveno, zavisno od dinamike razlaganja organske prostirke.

#### 6.1.1.3. Varijabilnost osobina humusno-silikatnog zemljišta (rankera)

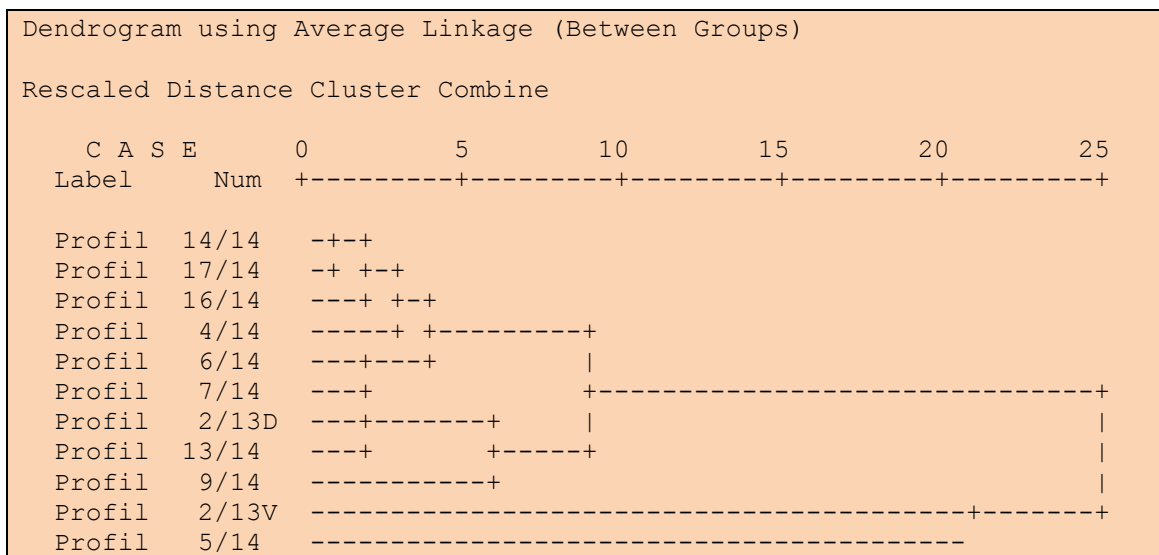
Rezultati testiranja primjenom deskriptivne statističke analize ukazuju da nema velike heterogenosti obilježja humusno-silikatnog zemljišta (rankera), bez obzira što se zemljišta razvijaju na različitim geološkim podlogama. Analizirani pedološki profili obrazovani su na tri vrste supstrata i to: peridotiti (profili 9/14, 14/14, 16/14, 17/14); serpentinisani peridotiti (profili 2/13 u Višegradu, 6/14, 2/13 Doboju, 13/14) i gabro i dijabaz (profili 4/14, 5/14, 7/14). Prosječna dubina profila je 48,73 cm, a prosječna moćnost A horizonta iznosi 26,20 cm. Najveću dubinu profila, od 65 cm bilježimo u Višegradskom ŠPP-u (profil 4/14), a najmanju moćnost, od 22 cm u Dobojsko-derventskom ŠPP-u (profil 2/13).

Najmanju varijabilnost pokazuje kiselost zemljišta, (aktivna  $Var=0,12$ ; supstituciona  $Var=0,13$ ). Niske vrijednosti varijanse prate i male vrijednosti standardne devijacije (aktivna i supstituciona  $S=0,36$ ). Koeficijenti varijacije ( $Cv$ ) kod kiselosti iznose 5,34%, odnosno 6,18%. Prosječna vrijednost hidrolitičke kiselosti iznosi 10,33 mL Na OH/50g. Maksimalnu vrijednost od 25 mL Na OH/50g bilježimo na području Višegrada (profil 5/14), a minimalnu od 7,50 mL Na OH/50g na Dobojsko-derventskom području (profil 2/13). Za niske vrijednosti hidrolitičke kiselosti veže se visok stepen zasićenosti bazama i suma baza, što je zajedničko obilježje istraživanih humusno-silikatnih zemljišta. Prosječna vrijednost stepena zasićenosti bazama iznosi 81,12%. Malu vrijednost varijanse od 36,28 prate i male vrijednosti standardne devijacije ( $S=6,02$ ) i koeficijenta varijacije ( $Cv=7,43\%$ ). Povoljan granulometrijski sastav, tj. veliki udio gline u teksturi i povoljnu obezbijedenost humusom usloveli su visok stepen



adsorpcije baza. Sadržaj humusa pokazuje malu varijabilnost, svega 4,75. Malu vrijednost varijanse prati i mala vrijednost standardne devijacije ( $S=2,18$ ), ali relativno velika vrijednost koeficijenta varijacije ( $Cv=48,77\%$ ). Takođe, varijabilnost sadržaja azota, ugljenika, lakopristupačnog fosfora i kalijuma je gotovo minimalna. Sadržaj gline se kreće od 6,80 do 24,50%. Veliko učešće frakcije gline uslovlili su i visok stepen zasićenosti bazama, jer je glina glavni nosilac adsorpcionih pojava u zemljištu. Relativno visoke vrijednosti varijanse ( $Var=26,21$ ) i kovarijanse ( $Cv=35,85\%$ ) evidentiramo kod sadržaja gline. Polazeći od činjenice da se rankeri razvijaju na različitim stijenama i da se transformacija mineralnog dijela vrši u različitim uslovima sredine, razumljive su ovakve vrijednosti varijanse. Teksturno gledajući, ipak su profili poprilično ujednačeni. Definisani su kao pjeskovito do praškaste ilovače, veoma rijetko kao ilovače.

Klaster analiza je izdvojila profil 5/14 (Višegradsko područje). Izdvaja se po najmanjoj vrijednosti aktivne i supstitucione kiselosti (5,66 i 4,77), najvećoj vrijednosti hidrolitičke kiselosti (25 Y1mLNa OH), a najmanjoj vrijednosti stepena zasićenosti bazama (62,77%), dosta kalijuma, te dobar C/N odnos (14,31).



Grafikon 4. Grupisanje profila humusno-silikatnog zemljišta (rankera) primjeno klaster analize

Tabela 9. Fizičke osobine analiziranih profila humusno-silikatnog zemljišta (rankera)

| Šumsko-privredno područje                   | Broj profila i broj uzorka | Horizont | Dubina (cm) | Higrosk. voda (%) | Granulometrijski sastav zemljišta (%) |               |             |              |               |                |            |                  | Teksturna klasa     |
|---|----------------------------|----------|-------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|----------------|------------|------------------|---------------------|
|   |                            |          |             |                   | krupan pijesak                        | Sitan pijesak |             | prah         |               | glina          | Ukupan     |                  |                     |
|   |                            |          |             |                   |                                       | 2,0-0,2 mm    | 0,2-0,06 mm | 0,06-0,02 mm | 0,02-0,006 mm | 0,006-0,002 mm | < 0,002 mm | pijesak >0,02 mm |                     |
| <b>HUMUSNO-SILIKATNO ZEMLJIŠTE (RANKER)</b> |                            |          |             |                   |                                       |               |             |              |               |                |            |                  |                     |
| Višegradsko                                 | 2/13                       | A        | 4-20        | 4,79              | 26,20                                 | 31,30         | 12,20       | 3,50         | 20,00         | 6,80           | 69,70      | 30,30            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 2/13                       | AC       | 20-30       | 5,63              | 27,70                                 | 40,60         | 9,10        | 10,60        | 4,80          | 7,20           | 77,40      | 22,60            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 4/14                       | A        | 0-35        | 4,51              | 6,30                                  | 22,70         | 10,00       | 23,20        | 13,30         | 24,50          | 39,00      | 61,00            | Praškasta ilovača   |
|   | 4/14                       | AC       | 35-65       | 7,63              | 12,80                                 | 28,50         | 6,00        | 8,10         | 5,80          | 38,80          | 47,30      | 52,70            | Glinovita ilovača   |
|   | 5/14                       | A        | 0-20        | 5,47              | 9,80                                  | 25,40         | 11,70       | 22,40        | 12,10         | 18,60          | 46,90      | 53,10            | Ilovača             |
|   | 5/14                       | AC       | 20-40       | 5,58              | 26,80                                 | 30,90         | 7,00        | 10,40        | 7,00          | 17,90          | 64,70      | 35,30            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 6/14                       | A        | 0-30        | 4,43              | 49,00                                 | 15,20         | 6,40        | 7,70         | 5,10          | 16,60          | 70,60      | 29,40            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 6/14                       | (B)C     | 30-55       | 4,15              | 51,40                                 | 8,86          | 6,64        | 7,80         | 15,70         | 9,60           | 66,90      | 33,10            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 7/14                       | A        | 0-30        | 4,37              | 26,40                                 | 24,80         | 7,40        | 13,60        | 9,30          | 18,50          | 58,60      | 41,40            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 7/14                       | AC       | 30-60       | 4,54              | 16,80                                 | 24,40         | 7,40        | 14,80        | 9,30          | 27,30          | 48,60      | 51,40            | Glinovita ilovača   |
| Dobojsko-derventsko                         | 9/14                       | A        | 0-30        | 2,86              | 38,40                                 | 28,70         | 6,40        | 10,60        | 5,70          | 10,20          | 73,50      | 26,50            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 9/14                       | AC       | 30-60       | 3,45              | 42,40                                 | 26,90         | 5,20        | 9,10         | 6,20          | 10,20          | 74,50      | 25,50            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 2/13                       | A(B)     | 5-22        | 2,42              | 4,90                                  | 25,40         | 16,70       | 27,40        | 10,50         | 15,10          | 47,00      | 53,00            | Pjeskovita ilovača  |
|   | 13/14                      | A        | 0-28        | 2,63              | 15,30                                 | 20,00         | 14,80       | 28,40        | 11,60         | 9,90           | 50,10      | 49,90            | Praškasta ilovača   |
|   | 13/14                      | (B)C     | 28-46       | 2,31              | 13,30                                 | 19,50         | 16,10       | 28,10        | 12,80         | 10,20          | 48,90      | 51,10            | Praš. Ilov./ilovača |
| Usorsko-ukrinsko                            | 14/14                      | A        | 0-20        | 3,36              | 15,00                                 | 15,60         | 16,40       | 26,60        | 9,10          | 17,30          | 47,00      | 53,00            | Ilovača             |
|   | 14/14                      | AC       | 20-50       | 3,49              | 4,90                                  | 17,50         | 14,80       | 33,40        | 14,00         | 15,40          | 37,20      | 62,80            | Praškasta ilovača   |
|   | 16/14                      | A        | 0-14        | 4,07              | 11,10                                 | 25,70         | 9,40        | 32,30        | 11,30         | 10,20          | 46,20      | 53,80            | Ilovača/ Praš. ilov |
|   | 16/14                      | AC       | 14-49       | 4,88              | 6,70                                  | 19,00         | 15,50       | 35,50        | 12,10         | 11,20          | 41,20      | 58,80            | Praškasta ilovača   |
| Usorsko-ukrinsko                            | 17/14                      | A        | 0-35        | 3,62              | 14,00                                 | 23,80         | 16,90       | 26,60        | 9,30          | 9,40           | 54,70      | 45,30            | Praškasta ilovača   |
|   | 17/14                      | AC       | 35-59       | 3,33              | 7,70                                  | 18,10         | 19,60       | 30,80        | 12,70         | 11,10          | 45,40      | 54,60            | Praškasta ilovača   |

*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*  
*Doktorska disertacija*

Tabela 10. Hemijske osobine analiziranih profila humusno-silikatnog zemljišta (rankera)

| Šumsko-privredno područje                   | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | pH               |                   | Y1 ccm n/10 NaOH | Adsorptivnikompleks |       |       |       | CaCO <sub>3</sub> | Humus | C    | N     | C/N   | Lakopristupačni               |                  |
|---|--------------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|------|-------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |              |          |             | H <sub>2</sub> O | CaCl <sub>2</sub> |                  | T-S                 | S     | T     | V     |                   |       |      |       |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|   |              |          |             |                  |                   |                  | cmol/kg             |       |       |       |                   |       |      |       |       |                               |                  |
| <b>HUMUSNO-SILIKATNO ZEMLJIŠTE (RANKER)</b> |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                   |       |      |       |       |                               |                  |
| <b>Višegradsko</b>                          | 2/13         | A        | 4-20        | 6,71             | 5,61              | 16,75            | 10,89               | 36,50 | 47,39 | 77,02 | 0,00              | 7,73  | 4,48 | 0,18  | 24,91 | 5,30                          | 19,10            |
|   | 2/13         | AC       | 20-30       | 6,97             | 5,90              | 11,50            | 7,48                | 38,60 | 46,08 | 83,78 | 0,00              | 3,84  | 2,23 | 0,08  | 27,84 | 2,02                          | 6,10             |
|   | 4/14         | A        | 0-35        | 6,35             | 5,38              | 14,25            | 9,26                | 28,10 | 37,36 | 75,21 | 0,00              | 3,48  | 2,02 | 0,15  | 13,46 | 1,73                          | 9,00             |
|   | 4/14         | AC       | 35-65       | 6,71             | 5,83              | 11,25            | 7,31                | 36,30 | 43,61 | 83,23 | 0,00              | 1,79  | 1,04 | 0,07  | 14,83 | 0,86                          | 7,90             |
|   | 5/14         | A        | 0-20        | 5,66             | 4,77              | 25,00            | 16,25               | 27,40 | 43,65 | 62,77 | 0,00              | 3,70  | 2,15 | 0,15  | 14,31 | 1,26                          | 11,20            |
|   | 5/14         | AC       | 20-40       | 6,92             | 5,98              | 6,00             | 3,90                | 31,00 | 34,90 | 88,83 | 0,00              | 1,65  | 0,96 | 0,00  | -     | 0,60                          | 5,50             |
|   | 6/14         | A        | 0-30        | 7,05             | 6,21              | 8,25             | 5,36                | 32,05 | 37,41 | 85,67 | 0,00              | 5,28  | 3,06 | 0,19  | 16,12 | 0,63                          | 11,60            |
|   | 6/14         | (B)C     | 30-55       | 7,51             | 6,64              | 6,25             | 4,06                | 32,80 | 36,86 | 88,98 | 0,00              | 1,84  | 1,07 | 0,09  | 11,86 | 1,21                          | 2,80             |
|   | 7/14         | A        | 0-30        | 6,82             | 5,82              | 8,00             | 5,20                | 29,90 | 35,10 | 85,19 | 0,00              | 4,07  | 2,36 | 0,16  | 14,75 | 1,72                          | 5,80             |
|   | 7/14         | AC       | 30-60       | 7,18             | 6,16              | 6,50             | 4,23                | 29,95 | 34,18 | 87,64 | 0,00              | 1,37  | 0,79 | 0,00  | -     | 0,17                          | 5,50             |
|   | 9/14         | A        | 0-30        | 6,36             | 5,32              | 12,25            | 7,96                | 21,15 | 29,11 | 72,65 | 0,00              | 2,92  | 1,69 | 0,11  | 15,40 | 3,62                          | 18,00            |
| 9/14  | AC           | 30-60    | 6,84        | 5,90             | 9,00              | 5,85             | 24,90               | 30,75 | 80,98 | 0,00  | 2,14              | 1,24  | 0,09 | 13,79 | 4,26  | 10,60                         |                  |
| <b>Dobojsko-derventsko</b>                  | 2/13         | A(B)     | 5-22        | 6,94             | 6,01              | 7,50             | 4,88                | 21,90 | 26,78 | 81,79 | 0,00              | 3,74  | 2,17 | 0,18  | 12,05 | 0,00                          | 8,80             |
|   | 13/14        | A        | 0-28        | 6,73             | 5,89              | 8,25             | 5,36                | 20,90 | 26,26 | 79,58 | 0,00              | 6,65  | 3,86 | 0,31  | 12,44 | 0,67                          | 14,00            |
|   | 13/14        | (B)C     | 28-46       | 6,81             | 6,09              | 6,75             | 4,39                | 19,20 | 23,59 | 81,40 | 0,00              | 3,80  | 2,20 | 0,24  | 9,18  | 1,59                          | 9,80             |
|   | 14/14        | A        | 0-20        | 6,63             | 5,84              | 10,00            | 6,50                | 27,30 | 33,80 | 80,77 | 0,00              | 7,38  | 4,28 | 0,37  | 11,57 | 1,37                          | 7,40             |
|   | 14/14        | AC       | 20-50       | 6,96             | 6,06              | 7,50             | 4,88                | 27,85 | 32,73 | 85,10 | 0,00              | 6,42  | 3,72 | 0,27  | 13,79 | 1,81                          | 5,60             |
| <b>Usorsko-ukrinsko</b>                     | 16/14        | A        | 0-14        | 6,52             | 5,87              | 11,50            | 7,48                | 31,85 | 39,33 | 80,99 | 0,00              | 8,51  | 4,94 | 0,44  | 11,22 | 0,00                          | 9,10             |
|   | 16/14        | AC       | 14-49       | 6,53             | 5,92              | 10,50            | 6,83                | 28,60 | 35,43 | 80,73 | 0,00              | 5,58  | 3,24 | 0,31  | 10,44 | 0,00                          | 7,40             |
|   | 17/14        | A        | 0-35        | 6,50             | 5,78              | 11,75            | 7,64                | 27,35 | 34,99 | 78,17 | 0,00              | 7,82  | 4,54 | 0,38  | 11,94 | 0,00                          | 7,70             |
|   | 17/14        | AC       | 35-59       | 6,67             | 5,95              | 8,25             | 5,36                | 26,25 | 31,61 | 83,04 | 0,00              | 4,09  | 2,37 | 0,25  | 9,49  | 0,00                          | 6,00             |

## 6.1.2. KAMBIČNA ZEMLJIŠTA

U klasi kambičnih zemljišta, evidentirano i opisano je eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol). Faza posmeđivanja i formiranje kambičnog horizonta je ključni dijagnostičko-determinacioni proces ove klase zemljišta. Otvoreno je i analizirano pet pedoloških profila.

### 6.1.2.1. Morfološke karakteristike eutrično smeđih zemljišta (eutričnih kambisola)

Na području istraživanja eutrična smeđa zemljišta obrazovana su na peridotitima, serpentinisanim peridotitima i serpentinima. Poslije obrazovanja humusno-silikatnog zemljišta geneza ide u pravcu obrazovanja smeđeg zemljišta (Košanin i Gajić, 2008). Ovo zemljište predstavlja u ekološkom pogledu jednu specifičnu pojavu, prvenstveno zbog prirode matičnog supstrata, koji se izdvaja po karakterističnom hemijskom sastavu. S obzirom na prirodu matičnog supstrata, ona imaju i specifičan hemijski sastav, pa su zbog toga i naseljena specifičnom florom, koja je jedinstvena na svim kontinentima (Ćirić, 1961). Specifična tzv. „serpentinska“ flora naseljava ovo zemljište. Uglavnom je to kserotermna do mezofilna šumska zajednica, prorjeđena uz bujnu travnu vegetaciju. To su plitka do srednje duboka zemljišta, uvijek jako skeletna. Stoga su ona propustljiva za vodu i pedoklimatski suva (Ćirić, 1961). Reljef po izohipsi i nagibu na peridotitima je jako izražen, a zbog veće skeletnosti samog zemljišta i nepostojanja nepropusnog i zbijenog sloja, profili su fiziološki aktivni cijelom svojom dubinom.

Za formiranje eutričnog smeđeg zemljišta karakteristična je dealkalizacija uz slabu acidifikaciju. U humusno-akumulativnom horizontu dolazi do biološke akumulacije baza te zasićenosti adsorptivnog kompleksa bazama koje djeluju stabilizirajuće na humus (Kapović, 2012). Prema Gračaninu (1977), uz argilosintezu bitni su još i ovi procesu posmeđivanja: slabo alkalna do neutralna eluvijacija, deugljenizacija i umjerena humizacija A-horizonta i ugljenizacija (B)-horizonta.



Slika 18a. Pedološki profil 1/13V (Kapović,2013)



Slika 18b. Izgled vegetacije (Kapović, 2013)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 1/13 V: Eutrično-smeđe zemljišta (Eutrični kambisol)**

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Lokalitet:                        | Zagrađe                  |
| Privredna jedinica:               | Babina gora-Gostilja     |
| Odjel:                            | 73                       |
| Nadmorska visina:                 | 440 m                    |
| Koordinate:                       | 065 99 073 – 048 57 122  |
| Ekspozicija:                      | Istok                    |
| Nagib terena:                     | 5°                       |
| Geomorfološka forma:              | Brdo-zaravan             |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen                |
| Mikroreljef:                      | Ujednačen                |
| Erozija:                          | Nema                     |
| Stjenovitost:                     | Do 2%                    |
| Kamenitost:                       | Nema                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                     |
| Dreniranost:                      | Visoka                   |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 31 cm                    |
| Ukupna dubina profila :           | 45 cm                    |
| Matični supstrat:                 | Serpentinisani peridotit |

Ukupna dubina profila iznosi 45 cm. Zemljište karakteriše organogeni horizont moćnosti 5 cm sa polurazloženim ili nerazloženim borovim listincem. Humusno-akumulativni horizont doseže do dubine od 15 cm, a od horizonta iznad je oštar i nepravilan. Boja mu je Hue 10YR 4/3 (prema Munsell-u). Lakši pjeskovito-ilovasti mehanički sastav uz nestabilne sferoidne, graškaste strukturne agregate, značajno doprinosi povećanoj vodopropustljivosti i makroporoznosti. Nepravilno i postepeno

prelazi u (B) horizont, moćnosti 22cm. Boja mu je Hue 10YR 4/4, a tekstura se karakteriše neznatnim povećanjem sadržaja gline (pjeskovito-glinovita ilovača), usljed čega se mijenja i oblik strukturnih agregata koji su poliedrični. Visoka poroznost i vodopropustljivost je uslovljena skeletnošću, naročito u dubljim dijelovima profila gdje se nalazi mnogo odlomaka stijena veličine 2 mm i više. Horizont rastresitog dijela matičnog supstrata C<sub>1</sub> se prostire do 45 cm. Uprkos činjenici da je prethodnog dana izlučena velika količina padavina, vlažnost zemljišta je niska.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada **tipu eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), podtip na peridotitu i serpentinu, varijetet litični, forma pjeskovito ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Cambisol (Eutric).**



Slika 19a. Pedološki profil 18/14 (orig.2014)



Slika 19b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 18/14: Eutrično-smeđe zemljišta (Eutrični kambisol)**

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Lokalitet:                        | Inova                                |
| Privredna jedinica:               | Mala Usora                           |
| Odjel:                            | 50                                   |
| Nadmorska visina:                 | 477 m                                |
| Koordinate:                       | 064 77 203 – 049 36 263              |
| Ekspozicija:                      | Sjever                               |
| Nagib terena:                     | 30°                                  |
| Geomorfološka forma:              | Padina                               |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Relativno izražen-konveksan          |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno izražen–konveksno-konkavan |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen                        |
| Erozija:                          | Slaba površinska (usljed nagiba)     |
| Stjenovitost:                     | Nema                                 |
| Kamenitost:                       | Nema                                 |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                 |
| Dreniranost:                      | Visoka                               |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 45cm                                 |
| Ukupna dubina profila :           | 52 cm                                |
| Matični supstrat:                 | Peridotit                            |

Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 52 cm, na kojoj se javlja horizont rastresitog dijela matičnog supstrata. Izdvojeni su Olfh-A-(B)-C<sub>1</sub> horizonti. Organogeni horizont ima moćnost od 4cm, sačinjen je od nerazloženih i polurazloženih ostataka lišća i grančica. Ispod njega se nalazi humusno-akumulativni horizont moćnosti oko 15 cm, boje Hue 7,5YR, 3/2 (premaMunsell-u). Struktura je sferoidnog oblika, sa dobro izraženim mrvičastim strukturnim agregatima. Vodopropustljiv je i relativno skeletan

(do 20%). Po teksturi je ilovasta pjeskuša. Nepravilno prelazi u kambični horizont koji se prostire do dubine od 52 cm, boje Hue 5YR, 3/3. Ovaj horizont se karakteriše izraženim krupnozrnastim do graškastim strukturnim agregatima i ilovastom teksturom. Prisustvo skeleta je veliko (do 40%), što umanjuje zapreminu aktivnog sloja zemljišta i njegovu produktivnost. Zahvaljujući visokom sadržaju skeleta, oštrobridnog i veličine do 4 cm, horizont je vodopropustljiv.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), podtip na peridotitu, varijetet litični, forma ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Cambisol (Eutric).**





Slika 20a. Pedološki profil 1/13 (Kapović, 2014)



Slika 20b. Izgled vegetacije (Kapović, 2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 1/13: Eutrično-smeđe zemljišta (Eutrični kambisol)**

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Lokalitet:                        | Jezerac                              |
| Privredna jedinica:               | Ozren                                |
| Odjel:                            | 25                                   |
| Nadmorska visina:                 | 480                                  |
| Koordinate:                       | 06516988 - 04946437                  |
| Ekspozicija:                      | Sjeverozapad                         |
| Nagib terena:                     | 32°                                  |
| Geomorfološka forma:              | Visoravan                            |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Relativno izražen-konveksan          |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno izražen–konveksno-konkavan |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen                        |
| Erozija:                          | Slaba površinska (usljed nagiba)     |
| Stjenovitost:                     | do 5%                                |
| Kamenitost:                       | do 15%                               |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                 |
| Dreniranost:                      | Visoka                               |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 33 cm                                |
| Ukupna dubina profila :           | 62 cm                                |
| Matični supstrat:                 | Serpentin                            |

Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 62 cm, na kojoj se javlja horizont rastresitog dijela supstrata. Izdvojeni su Olfh, A, (B) i C<sub>1</sub> horizonti. Organogeni horizont ima moćnost od 4 cm, sačinjen je od polurazloženih ostataka. Ispod njega se nalazi humusno-akumulativni horizont moćnosti 9 cm, boje Hue 5YR, 3/1 (prema Munsell-u). Struktura mu je sferoidnog oblika, sa dobro izraženim mrvičastim strukturnim agregatima. Vodopropustljiv je i relativno skeletan. Nepravilno prelazi u kambični

horizont koji se prostire do dubine od 62 cm, boje Hue 5YR, 3/2. Ovaj horizont se karakteriše izraženim krupnozrnastim do graškastim strukturnim agregatima. Zahvaljujući visokom sadržaju skeleta (oštrobridnog i veličine do 4 cm), horizont je vodopropustljiv. Teksturno gledajući radi se o praškastoj ilovači.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al., 1985) analizirani profil pripada tipu **eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), podtip na serpentinu, varijetet regolitičan, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Cambisol (Eutric).**



Slika 21a. Pedološki profil 3/13 (Kapović, 2013)



Slika 21b. Izgled vegetacije (Kapović,2013)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 3/13: Eutrično-smeđe zemljišta (Eutrični kambisol)**

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Lokalitet:                        | Jezerac                         |
| Privredna jedinica:               | Ozren                           |
| Odjel:                            | 23                              |
| Nadmorska visina:                 | 490                             |
| Koordinate:                       | 06517036 - 04945859             |
| Ekspozicija:                      | Jug - Jugozapad                 |
| Nagib terena:                     | 31°                             |
| Geomorfološka forma:              | Visoravan-padina-sredina padine |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Slabo izražen                   |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Izražen-konkavan                |
| Mikroreljef:                      | Izražen                         |
| Erozija:                          | Površinska veoma vidljiva       |
| Stjenovitost:                     | 0%                              |
| Kamenitost:                       | do 20%                          |
| Zamočvarenost:                    | Nema                            |
| Dreniranost:                      | Visoka                          |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 39 cm                           |
| Ukupna dubina profila :           | 49 cm                           |
| Matični supstrat:                 | Serpentin                       |

Pedološki profil dostiže dubinu od 62 cm, sa horizontima Olf –A–A(B)–(B)–C. Moćan sloj organske prostirke (13 cm), uglavnom je polurazložen. Horizont A se prostire do dubine od 20 cm, boja je Hue 5YR 4/3, beskeletan je sa sferoidnim strukturnim agregatima, zrnaste strukture. Nepravilno i postepeno prelazi u A(B) horizont. Prelazni horizont ima moćnost od 21 cm, boja Hue 5YR 4/4, takođe bez skeleta sa krupnozrnastim do graškastim strukturnim agregatima, stabilnim na dodir.

Vodoprostljiv je i porozan. Kambični horizont počinje na dubini od 41 cm i karakteriše se povećanim sadržajem gline usljed čega se javlja i drugačija boja (Hue 5YR, 4/6). Struktura je izražena, a agregati imaju poliedričan oblik. Vodopropustljivost se smanjuje u ovom dijelu profila, pa je i sadržaj makropora manji. Teksturno pripada klasi praškasta ilovača.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), podtip na peridotitu i serpentinu, varijetet regolitičan, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Cambisol (Eutric).**



Slika 22a. Pedološki profil 15/14 (orig.2014)



Slika 22b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 15/14: Eutrično-smeđe zemljišta (Eutrični kambisol)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Duga kosa               |
| Privredna jedinica:               | Ozren                   |
| Odjeljenje:                       | 4a                      |
| Nadmorska visina                  | 296 m                   |
| Koordinate:                       | 065 19 300 – 049 45 550 |
| Ekspozicija:                      | Istočna                 |
| Nagib terena:                     | 30°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Veoma izražen           |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | Nema                    |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 51cm                    |
| Ukupna dubina profila :           | 51cm                    |
| Matični supstrat:                 | Peridotit               |

Profil je dubok 51 cm i ima sklop Olf-A-(B)-C. Nagomilana organska prostirka, debljine 4 cm, sastoji se od prošlogodišnjeg listinca, sloja polurazloženih (fermentinisanih) ostataka i tankog humificiranog organskog horizonta, gdje se vidi primjesa mineralnih zrna. Humusno akumulativni horizont, smeđe je boje, umjerenog vlaženja. Po teksturi pripada praškastim ilovačama. Dostiže moćnost od oko 18 cm. Struktura je sferoidna, zrnasta, izražena, u suhom stanju može da bude tvrd i

kompaktan. Boja mu je Hue 5YR, 4/3. Sadrži malo oštrobridnog sitnog skeleta čiji se sadržaj povećava sa povećanjem dubine.

Kambični horizont, dubine do 51 cm, karakteriše se sa povećanim sadržajem gline i žuto-smeđom bojom. Tekstura je (prema trouglu za određivanje teksture zemljišta) pjeskovito-glinovita ilovača. Struktura je sferoidna i dobro izražena sa krupnozrnastim do graškastim strukturnim agregatima. Korijenje prožima cijeli profil, sve do matičnog supstrata. Visok sadržaj krupnog skeleta (70 mm), nepravilnog oblika i vezanost za strme prisojne padine čine da ova zemljišta pored nepovoljne trofičnosti predstavljaju i suva staništa. Sadržaj zrelog humusa sa dubinom je neznatno manji, ali još uvijek prisutan. Horizont karakteriše dobra aerisanost i povoljna vodopropustljivost.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), podtip na peridotitu i serpentinitu, varijetet litični, forma praškasto ilovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Cambisol (Eutric).**

#### 6.1.2.2. Fizičke i hemijske osobine eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnog kambisola)

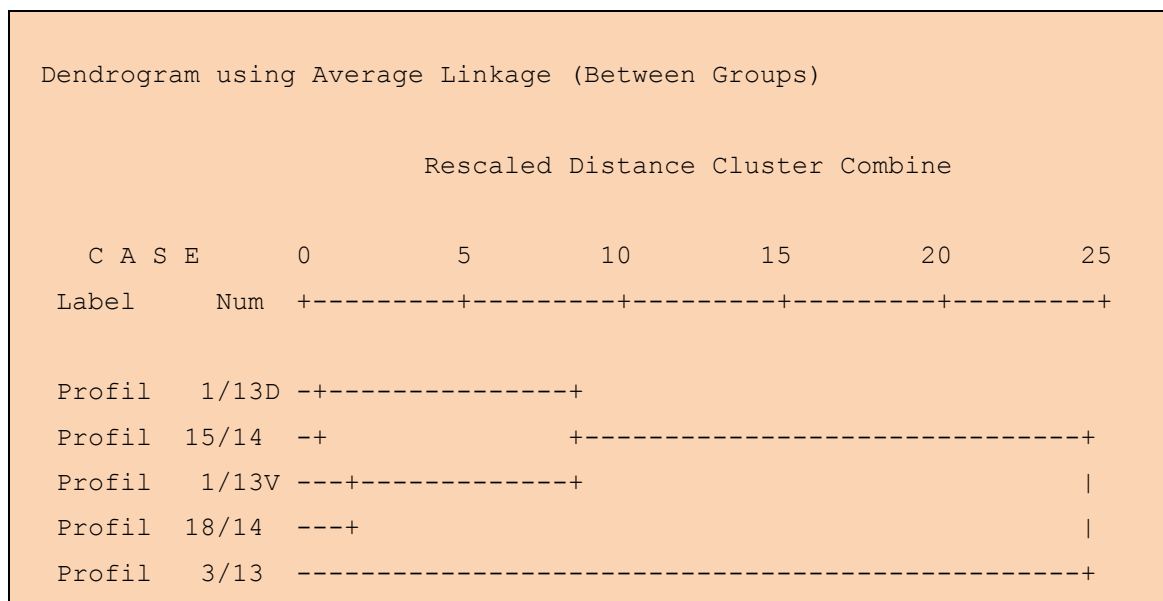
Fizičke i hemijske osobine eutričnog smeđeg zemljišta predstavljene su u tabelama 11 i 12. Tri pedološka profila nalaze se u Dobojsko-derventskom, a po jedan u Višegradskom i Usorsko-ukrinskom šumsko-privrednom području. Eutrična smeđa zemljišta su razvijena na ultrabazičnim eruptivima (peridotit i serpentinit). Obrazovanjem u oblastima sa semihumidnom klimom, sa sušnim ljetnim periodima, uz specifičnost matičnog supstrata, čine da se ova zemljišta izdvajaju od ostalih zbog jedinstvenog hemijskog sastava. Profili obrazovani na ultrabazičnim eruptivima imaju O-A-(B)-C ili A-AB-(B)-C građu profila. Rasprostranjeni su između 300 i 550 m n.v. Najniža tačka na kojoj se nalazi pedološki profil eutričnog kambisola je na planini Ozren (296 m n.v.), najviša je takođe na planini Ozren (553 m n.v.). Reljef je izražen i po nagibu i izohipsi. Veliki nagib na mjestu otvaranja profila 1/13, 18/14 i 3/14 uzrokovao je i pojavu površinske erozije. Eutrično smeđa zemljišta su prema dubini soluma najčešće srednje duboka, rjeđe duboka zemljište (profil 3/13). Nerazloženi i polurazloženi biljni ostaci (najčešće crnog bora) obrazuju moćan organogeni horizont sa dominacijom „l“ i „f“ podhorizontata, koji su isprepleteni korijenjem dobro razvijenog sprata prizemne flore (crnjuša). Fizičke osobine zemljišta odlikuje pjeskovito-ilovasta (Višegradsko ŠPP) i ilovasto-pjeskovita tekstura (Dobojsko-derventsko ŠPP). U Usorsko-ukrinskom ŠPP bilježimo podjednako učešće frakcije pijeska i gline. Sitnozrnasta, zrnasta do krupnozrnasta agregatna struktura je u humusno-akumulativnom horizontu, a krupnozrnasta do graškasta u kambičnom horizontu. Sadržaj higroskopske vlage kreće su u intervalu 2,42-3,99% u Dobojskom-derventskom, Usorsko-ukrinskom oko 4,20% i u Višegradskom do 7,28%. Aktivna kiselost smeđeg zemljišta na ultrabazičnim eruptivima kreće se od slabo kisele u humusno-akumulativnom horizontu (6,04) do neutralne u kambičnom horizontu (7,38). Isto je i sa stepenom zasićenosti bazama koji raste sa dubinom profila ( $V\%=67,27-86,89$ ), na svim otvorenim pedološkim profilima. Sadržaj humusa kreće se od 4,24-10,23%, što ih svrstava u jako humozna zemljišta. Idući prema (B) horizonta, sadržaj humusa i hranljivih elemenata opada. Lako pristupačni fosfor se kreće u granicama od nikakve do slabe obezbeđenosti, a lako pristupačni kalijum u granicama srednje obezbeđenosti.

### 6.1.2.3. Varijabilnost osobina eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnog kambisola)

Analizirani pedološki profili eutričnog smeđeg zemljišta razvijeni su na dvije grupe supstrata i to: peridotiti (profili: 1/13V i 15/14) i serpentini (profili: 18/14, 1/13D i 3/13). Analizirajući humusno-akumulativni horizonat, najveći procenat varijabilnosti pokazuje dubina horizonta, zatim vrijednosti hidrolitičke kiselosti i stepen zasićenosti bazama, a najmanje variranje bilježimo kod kiselosti, sadržaja ugljenika i humusa. Moćnost A horizonta se kreće od 11 do 43 cm, prosječno 23 cm. Analizirajući aktivnu kiselost (6,04-7,38), prema JDPZ (1966) skali, zemljište je neutralne reakcije, a prema supstitucionoj kiselosti slabo kiselo (5,35-6,30). Vrijednosti varijanse i koeficijenta varijacije su minimalne (Var=0,03-0,06 i CV=2,95-4,28). Prosječne vrijednosti kiselosti su nešto veće u A horizontu zbog uticaja četinarskog listinca. Zajedno sa varijansom povećava se i standardna devijacija čija je vrijednost najveća tamo gdje je visoka i varijansa, a to je kod dubine horizonta (Var=113,00) i stepena zasićenosti bazama (Var=40,89). Visok sadržaj magnezijuma uslovljava visok stepen zasićenosti bazama. Varijabilnost sadržaja humusa, ugljenika i lakopristupačnog kalijuma, u oba horizonta je minimalna. U pogledu sadržaja gline varijabilnost obilježja je nešto veća u kambičnom horizontu. Moćnost (B) horizonta se kreće od 17 do 49 cm, prosječno 31, 20 cm. Varijansa ima vrijednost 133,73, a koeficijent varijacije 37,07. Sadržaj gline se kreće od 9,2 do 17,9%. Varijabilnost iznosi Var=51,17 a koeficijent varijacije 42,63. Variranje sadržaja gline uslovljeno je diferenciranjem teksturnih klasa (pjeskovita ilovača, pjeskovito-glinovita ilovača do ilovača).

Klaster analiza izdvojila je profil 3/13, u Dobojsko-derventsom području, koji se nalazi na serpentinskom supstratu. Profil se odlikuje najvećim procentualnim učešćem gline u granulometrijskom sastavu zemljišta (24,90%), teksturno pripada klasi praškasto-glinovite ilovače. Karakteriše ga najmanja vrijednost hidrolitičke kiselosti (7,25 mL Na OH/50g), sume kiselih katjona (4,71 cmol/kg) i totalnog kapaciteta adsorpcije za katjone (22,01 cmol/kg). Učešće humusa u (B) horizontu je veoma malo, svega 1,20%, što profil čini vrlo slabo do slabo humoznim.





Grafikon 5. Grupisanje profila eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnog kambisola) primjenom klaster analize

Tabela 11. Fizičke osobine analiziranih profila eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnih kambisola)

| Šumsko-privredno područje                           | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | Higrosk. voda (%) | Granulometrijski sastav zemljišta (%) |               |             |              |               |       |                |            | Teksturna klasa      |
|---|--------------|----------|-------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------|----------------|------------|----------------------|
|   |              |          |             |                   | krupan pijesak                        | sitan pijesak |             | prah         |               | glina | Ukupan         |            |                      |
|   |              |          |             |                   |                                       | 2,0-0,2 mm    | 0,2-0,06 mm | 0,06-0,02 mm | 0,02-0,006 mm |       | 0,006-0,002 mm | < 0,002 mm |                      |
| <b>EUTRIČNO SMEĐE ZEMLJIŠTE (EUTRIČNI KAMBISOL)</b> |              |          |             |                   |                                       |               |             |              |               |       |                |            |                      |
| Višegradsko   | 1/13         | A        | 5-20        | 5,38              | 31,80                                 | 21,40         | 9,00        | 11,70        | 8,20          | 17,90 | 62,20          | 37,80      | Pjesk. ilovača       |
|   | 1/13         | (B)      | 20-37       | 7,28              | 37,60                                 | 19,90         | 5,90        | 6,30         | 4,70          | 25,60 | 63,40          | 36,60      | Pjesk. glin. ilovača |
| Usorsko-ukrinsko                                    | 18/14        | A        | 0-21        | 4,29              | 23,60                                 | 16,30         | 11,60       | 24,40        | 12,90         | 11,20 | 51,50          | 48,50      | Ilovača              |
|   | 18/14        | (B)      | 21-52       | 4,12              | 11,20                                 | 16,00         | 14,10       | 28,90        | 15,50         | 14,30 | 41,30          | 58,70      | Praškasta ilovača    |
| Dobojsko-derventsko                                 | 1/13         | A        | 4-43        | 3,99              | 3,50                                  | 16,40         | 20,20       | 38,30        | 10,20         | 11,40 | 40,10          | 59,90      | Praškasta ilovača    |
|   | 1/13         | (B)      | 13-62       | 2,62              | 3,00                                  | 12,50         | 19,50       | 41,20        | 13,40         | 10,40 | 35,00          | 65,00      | Praškasta ilovača    |
|   | 3/13         | A        | 13-20       | 3,03              | 3,30                                  | 12,90         | 29,10       | 32,90        | 8,70          | 13,10 | 45,30          | 54,70      | Praškasta ilovača    |
|   | 3/13         | A(B)     | 20-41       | 2,42              | 1,80                                  | 10,00         | 22,60       | 33,40        | 11,10         | 21,10 | 34,40          | 65,60      | Praškasta ilovača    |
|   | 3/13         | (B)      | 41-62       | 2,45              | 1,80                                  | 4,50          | 25,60       | 32,30        | 10,90         | 24,90 | 31,90          | 68,10      | Praš. glin.-ilovače  |
|   | 15/14        | A        | 0-11        | 4,17              | 8,00                                  | 25,70         | 20,80       | 26,70        | 9,60          | 9,20  | 54,50          | 45,50      | Praškasta ilovača    |
|   | 15/14        | (B)      | 11-49       | 3,68              | 5,00                                  | 24,10         | 21,10       | 30,50        | 10,60         | 8,70  | 50,20          | 49,80      | Praškasta ilovača    |

*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*  
*Doktorska disertacija*

Tabela 12. Hemijske osobine analiziranih profila eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnih kambisola)

| Šumsko-privredno područje                           | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | pH               |                   | Y1 ccm n/10 NaOH | Adsorptivnikompleks |       |       |       | CaCO <sub>3</sub> | Humus | C    | N    | C/N   | Lakopristupačni               |                  |
|---|--------------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|------|------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |              |          |             | H <sub>2</sub> O | CaCl <sub>2</sub> |                  | T-S                 | S     | T     | V     |                   |       |      |      |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|   |              |          |             |                  |                   |                  | cmol/kg             |       |       | (%)   |                   |       |      |      |       |                               |                  |
| <b>EUTRIČNO-SMEĐE ZEMLJIŠTE (EUTRIČNI KAMBISOL)</b> |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                   |       |      |      |       |                               |                  |
| Višegradsko   | 1/13         | A        | 5-20        | 6,67             | 5,76              | 13,75            | 8,94                | 34,50 | 43,44 | 79,42 | 0,00              | 4,24  | 2,46 | 0,11 | 22,36 | 0,00                          | 16,80            |
|   | 1/13         | (B)      | 20-37       | 7,38             | 6,30              | 9,17             | 5,96                | 37,50 | 43,46 | 86,29 | 0,00              | 1,11  | 0,64 | 0,00 |       | 0,00                          | 5,70             |
| Usorsko-ukrinsko                                    | 18/14        | A        | 0-21        | 6,82             | 6,12              | 8,25             | 5,36                | 32,80 | 38,16 | 85,95 | 0,00              | 6,47  | 3,75 | 0,32 | 11,73 | 0,00                          | 7,70             |
|   | 18/14        | (B)      | 21-52       | 6,99             | 6,23              | 7,50             | 4,88                | 32,30 | 37,18 | 86,89 | 0,00              | 4,52  | 2,62 | 0,27 | 9,71  | 0,00                          | 6,30             |
| Dobojsko-derventska                                 | 1/13         | A        | 4-43        | 6,04             | 5,35              | 24,25            | 15,76               | 32,40 | 48,16 | 67,27 | 0,00              | 10,23 | 5,93 | 0,46 | 12,90 | 0,68                          | 10,00            |
|   | 1/13         | (B)      | 13-62       | 7,08             | 6,23              | 7,25             | 4,71                | 25,80 | 30,51 | 84,56 | 0,00              | 3,41  | 1,98 | 0,20 | 9,89  | 1,02                          | 3,90             |
|   | 3/13         | A        | 13-20       | 6,52             | 5,67              | 14,25            | 9,26                | 23,60 | 32,86 | 71,81 | 0,00              | 6,95  | 4,03 | 0,27 | 14,93 | 0,23                          | 10,00            |
|   | 3/13         | A(B)     | 20-41       | 7,12             | 6,09              | 7,50             | 4,88                | 17,30 | 22,18 | 78,02 | 0,00              | 1,92  | 1,11 | 0,12 | 9,28  | 0,17                          | 5,60             |
|   | 3/13         | (B)      | 41-62       | 7,18             | 5,91              | 7,25             | 4,71                | 17,30 | 22,01 | 78,59 | 0,00              | 1,20  | 0,70 | 0,00 |       | 0,00                          | 6,20             |
|   | 15/14        | A        | 0-11        | 6,38             | 5,72              | 13,75            | 8,94                | 28,80 | 37,74 | 76,32 | 0,00              | 8,44  | 4,90 | 0,43 | 11,38 | 0,00                          | 9,10             |
|   | 15/14        | (B)      | 11-49       | 6,62             | 5,87              | 10,25            | 6,66                | 27,20 | 33,86 | 80,32 | 0,00              | 5,08  | 2,95 | 0,31 | 9,50  | 1,21                          | 7,00             |

### 6.1.3. EPIGLEJNA ZEMLJIŠTA

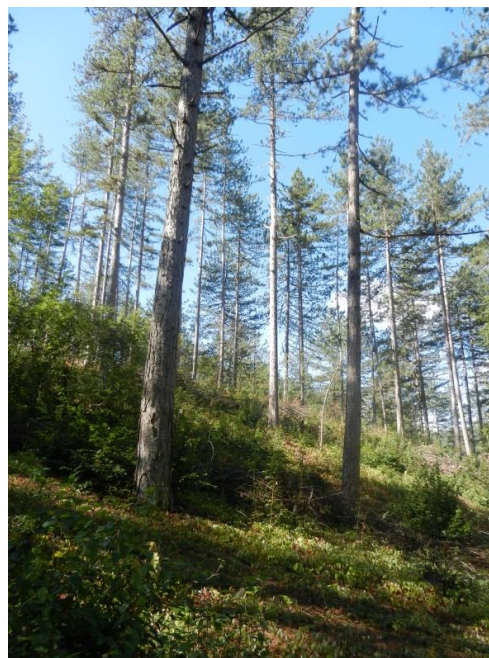
U klasi epiglejnih zemljišta, razdjela hidromorfnih zemljišta, evidentiran, opisan i analiziran je jedan tip zemljišta, pseudoglej.

#### 6.1.3.1. Morfološke karakteristike pseudogleja

Usljed pojave nepropusnog sloja, na nekih 65 cm, dolazi do privremene stagnacije površinske vode i obrazovanje „g“ horizonta. Nepropusni sloj nastao je kao rezultat taloženja putem aluvijalnih nanosa (primarno porijeklo). Pseudoglej se javlja u semihumidnoj i humidnoj klimi sa izraženom smjenom mokrog i suvog perioda, koji i uslovljavaju prisustvo redukcionih i oksidacionih procesa u zemljištu. Izmjena mokre i vlažne faze, predstavlja glavni faktor postanka i razvoja pseudogleja. U kišnom dijelu godine obilne padavine se ne procjeđuju zbog nepropusnog sloja, ispunjavaju makropore, iz kojih potiskuju vazduh i navlažuju zemljište. Dolazi do redukcije željeznih i manganovih spojeva u dvovalentne oblike, tako da dolazi do izbljeđivanja površine agregata (Škorić, 1986). Eluvijalni horizont u odnosu na iluvijalni je obično lakšeg teksturnog sastava i sadrži manje organske materije ili seskvi oksida (Fanning i Fanning, 1989). Pseudoglejevi su zemljišta sa nepovoljnim fizičkim osobinama, što se prije svega odnosi na loš vodni i vazdušni režim. U mokroj fazi zemljište prelazi u kašastu masu, a u suvoj postaje tvrdo i zbijeno, tako da biljke naizmjenično pati od nedostatka vode i vazduha odnosno kiseonika. Pseudoglej je u Republici Srpskoj vezan za ravničarske terene, najčešće za stare aluvijalne i jezerske terase. Nalazi se na blagim nagibima talasasto-brežuljkastih terena, kakvi su i na mjestu otvaranja pedološkog profila. Šume crnog bora na pseudogleju obuhvataju veoma malu površinu u okviru šuma i šumskog zemljišta Republike Srpske, zbog male površine i malog broja uzoraka, nisu definisani osnovni i proizvodni tipovi šuma (Stefanović et al., 1977).



Slika 23a. Pedološki profil 3/13 (Kapović,2014)



Slika 23b. Izgled vegetacije (Kapović,2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 3/13: Pseudoglej**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Lokalitet:                        | Višegradska banja                        |
| Privredna jedinica:               | Babina gora-Gostilja                     |
| Odjeljenj:                        | 97                                       |
| Nadmorska visina:                 | 492 m                                    |
| Koordinate:                       | 066 06 242 – 048 53 773                  |
| Ekspozicija:                      | Sjever                                   |
| Nagib terena:                     | 10°                                      |
| Geomorfološka forma:              | Brdo-blaga padina (pri dnu)              |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                                |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen                      |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen                            |
| Erozija:                          | Slaba površinska                         |
| Stjenovitost:                     | Nema                                     |
| Kamenitost:                       | Nema                                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                                     |
| Dreniranost:                      | Veoma slaba u dubljim dijelovima profila |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 61 cm                                    |
| Dubina nepovoljnog sloja :        | 65 cm                                    |
| Matični supstrat:                 | Serpentinisani peridotit                 |

Na ovom lokalitetu se razvilo zbijeno i nepropusno zemljište dubine više od 95 cm, sa sklopom profila Olf-A-Ig-IIg-C<sub>1</sub>. Humusno-akumulativni horizont je dobro

razvijen, proteže se do 18 cm dubine. Karakteriše ga glinovito-ilovasta tekstura, orašasti i relativno slabo izraženi strukturni agregati. Boja je Hue 10 YR 2/2. Horizont je relativno vlažan i propustan. Postepeno i nepravilno prelazi u Ig horizont (moćnost 24 cm) u kojem je evidentirano povećanje sadržaja gline, ilovasto-glinovita tekstura i formirani poliedrični strukturni agregati. Boja je Hue 10 YR 2/3. Povećanje gline se reflektovalo na smanjenje vodopropustljivosti, koje je još izraženije u dubljim partijama zemljišta. Dodatno oglinjavanje karakteriše IIg horizont, moćnosti 49 cm i boje Hue 10 YR 4/3. Tekstura je glinovita, sa poliedričnim do prizmatičnim agregatima. Sadržaj makropora, a u vezi sa tim i vodopropustljivost se smanjuju na minimum, usljed čega se biljni korijen prostire samo do nepropusnog i zbijenog sloja koji se nalazi na dubini od 65 cm. Horizont rastresitog supstrata počinje od 95 cm dubine. Cijeli profil se karakteriše smanjenom vodopropustljivošću i anaerobnim uslovima nepovoljnim za razvoj biljnog korijena.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al., 1985) analizirani profil pripada tipu **pseudoglej, podtip padinski, varijetet duboki.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Planosol.**

#### 6.1.3.2. Fizičke i hemijske osobine pseudogleja

Fizičke i hemijske osobine pseudoglejnog zemljišta prikazane su u tabelama 13 i 14. Po mehaničkom sastavu u Amo horizontu pseudoglej je glinovita ilovača, gdje sadržaj praha i gline prelazi 70%. Ig horizont se odlikuje povećanjem sadržaja gline, ilovasto-glinovitom teksturom i formiranim poliedričnim strukturnim agregatima. Dodatno oglinjavanje karakteriše IIg horizont, tekstura je glinovita (67,90% gline), sa poliedričnim do prizmatičnim agregatima. Molični A horizont je slabo kisele, skoro neutralne reakcije, a sa povećanjem dubine u prosjeku pH vrijednost raste, tako da u IIg horizontu, slabo alkalna i iznosi 7,4. Porast vrijednosti pH sa povećanjem dubine profila može biti uzrokovan sekundarnim obogaćivanjem dubljih horizonata karbonatima usljed njihovog ispiranja kroz pukotine zemljišta na strmim terenima (Burlica, 1972). Totalni kapacitet adsorpcije za katjone (T) je jako visok (preko 40 cmol/kg). Step en zasićenosti bazama se kreće od 78,54 u A horizontu do 88,16 u IIg horizontu.

Najveći sadržaj humusa nalazi se u Amo horizontu koji je jako humozan (7,53%). Povećanjem dubine profila, sadržaj humusa se u prosjeku smanjuje i najmanje vrijednosti ima u IIg horizontu za koji se može konstatovati da je slabo humozan (1,12). Amo horizont je dobro opskrbljen azotom, Ig znatno slabije, a u IIg nije prisutan. Izostanak azota u IIg horizontu je normalan, jer je primarni izvor azota na ovim staništima atmosfera a u ekosistem dopijeva putem azotofiksatora. Odnos C:N u A i Ig horizontima je uzak (14,8-15,6) i čini uslove za formiranje polusirovog humusa (*moderhumus*).

Zemljište je slabo obezbijedeno sa lako pristupačnim fosforom. Sadržaj lakoprisupačnog kalijuma je u intervalu od 12,50-16,40 mg/100g, pa je kalijum u kategoriji srednje obezbijedenosti.

*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*  
*Doktorska disertacija*

Tabela 13. Fizičke osobine analiziranih profila pseudogleja

| Šumsko-privredno područje | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | Higrosk. voda (%) | Granulometrijska sastav zemljišta (%) |               |             |              |               |       |                |            | Teksturna klasa   |
|---------------------------|--------------|----------|-------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------|----------------|------------|-------------------|
|                           |              |          |             |                   | krupan pijesak                        | Sitan pijesak |             | prah         |               | glina | Ukupan         |            |                   |
|                           |              |          |             |                   |                                       | 2,0-0,2 mm    | 0,2-0,06 mm | 0,06-0,02 mm | 0,02-0,006 mm |       | 0,006-0,002 mm | < 0,002 mm |                   |
| <b>PSEUDOGLEJ</b>         |              |          |             |                   |                                       |               |             |              |               |       |                |            |                   |
| Višegradsko               | 3/13         | A        | 6-18        | 6,37              | 13,40                                 | 10,00         | 13,00       | 23,00        | 12,20         | 28,40 | 36,40          | 63,60      | Glinovita ilovača |
|                           | 3/13         | Ig       | 18-42       | 8,19              | 5,90                                  | 12,20         | 7,30        | 17,70        | 9,70          | 47,20 | 25,40          | 74,60      | Glinuša           |
|                           | 3/13         | IIg      | 42-90       | 11,22             | 4,30                                  | 9,10          | 9,60        | 8,00         | 1,10          | 67,90 | 23,00          | 77,00      | Glinuša           |

Tabela 14. Hemijske osobine analiziranih profila pseudogleja

| Šumsko-privredno područje | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | pH               |                   | Y1 ccm n/10 NaOH | Adsorptivnikompleks |       |       |       | CaCO <sub>3</sub> (%) | Humus (%) | C (%) | N (%) | C/N   | Lakopristupačni               |                  |
|---------------------------|--------------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------------------------------|------------------|
|                           |              |          |             | H <sub>2</sub> O | CaCl <sub>2</sub> |                  | T-S                 | S     | T     | V     |                       |           |       |       |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|                           |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                       |           |       |       |       |                               |                  |
| <b>PSEUDOGLEJ</b>         |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                       |           |       |       |       |                               |                  |
| Višegradsko               | 3/13         | A        | 6-18        | 6,66             | 5,82              | 14,50            | 9,43                | 34,50 | 43,93 | 78,54 | 0,00                  | 7,53      | 4,37  | 0,29  | 15,06 | 0,00                          | 14,00            |
|                           | 3/13         | Ig       | 18-42       | 7,11             | 5,90              | 10,94            | 7,11                | 35,70 | 42,81 | 83,39 | 0,00                  | 2,69      | 1,56  | 0,11  | 14,18 | 0,00                          | 12,50            |
|                           | 3/13         | IIg      | 42-90       | 7,40             | 6,25              | 8,33             | 5,41                | 40,30 | 45,71 | 88,16 | 0,00                  | 1,12      | 0,65  | 0,00  | -     | 0,66                          | 16,40            |



## 6.2. ZEMLJIŠTA NA KARBONATNIM SUPSTRATIMA

Na karbonatnim supstratima evidentirana su tri tipa zemljišta. Iz humusno-akumulativne klase dva a kambične klase jedan tip zemljišta.

### 6.2.1. HUMUSNO-AKUMULATIVNA ZEMLJIŠTA

U klasi humusno-akumulativnih zemljišta proučena je rendzina i krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol) sa ukupno otvorenih pet, odnosno četiri pedološka profila.

#### 6.2.1.1. Morfološke karakteristike rendzina

Matični supstrat u istraživanim sastojinama izgrađen je od dolomita (Srednjevrbasko ŠPP) i silifikovanih krečnjaka (Višegradsko ŠPP). Zavisno od matičnog supstrata definisana su dva podtipa rendzina: na dolomitu i na silifikovanim krečnjacima. Rendzine se pojavljuju na zaravnima i padinama blažeg, ujednačenog nagiba, male je moćnosti (do 35 cm). Uglavnom su sa regolitičnim kontaktom, što produbljuje fiziološki aktivni sloj. Kristalasti dolomiti se lako pretvaraju u dolomitnu pržinu pa su ovi supstrati veoma propustljivi za vodu, što ima za posledicu izraženu suvoću staništa. To utiče da se u toku razvoja zemljište dugo zadržava u stadiju pjeskovite dolomitne rendzine (Ćirić, 1961). Zemljišta koja su formirana na jedrim dolomitima obično sadrže više skeleta. Kod ovih dolomita na većoj dubini zemljišta česta je pojava veće zastupljenosti karbonata. Mala sposobnost zadržavanja vode zbog pjeskovitog sastava je najkritičniji element plodnosti, a taj nedostatak može da se nadoknadi humidnim karakterom klime (Eremija et al., 2015). Karakteristike evoluciono mlađih krečnjačkih zemljišta su često uslovljene prirodom matičnog supstrata i reljefa (Kapović, et al., 2013).



Slika 24a. Pedološki profil 19/14 (orig.2014)



Slika 24b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 19/14: Rendzina**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Harmani                 |
| Privredna jedinica:               | Lisina                  |
| Odjel:                            | 31                      |
| Nadmorskavisina:                  | 490 m                   |
| Koordinate:                       | 064 28 784 – 049 07 173 |
| Ekspozicija:                      | Jugoistočna             |
| Nagib terena:                     | 18°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen               |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | do 5%                   |
| Kamenitost:                       | do 15%                  |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 15 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 22 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Dolomit                 |

Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 22 cm, radi se o plitkoj formi, ali sa razvijenim humusno-akumulativnim horizontom. Morfologiju profila karakteriše mala dubina i prisustvo krečnog materijala. Izdvojeni su Olf-A-C horizonti. Organogeni horizont ima moćnost od 6-7cm, sačinjen je od nerazloženih i polurazloženih ostataka grančica i četina crnog bora. Ispod njega se nalazi humusno-akumulativni horizont moćnosti oko 14 cm, mrvičast, rastresit, crne boje. Prema Munsell-u boja je Hue 7,5YR

3/3. Sadržaj skeleta, sitnijih ili krupnijih odlomaka prelazi 50%. Teksturno pripada klasi pjeskovita ilovača. Vodopropustljiv je.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **rendzina, podtip na dolomitu, varijetet plitka, forma pjeskovito praškasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Mollic Leptosol.**



Slika 25a. Pedološki profil 20/14 (orig.2014)



Slika 25b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 20/14: Rendzina**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Harmani                 |
| Privredna jedinica:               | Lisina                  |
| Odjel:                            | 33                      |
| Nadmorska visina:                 | 485 m                   |
| Koordinate:                       | 064 28 559 – 049 06 879 |
| Ekspozicija:                      | Istok                   |
| Nagib terena:                     | 18°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina-sredina padine   |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen               |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Površinska, blaga       |
| Stjenovitost:                     | do 5%                   |
| Kamenitost:                       | do 5%                   |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 18 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 18 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Dolomit                 |

Građa profila je Olf-A-AC. Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 18cm, radi se o maloj dubini profila. Tipični humusno-akumulativni horizont je slabo razvijen. Sloj šumske prostirke, u kome dominira „l“ horizont, je 4-5 cm. Dubina soluma je oko 18 cm. Humusno-akumulativni horizont, moćnosti 5-10 cm, mrkosmeđe je boje, mrvičaste do zrnaste stabilne strukture. Po teksturi su ilovaste pjeskuše. Proizilazi da

zemljište ima dobru vodopropustljivost i dobru aerisanost i da su stoga često suva i topla staništa. Prema Munsell-u boja je Hue 7,5 YR, 2/2.

Prelazni AC horizont je rastresit, što produbljuje fiziološki aktivan sloj do 18 cm. Ispod je razvijen prelazni AC horizont (10-18 cm), sivo-smeđe boje, prošaran žutim zonama, koje predstavljaju raspadnuti supstrat. Fizičke osobine zemljišta okarakterisane su pjeskovito-ilovastom teksturom i krupnom poliedričnom strukturom. Profil je protkan korijenovim žilama srednje veličine. Boja je Hue 7,5YR 4/4.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **rendzina, podtip na dolomitu, varijetet plitka, forma pjeskovita**.

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Mollic Leptosol**.



Slika 26a. Pedološki profil 21/14 (orig.2014)



Slika 26b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 21/14: Rendzina**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Nišića kosa             |
| Privredna jedinica:               | Šedinac                 |
| Odjel:                            | 65                      |
| Nadmorska visina:                 | 1070 m                  |
| Koordinate:                       | 064 35 635 – 049 04 429 |
| Ekspozicija:                      | istok-jugoistok         |
| Nagib terena:                     | 13°                     |
| Geomorfološka forma:              | padina – sredina padine |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Slabo izražen           |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen               |
| Mikroreljef:                      | Ujednačen               |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | do 50%                  |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 18 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 19cm                    |
| Matični supstrat:                 | Dolomit                 |

Građa profila je Olf-A-R. Kamenitost površine je visoka i iznosi preko 50%. Sloj neraspadnute i poluraspadnute šumske prostirke je moćan oko 6 cm, s tim da je podhorizont listinca moćan oko 4 cm. Ispod se nalazi humusno-akumulativni horizont debljine 13 cm, mrke do ugasito smeđe boje. U njemu se nalaze dobro humificirane organske materije izmješane sa mineralnim dijelom. U A horizontu ističe se sitnozrnasta

i stabilna struktura, pjeskovito ilovast do ilovast mehanički sastav, visoka poroznost sa malim kapacitetom zadržavanja vode i izraženom vodopropustljivošću.

Boja je Hue 7,5YR, 3/2. Mala dubina soluma, visok procenat kamenitosti i velika vodopropustljivost uslovljavaju pedoklimatsku suvoću.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **rendzina, podtip na dolomitu, varijet plitko, forma pjeskovita.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Rendzic Leptosol.**



Slika 27a. Pedološki profil 22/14 (orig.2014)



Slika 27b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 22/14: Rendzina**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Nišića kosa             |
| Privredna jedinica:               | Šedinac                 |
| Odjel:                            | 65                      |
| Nadmorska visina:                 | 1031 m                  |
| Koordinate:                       | 064 35 531 – 049 04 429 |
| Ekspozicija:                      | istok                   |
| Nagib terena:                     | 10°                     |
| Geomorfološka forma:              | padina–sredina padine   |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | blago izražen           |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen               |
| Mikroreljef:                      | Ujednačen               |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | do 10%                  |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 35 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 35 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Dolomit                 |

Kamenitost površine iznosi preko 10%. Profil je građen kao Olf-A-R. Sloj neraspadnute i poluraspadnute šumske prostirke je moćan oko 5 cm, s tim da je podhorizont listinca moćan oko 4 cm. Ispod se nalazi humusno-akumulativni horizont debljine oko 30 cm, mrke do ugasito smeđe boje. U njemu se nalaze dobro humificirane organske materije izmješane sa mineralnim dijelom. Obrazovan je tip polusirovog humusa. U A horizontu ističe se sitnozrnasta i stabilna struktura, pjeskovito ilovast



mehanički sastav, visoka poroznost sa malim kapacitetom zadržavanja vode i izraženom vodopropustljivošću. Izražen je regolitični kontakt, što produbljuje fiziološki aktivni horizont. Boja je Hue 7,5YR, 3/2. Dubina soluma je mala, visok procenat kamenitosti i velika vodopropustljivost uslovljavaju pedoklimatsku suvoću.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **rendzina, podtip na dolomitu, varijet plitko, forma pjeskovita.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Rendzic Leptosol.**



Slika 28a. Pedološki profil 8/14 (orig.2014)



Slika 28b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 8/14: Rendzina**

|                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Lokalitet:                        | Menzilovići                 |
| Privredna jedinica:               | Babina gora-Gostilja        |
| Odjel:                            | 75                          |
| Nadmorska visina:                 | 612 m                       |
| Koordinate:                       | 066 00 406 – 048 57 512     |
| Ekspozicija:                      | Sjeveroistok                |
| Nagib terena:                     | 15°                         |
| Geomorfološka forma:              | Brdo-blaga padina           |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                   |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Relativno ujednačen         |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen               |
| Erozija:                          | Nema                        |
| Stjenovitost:                     | Nema                        |
| Kamenitost:                       | Do 5%                       |
| Zamočvarenost:                    | Nema                        |
| Dreniranost:                      | Visoka                      |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 15 cm                       |
| Ukupna dubina profila :           | 35 cm                       |
| Matični supstrat:                 | Lapor i laporoviti krečnjak |

Analizirani pedološki profil dostiže dubinu od 35 cm, na kojoj se javlja horizont mekih silifikovanih krečnjaka, rožnjaka. Izdvojeni su i definisani O1-A-AC horizonti. Organogeni horizont, sa veoma puno listinca dostiže debljinu od 3 cm. Humusno-akumulativni horizont nije pretjerano razvijen, jer nepravilno prelazi u AC horizont. Ugasito sive je boje (po Munsell-u Hue 7,5 YR 4/3). Po teksturi su ilovasta zemljišta. Strukturni agregati su poliedrični a u donjem dijelu evidentirano je puno odlomaka

krečnjačkog supstrata. Prelazni AC horizont je nešto glinovitiji nego A horizont, dostiže moćnost od 15 cm. Prisutni su krupni odlomci krečnjačkog supstrata, koji zauzimaju i do 70% horizonta. Boja mu je Hue 5YR, 4/3, odnosno siva. Na mjestu istraživanja evidentirana je jako razvijena prizemna flora, koja sa razvijenom rizosferom štiti zemljište od erozije.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **rendzina, podtip na laporcu i laporovitom krečnjaku, varijetet karbonatna, forma praškasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Mollic Umbrisol (Arenic).**

#### 6.2.1.2. Fizičke i hemijske osobine rendzina

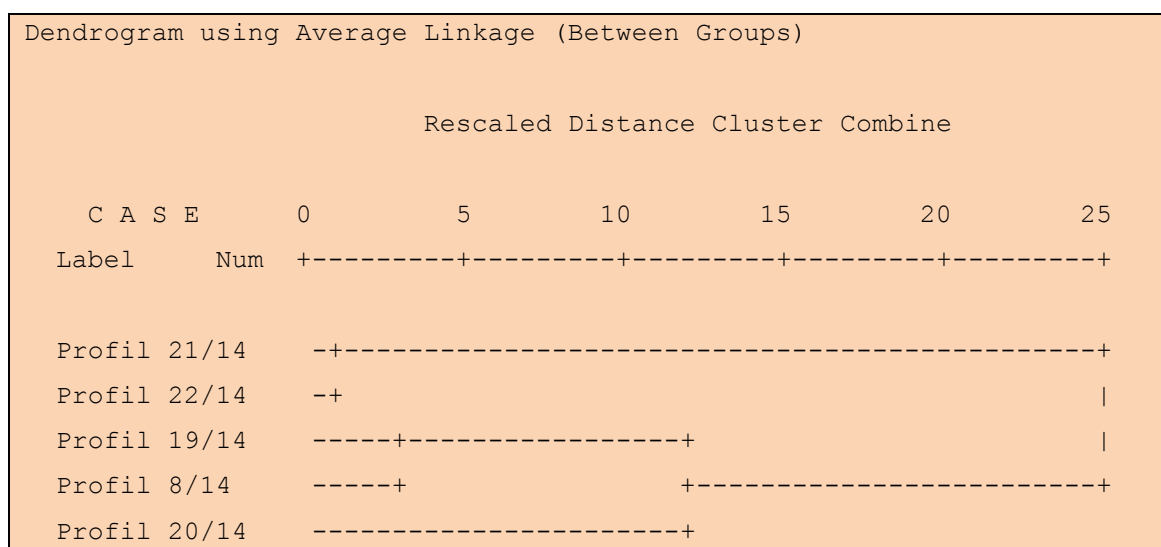
Na području istraživanja javljaju se profili tipa O-A-C ili O-A-AC. Moćnost humusno-akumulativnog horizonta varira od 18-35 cm. Sadržaj odlomaka supstrata povećava se sa dubinom. Prelazni AC horizont se pojavljuje tamo gdje ima više usitnjenog detritusa. Po mehaničkom sastavu su ilovaste pjeskuše do ilovače. Struktura je mrvičasta do zrnasta. Odnos C/N je dosta dobar (oko 14) i uslovljava obrazovanje polusirovog humusa. Rendzine su jako humozne (4-9%). U skladu sa visokim sadržajem humusa je i visok sadržaj azota (0,20-0,39%). Slobodni karbonati su prisutni u visokom procentu (25,45-47,69%), što prouzrokuje alkalnu reakciju (7,84-8,22). Predstavljaju eutrofna zemljišta deficitarna jedino sa fosforom, slabo su obezbijeđene. Sa kalijumom je dobro obezbijeđeno.

#### 6.2.1.3. Varijabilnost osobina rendzina

Rezultati statistike izdvojili su dubinu profila, sadržaj  $\text{CaCO}_3$ , sadržaj gline i sadržaj lakopristupačnog kalijuma kao najvarijabilnija obilježja. Moćnost profila kreće se od 18 do 35 cm, prosječno 22,80 cm, varijansa je  $\text{Var}=38,96$ , a koeficijent varijacije  $\text{CV}=34,18$ . Zajedno sa varijansom povećava se i standardna devijacija čija je vrijednost najveća tamo gdje je i varijansa visoka. Sadržaj aktivnih karbonata varira od 25,45-47,69% i vrijednost varijanse je veoma visoka ( $\text{Var}=80,86$ ). Izraženu varijabilnost pokazuje i sadržaj gline ( $\text{Var}=147,92$ ;  $\text{CV}=7,55$ ). Bogatstvo lakopristupačnim kalijumom je veoma varijabilno ( $\text{Var}=270,2$ ;  $\text{CV}=73,06$ ). Sadržaj humusa je blago varijabilan ( $\text{Var}=3,85$ ;  $\text{CV}=27,57$ ). Najmanju varijansu imaju kiselost (aktivna  $\text{Var}=0,006$ ; supstituciona  $\text{Var}=0,004$ ) i sadržaj hranjivih materija (N i P).

Rendzine na mekim krečnjacima (profil 8/14 Višegradsko područje) imaju veliko učešće gline (37,40%) u granulometrijskom sastavu zemljišta. Varijabilnost sadržaja  $\text{CaCO}_3$  izražena je kod rendzina na laporu i laporovitom krečnjaku ( $\text{Var}=490,66$ ), a najmanja je kod rendzine na krečnjaku sa amonitom ( $\text{Var}=161,71$ ). Najveću varijabilnost sadržaja gline pokazuje rendzina na dolomitu ( $\text{Var}=306,69$ ), a najmanja je kod rendzine na krečnjaku sa amonitom ( $\text{Var}=29,60$ ).

Na osnovu rezultata statističke analize, iako pripadaju istom tipu zemljišta, zaključujemo da postoje razlike kod pojedinih obilježja. Naime pedološki profil 21/14 se izdvaja od ostalih profila po najmanjoj dubini profila (0-19 cm), najmanjem procentu zastupljenosti azota, ugljenika i humusa, najširem C/N odnosu, najvećoj vrijednosti učešća kalcijum karbonata i najmanjoj vrijednosti obezbijedenosti kalijumom. Na obilježja rendzina u orografski i vegetacijski različitim uslovima, najveći uticaj imaju uslovi obrazovanja, dubina humusnog horizonta i stepen geneze.



Grafikon 6. Grupisanje profila rendzina primjenom klaster analize

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

Tabela 15. Fizičke osobine analiziranih profila rendzina

| Šumsko-privredno područje | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | Higrosk. voda (%) | Granulometrijski sastav zemljišta (%) |               |             |              |               |       |                |            | Teksturna klasa    |
|---------------------------|--------------|----------|-------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------|----------------|------------|--------------------|
|                           |              |          |             |                   | krupan pijesak                        | sitan pijesak |             | prah         |               | glina | Ukupan         |            |                    |
|                           |              |          |             |                   |                                       | 2,0-0,2 mm    | 0,2-0,06 mm | 0,06-0,02 mm | 0,02-0,006 mm |       | 0,006-0,002 mm | < 0,002 mm |                    |
| <b>RENDZINA</b>           |              |          |             |                   |                                       |               |             |              |               |       |                |            |                    |
| Srednjevrbasko            | 19/14        | A        | 0-22        | 4,45              | 12,60                                 | 21,30         | 15,10       | 22,40        | 10,70         | 17,90 | 49,00          | 51,00      | Ilovača            |
|                           | 20/14        | A        | 0-18        | 4,58              | 6,60                                  | 13,70         | 32,60       | 15,30        | 10,30         | 21,50 | 52,90          | 47,10      | Praškasta ilovača  |
|                           | 21/14        | A        | 0-19        | 2,42              | 3,10                                  | 50,50         | 27,60       | 11,40        | 2,90          | 4,50  | 81,20          | 18,80      | Pjeskovita ilovača |
|                           | 22/14        | A        | 0-35        | 2,99              | 3,40                                  | 68,80         | 14,40       | 6,30         | 2,20          | 4,90  | 86,60          | 13,40      | Ilovasta pjeskuša  |
| Višegradsko               | 8/14         | A        | 0-20        | 5,44              | 10,00                                 | 12,50         | 7,80        | 18,10        | 14,20         | 37,40 | 30,30          | 69,70      | Glinovita ilovača  |
|                           | 8/14         | AC       | 20-35       | 3,77              | 10,00                                 | 15,00         | 4,60        | 17,80        | 14,50         | 38,10 | 29,60          | 70,40      | Glinovita ilovača  |

Tabela 16. Hemijske osobine analiziranih profila rendzina

| Šumsko-privredno područje | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | pH               |                   | Y1 ccm n/10 NaOH | Adsorptivnikompleks |      |      |   | CaCO <sub>3</sub> | Humus | C    | N    | C/N   | Lakopristupačni               |                  |
|---------------------------|--------------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|------|------|---|-------------------|-------|------|------|-------|-------------------------------|------------------|
|                           |              |          |             | H <sub>2</sub> O | CaCl <sub>2</sub> |                  | T-S                 | S    | T    | V |                   |       |      |      |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|                           |              |          |             |                  |                   |                  |                     |      |      |   |                   |       |      |      |       |                               |                  |
| <b>RENDZINA</b>           |              |          |             |                  |                   |                  |                     |      |      |   |                   |       |      |      |       |                               |                  |
| Srednjevrbasko            | 19/14        | A        | 0-22        | 7,85             | 7,45              | 0,00             | 0,00                | 0,00 | 0,00 | - | 30,23             | 9,10  | 5,28 | 0,39 | 13,53 | 1,84                          | 20,40            |
|                           | 20/14        | A        | 0-18        | 8,03             | 7,42              | 0,00             | 0,00                | 0,00 | 0,00 | - | 25,45             | 5,88  | 3,41 | 0,25 | 13,64 | 1,68                          | 49,00            |
|                           | 21/14        | A        | 0-19        | 7,86             | 7,32              | 0,00             | 0,00                | 0,00 | 0,00 | - | 47,69             | 4,81  | 2,79 | 0,17 | 16,41 | 2,12                          | 5,30             |
|                           | 22/14        | A        | 0-35        | 7,84             | 7,32              | 0,00             | 0,00                | 0,00 | 0,00 | - | 42,86             | 6,03  | 3,50 | 0,26 | 13,45 | 2,28                          | 6,20             |
| Višegradsko               | 8/14         | A        | 0-20        | 8,00             | 7,48              | 0,00             | 0,00                | 0,00 | 0,00 | - | 26,73             | 9,82  | 5,70 | 0,35 | 16,27 | 0,24                          | 31,60            |
|                           | 8/14         | AC       | 20-35       | 8,22             | 7,52              | 0,00             | 0,00                | 0,00 | 0,00 | - | 37,61             | 4,01  | 2,33 | 0,20 | 11,63 | 0,13                          | 23,40            |

#### 6.2.1.4. Morfološke karakteristike krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola)

Kalkomelanosoli se obrazuju na tvrdim krečnjacima i dolomitima koji imaju više od 98 %  $\text{CaCO}_3$  odnosno  $\text{MgCO}_3$ . Takvi su mezozojski i paleozojski krečnjaci i dolomiti. Mezozojski dolomiti su veoma slabo rastvorljivi, a akumulacija nerastvornog ostatka je obično manja od 1%. Zato je izvor materijala za obrazovanje mineralnog dijela kalkomelanosola veoma ograničen (Ćirić, 1983). Ovaj tip zemljišta je karakterističan za veće nadmorske visine (područje istraživanja od 960–983 m) i izraženije forme reljefa uglavnom na jedrim i dolomitiziranim krečnjacima. Površinska kamenitost im je vrlo visoka, a takođe i skeletnost soluma, koji je plitak i ne prelazi 25 cm.

Kod šuma crnog bora zastupljeni su svi podtipovi, organogeni u Donjedrinskom ŠPP-u, a organomineralni i posmeđeni u Višegradskom ŠPP-u. Zbog skeletnosti i plitkoće fiziološki aktivnog profila ova zemljišta imaju niske rezerve biljci pristupačne vode i to je glavni razlog njihove smanjene produktivnosti (Stefanović, et al., 1983). Istražujući karakteristike zemljišta u zajednicama planinske bukve na Manjači, Eremija (2011) navodi da su to zemljišta velike površinske stjenovitosti i kamenitosti, male dubine soluma i velike propustljivosti za vodu. Na području istraživanja pedološki profili pokazuju moćnost humusnog horizonta od 15 do 22 cm. Imaju svijetlo do tamno smeđu boju, poliedrične strukture. Obično su glinovite ilovače. Zahvaljujući povoljnom mehaničkom sastavu aerisanost je prilično dobra, a biološka aktivnost je zadovoljavajuća.

Kalkomelanosoli na mjestima istraživanja imaju građu profila O-A-AC ili O-A-A(B). Pedološki profili su moćnosti kopani do 22(25) cm, što ih svrstava u kategoriju plitkih zemljišta. Ispod organskog horizonta, koji dostiže moćnost od 2-3 cm, nalazi se humusno-akumulativni A horizont. Moćnost ovog horizonta se kreće od 6 do 17 cm. Donji dio horizonta A je skeletan i prelazi u AC ili A(B) horizont (posmeđena). Prelazni horizonti su uglavnom glinovite ilovače, sa puno odlomaka krečnjaka (čak do 80%). Bitna osobina organomineralnih kalkomelanosola je mješanje humificiranog materijala sa glinom čime nastaju organomineralni agregati, što se odvija u uslovima dobre biološke aktivnosti i povoljnog vodnog režima (Ćirić, 1961).



Slika 29a. Pedološki profil 11/14 (orig.2014)



Slika 29b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 11/14: Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Gornja Lijeska          |
| Privredna jedinica:               | Sjemeć                  |
| Odjeljenje:                       | 52                      |
| Nadmorska visina                  | 961 m                   |
| Koordinate:                       | 066 00 775 – 048 50 615 |
| Ekspozicija:                      | Ravan-sjever            |
| Nagib terena:                     | 5°                      |
| Geomorfološka forma:              | Zaravan                 |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Izražen                 |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Izražen                 |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Slaba                   |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | 30%                     |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 25 cm                   |
| Ukupna dubina profila :           | 30 cm                   |
| Matični supstrat:                 | Krečnjak                |

Građu profila je Olf-A-AC. Kamenitost površine je visoka i iznosi preko 30%. Sloj šumske prostirke na površini zemljišta je slabo razvijen, svega 1 cm. Ispod organogenog horizonta se nalazi humusno-akumulativni horizont debljine oko 20 cm, sivosmeđe boje i poliedrične strukture. U njemu se nalaze dobro humificirane organske materije koloidnog karaktera izmiješane sa mineralnim dijelom u formi organo-mineralnog kompleksa. Fizičke i hemijske osobine humusno-akumulativnog horizonta



su povoljne. Glinovito-ilovasta tekstura obezbijuje dobar poljski vodni kapacitet. Prisutno je oko 15% srednje krupnih odlomaka krečnjaka. Boja je Hue 5YR 3/3. Prelazni AC horizont karakteriše visok procenat srednje krupnih odlomaka krečnjaka (čak 80%), moćnost od svega 10 cm, graškasta struktura i glinovita tekstura. Velika propustljivost za vodu, mala dubina soluma, zadovoljavajuću aeraciju i visok procenat kamenitosti uslovljavaju pedoklimatsku suvoću organomineralne crnice na krečnjaku.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **crnica (kalkomelanosol), podtip organomineralna, varijetet litična, forma molični.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Molic Leptosol (Eutric).**



Slika 30a. Pedološki profil 12/14 (orig.2014)



Slika 30b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 12/14: Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)**

|                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Lokalitet:                        | Gornja Lijeska-Branjevine |
| Privredna jedinica:               | Sjemeć                    |
| Odjeljenje:                       | 50                        |
| Nadmorska visina                  | 960 m                     |
| Koordinate:                       | 066 00 239 – 48 50 796    |
| Ekspozicija:                      | Jugozapad                 |
| Nagib terena:                     | 9°                        |
| Geomorfološka forma:              | Blaga padina              |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen                 |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen                 |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen             |
| Erozija:                          | Slaba                     |
| Stjenovitost:                     | Nema                      |
| Kamenitost:                       | 10%                       |
| Zamočvarenost:                    | Nema                      |
| Dreniranost:                      | dobra                     |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 18 cm                     |
| Ukupna dubina profila :           | 25 cm                     |
| Matični supstrat:                 | Krečnjak                  |

Ukupna dubina soluma iznosi 25 cm, prožet je korijenovim sistemom. Građu profila čine horizonti Olf-A-A(B). U organskom horizontu, dubine 2 cm, vidljivi su neraspadnuti i poluraspadnuti ostaci lišća bukve i crnog bora. Humusno-akumulativni horizont je debljine 15 cm. Fizičke i hemijske osobine A-horizonta su povoljne. Teksturno pripada klasi ilovača, smeđkaste boje i poliedrične strukture. U donjem dijelu horizonta prisutni su sitni odlomci krečnjaka bijele do kremaste boje. Prema Munsell-

ovoj karti boja je Hue 7,5YR, 2/3. Prelaz prema A(B) horizontu je pravilan i dosta oštar. Horizont je čokoladne boje sa svijetlim zonama. Glinovito-ilovasta tekstura obezbjeđuje dosta dobar poljski vodni kapacitet. Stabilni poliedrični strukturni agregati mjestimično u vidu jezičaka ulaze između odlomaka krečnjaka, odnosno u (B) horizont. U horizontu prisutno je oko 50% srednjih do krupnih odlomaka krečnjaka. Boja je Hue 7,5YR, 3/1. Stepen razvoja ukazuju na bolje osobine i veći proizvodni potencijal posmeđenog podtipa crnice na krečnjaku od organomineralnog, na šta ukazuje i mezofilnost zajednice.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al.,1985) analizirani profil pripada tipu **crnica (kalkomelanosol), podtip posmeđena, varijetet forma molični**.

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Molic Leptosol (Brunic)**.



Slika 31a. Pedološki profil 23/14 (orig.2014)



Slika 31b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 23/14: Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Luka                    |
| Privredna jedinica:               | Luka-Klotijevac         |
| Odjeljenje:                       | 31a                     |
| Nadmorska visina                  | 983 m                   |
| Koordinate:                       | 065 99 073 – 048 71 335 |
| Ekspozicija:                      | Jug                     |
| Nagib terena:                     | 28°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Izračen                 |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Konveksno-konkavan      |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Slaba                   |
| Stjenovitost:                     | 10 %                    |
| Kamenitost:                       | 40 %                    |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 17cm                    |
| Ukupna dubina profila :           | 30cm                    |
| Matični supstrat:                 | Krečnjak                |

Građa profila je Olfh-A-AC. Evidentno je plitko zemljište, primarne razvojne faze na jedrim krečnjacima. Kamenitost površine je visoka i iznosi preko 40%. Izražena je i stjenovitost površine sa oko 10%. Sloj šumske prostirke na površini zemljišta je moćan 3-4 cm. Ispod organogenog horizonta se nalazi humusno-akumulativni horizont debljine oko 15 cm, tamnosmeđe boje, protkan bjeličastim nepravilnim odlomcima stijena. Fizičke osobine ovoga zemljišta karakterisane su praškasto-ilovastom teksturom

i sitno mrvičastom strukturom. U njemu se nalaze dobro humificirane organske materije koloidnog karaktera izmiješane sa mineralnim dijelom u formi organo-mineralnog kompleksa.

Prelazni AC horizont karakteriše visok procenat srednje krupnih odlomaka krečnjaka (čak 70%), moćnost od svega 14 cm, graškasto-zrnasta struktura i ilovasta tekstura. Velika propustljivost za vodu, mala dubina soluma, zadovoljavajuću aeraciju i visok procenat kamenitosti uslovljavaju pedoklimatsku suvost organomineralne crnice na krečnjaku. Boja je, po Munsell-u, Hue 5YR 3/3.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al., 1985) analizirani profil pripada **tipu crnica (kalkomelanosol), podtip organogena, varijetet litična, forma molični.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Molic Leptosol (Humic).**



Slika 32a. Pedološki profil 24/14 (orig.2014)



Slika 32b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 24/14: Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Luka                    |
| Privrednajedinica:                | Luka-Klotijevac         |
| Odjeljenje:                       | 29b                     |
| Nadmorska visina                  | 959 m                   |
| Koordinate:                       | 065 97 962 – 048 71 482 |
| Ekspozicija:                      | Jug                     |
| Nagibterena:                      | 15°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Izražen                 |
| Mikroreljef:                      | Blago izražen           |
| Erozija:                          | Slaba                   |
| Stjenovitost:                     | 15 %                    |
| Kamenitost:                       | 35 %                    |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 35cm                    |
| Ukupna dubinaprofila :            | 35cm                    |
| Matični supstrat:                 | Krečnjak                |

Osnovna odlika profila je dobro razvijen organski horizont, koji dostiže dubinu oko 15 cm. Moćan Oh podhorizont (oko 9 cm) nastao je u uslovim velike nadmorske visine, planinske klime i slabog razlaganja organske materije. Dobro humificirane organske materije izmiješane su sa mineralnim dijelom u formi organo-mineralnog kompleksa.

Kamenitost površine je visoka i iznosi preko 35%. Izražena je i stjenovitost površine sa oko 15%. Ispod organogenog horizonta se nalazi humusno-akumulativni horizont debljine oko 20 cm, crnosmeđe boje. Horizont odlikuje skeletnost i rastresitost matičnog supstrata (drobina) i relativno dubok fiziološki aktivan profil. Radi se o ilovastom zemljištu, sa stabilnom zrnastom strukturom. Velika propustljivost za vodu, zadovoljavajuću aeraciju i visok procenat kamenitosti uslovljavaju pedoklimatsku suvost organomineralne crnice na području. Boja je, po Munsell-u, Hue 7,5YR 2/1.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et al., 1985) analizirani profil pripada tipu **crnica (kalkomelanosol), podtip organogena, varijetet koluvijalna, forma molična.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Molic Leptosol (Humic).**

#### 6.2.1.5. Fizičke i hemijske osobine krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola)

Fizičke i hemijske osobine krečnjačko-dolomitnih crnica u istraživanim sastojinama su prikazane u tabelama 17 i 18.

Prema mehaničkom sastavu humusno-akumulativnog horizonta ovo su uglavnom ilovače odnosno glinovite ilovače. Struktura zemljišta je poliedrična do zrnasta, stabilna. Higroskopska vlažnost zemljišta se kreće od 7,25 do 9,39%. Aktivna kiselost se kreće u granicama od 6,72 do 7,91, pa se ova zemljišta mogu okarakterisati kao zemljišta neutralne do bazične reakcije. Proces zakiseljavanja nije izražen što pogoduje dobrom razlaganju organske materije u pravcu formiranja zrelog humusa. Razlikujemo dva tipa krečnjačko-dolomitnih crnica:

- krečnjačko-dolomitnu crnicu na krečnjačkoj podlozi
- krečnjačko-dolomitnu crnicu na krečnjačko-dolomitnoj podlozi

Totalni kapacitet adsorpcije za katjone (T) je visok (Višegradsko ŠPP) i kreće se od oko 50 cmol/kg, a stepen zasićenosti bazama je vrlo visok, oko 90 cmol/kg. Prema sadržaju humusa u A horizontu može se zaključiti da su zemljišta vrlo jako humozna, bogato obezbijedena. Odnos C:N je u prosjeku povoljan (od 12,0 do 15,34) što utiče na ubrzanje procesa transformacije organskih materija, povećanje kvaliteta humusnih materija i bržu mineralizaciju azota.

Koncentracija lakopristupačnog kalijuma je dobra (14,60-24,90 mg/100g ), dok se pristupačni fosfor nalazi u malim količinama, (0,00 do 0,97 mg/100g).

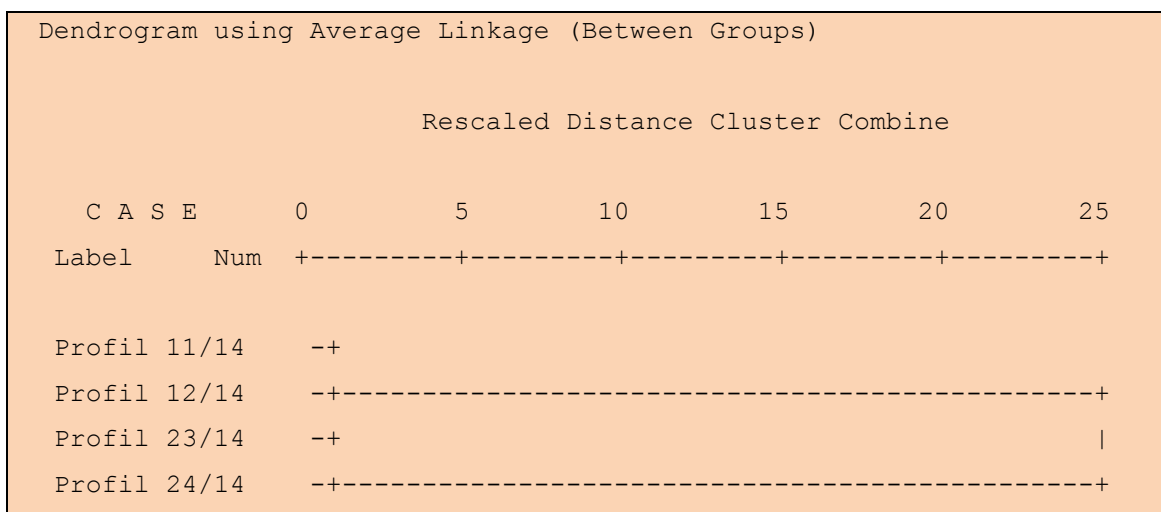
#### 6.2.1.6. Varijabilnost osobina krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola)

Rezultati statističke analize ukazuju na heterogenost obilježja istraživanih crnica. Heterogenost je opravdana budući da se crnice na Višegradskom području obrazovane na čistim krečnjacima, u različitim razvojnim fazama (organomineralna i posmeđena), a Srebreničkom području na krečnjačko-dolomitnoj podlozi, organogeni podtip. Prosječna moćnost profila iznosi 17,75 cm. Varijansa je 8,95, a koeficijent varijacije 16,85%. Prisustvo aktivnih karbonata u profilima srebreničkog područja nastaje kao reakcija na učešće dolomita u krečnjačko-dolomitnom kompleksu, što prouzrokuje niz hemijskih osobina drugačiji od profila višegradskog područja.



Karbonati su prouzrokovali slabo alkalnu reakciju (7,82 i 7,91), povoljniji C/N odnos i veoma visok procenat humusa. Razgradnja organske materije ide u pracu obrazovanja zrelog humusa. Najveću varijabilnost pokazuje sadržaj gline (Var=80,37, a koeficijent varijacije CV=25,09). Najmanje vrijednosti sadržaja gline evidentiramo kod crnica na krečnjačko-dolomitnoj crnici u Srebrenici, gdje se radi se o organogenom podtipu. Vrijednosti sadržaja gline se kreću od 17,80-24,20 %, što se reflektuje na teksturnu klasu zemljišta (praškaste ilovače do ilovače). Izraženu varijabilnost pokazuje i sadržaj lakopristupačnog kalijuma (Var=21,92, koeficijent varijacije CV=30,01%). Sadržaj humusa je srednje varijabilan (Var=18,26, a koeficijent varijacije CV=26,55%). Crnice su vrlo jako humozne, na krečnjačko-dolomitnoj podlozi (Srebrenica) sadržaj humusa ide i do 24,44%. Najmanju varijansu imaju kiselost (aktivna Var=0,17, a supstitucina Var= 0,25) i sadržaj azota i fosfora (Var=0,06, odnosno Var=0,30).

Na osnovu rezultata statističke analize, možemo reći da na obilježja crnica, najveći uticaj ima karakter matičnog supstrata i razvojni stadij.



Grafikon 7. Grupisanje profila krečnjačko-dolomitne crnice (kalkomelanosola) primjenom klaster analize

Tabela 17. Fizičke osobine analiziranih profila krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola)

| Šumsko-privredno područje                           | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | Higrosk. voda (%) | Granulometriroiprofilajskisastavzemljišta (%) |                |             |              |               |       |                |            | Teksturna klasa          |
|---|--------------|----------|-------------|-------------------|---|----------------|-------------|--------------|---------------|-------|----------------|------------|--------------------------|
|   |              |          |             |                   | krupan pijesak                                | Sitani pijesak |             | prah         |               | glina | Ukupan         |            |                          |
|   |              |          |             |                   |   | 2,0-0,2 mm     | 0,2-0,06 mm | 0,06-0,02 mm | 0,02-0,006 mm |       | 0,006-0,002 mm | < 0,002 mm |                          |
| <b>KREČNJAČKO-DOLOMITNA CRNICA (KALKOMELANOSOL)</b> |              |          |             |                   |   |                |             |              |               |       |                |            |                          |
| Višegradsko   | 11/14        | A        | 0-20        | 9,39              | 0,40  | 4,90           | 13,80       | 17,10        | 13,90         | 49,90 | 19,10          | 80,90      | Praškastaglinuša         |
|   | 12/14        | A        | 0-15        | 8,89              | 0,50  | 8,80           | 12,20       | 16,20        | 11,30         | 51,00 | 21,50          | 78,50      | Glinuša/praškastaglinuša |
|   | 12/14        | A(B)     | 15-25       | 8,27              | 0,20  | 8,20           | 3,60        | 11,00        | 10,00         | 67,00 | 12,00          | 88,00      | glinuša                  |
| Donjedrinsko  | 23/14        | A        | 0-14        | 7,46              | 1,80  | 6,10           | 24,60       | 29,80        | 13,50         | 24,20 | 32,50          | 67,50      | Praškastailovača         |
|   | 24/14        | A        | 0-22        | 7,75              | 24,50   | 5,80           | 11,70       | 25,00        | 15,20         | 17,80 | 42,00          | 58,00      | Ilovača                  |

Tabela 18. Hemijske osobine analiziranih profila krečnjačko-dolomitnih crnica kalkomelanosola

| Šumsko-privredno područje                           | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | pH               |                   | Y1 ccm n/10 NaOH | Adsorptivnikompleks |       |       |       | CaCO <sub>3</sub> | Humus | C     | N    | C/N   | Lakopristupačni               |                  |
|---|--------------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |              |          |             | H <sub>2</sub> O | CaCl <sub>2</sub> |                  | T-S                 | S     | T     | V     |                   |       |       |      |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|   |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                   |       |       |      |       |                               |                  |
| <b>KREČNJAČKO-DOLOMITNA CRNICA (KALKOMELANOSOL)</b> |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                   |       |       |      |       |                               |                  |
| Višegradsko   | 11/14        | A        | 0-20        | 7,18             | 6,52              | 10,00            | 6,50                | 45,40 | 51,90 | 87,48 | 0,00              | 12,39 | 7,19  | 0,47 | 15,29 | 0,19                          | 14,60            |
|   | 12/14        | A        | 0-15        | 6,94             | 6,17              | 13,44            | 8,74                | 44,85 | 53,59 | 83,70 | 0,00              | 11,11 | 6,44  | 0,42 | 15,34 | 0,71                          | 24,20            |
|   | 12/14        | A(B)     | 15-25       | 6,72             | 5,75              | 3,62             | 2,35                | 38,30 | 40,65 | 94,21 | 0,00              | 6,20  | 3,60  | 0,25 | 14,38 | 0,97                          | 24,90            |
| Donje-drinsko                                       | 23/14        | A        | 0-14        | 7,82             | 7,39              | 0,00             | 0,00                | 0,00  | 0,00  |       | 2,90              | 17,74 | 10,29 | 0,86 | 11,96 | 0,00                          | 13,50            |
|   | 24/14        | A        | 0-22        | 7,91             | 7,46              | 0,00             | 0,00                | 0,00  | 0,00  |       | 25,44             | 23,17 | 13,44 | 1,05 | 12,80 | 1,60                          | 10,10            |

## 6.2.2. KAMBIČNA ZEMLJIŠTA

U klasi kambičnih zemljišta otvoren je i analiziran jedan pedološki profil.

### 6.2.2.1. Morfološke osobine smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol)

Smeđe zemljište na krečnjaku pripada kategoriji srednje dubokih zemljišta. Dubina profila je oko 50-60 cm. Između blokova krečnjaka i u podnožju padina planine Sjemeć, može biti i dublje. Zemljište ima građu profila O-A(B)-(B). Površinska kamenitost (nema stjenovitosti), se kreće oko 20%. Površinska kamenitost može da bude veoma velika u zavisnosti od pojave slojeva prema površini terena, a skeletnost im je srednja, rijede vrlo visoka (Stefanović, et al., 1983). Površinski dio zemljišta je rastresit i protkan žilicama. Prema teksturi to su glinovite ilovače, sa dubinom raste udio gline. Aerisanost zemljišta je dobra, bez obzira na visok sadržaj gline. Režim vlažnosti smeđeg zemljišta, kao i ostalih tipova zemljišta na krečnjaku, veoma je zavisna od spoljašnjih uslova koji regulišu pritanje i gubitak vlage (Knežević i Košanin, 2008). U ekološkom pogledu ova zemljišta imaju povoljne vodno-vazdušne osobine zahvaljujući povoljnom mehaničkom sastavu, pa su pogodne za uspješan rast šumske vegetacije (Govedar, 2005).

Značajna karakteristika kalkokambisola u istraživanim sastojinama je prisustvo A(B) horizonta. Ova osobina vezana je na istovremeno odvijanje procesa svojstveni i za A i (B) horizont. Dostiže moćnost od oko 15 cm. Produktivnost smeđeg zemljišta na krečnjaku može da varira u širokom intervalu. Ćirić, (1986) navodi da se ovaj tip zemljišta prema prosječnoj produktivnosti nalazi u srednjoj trećini bonitetne skale šumskih zemljišta, a da njegova produktivnost varira u intervalu širem od jedne bonitetne klase.



Slika 33a. Pedološki profil 10/14 (orig.2014)



Slika 33b. Izgled vegetacije (orig.2014)

### **PEDOLOŠKI PROFIL 10/14: Smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu**

#### **(kalkokambisol)**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Lokalitet:                        | Kozlovac                |
| Privredna jedinica:               | Sjemeć                  |
| Odjeljenje:                       | 56a                     |
| Nadmorska visina                  | 898 m                   |
| Koordinate:                       | 066 01 301 – 048 51 419 |
| Ekspozicija:                      | Južna                   |
| Nagib terena:                     | 28°                     |
| Geomorfološka forma:              | Padina                  |
| Karakter reljefa po izohipsi:     | Ujednačen               |
| Karakter reljefa po nagibu:       | Ujednačen               |
| Mikroreljef:                      | Slabo izražen           |
| Erozija:                          | Nema                    |
| Stjenovitost:                     | Nema                    |
| Kamenitost:                       | Do 20 %                 |
| Zamočvarenost:                    | Nema                    |
| Dreniranost:                      | Visoka                  |
| Dubina prodiranja mase korijenja: | 29cm                    |
| Ukupna dubina profila :           | 60cm                    |
| Matični supstrat:                 | Krečnjak                |

Građa profila je Olf-A(B)-(B). Na površini zemljišta je sloj šumske prostirke moćnosti do 2 cm. Humifikacija organskih ostataka slabo je izražena. Površinska kamenitost je izražena i kreće se do 20%. Značajna osobina profila je prisustvo prelaznog A(B)-horizonta, moćnosti oko 15 cm. Tamnosmeđe boje je i krupne poliedrične strukture. Teksturno gledajući pripada klasi glinovitih ilovača. Prema

Munsell-u boja je Hue 5YR, 3/4. Ispod se nalazi kambični (B) argiloakumulativni horizont, moćnosti oko 45 cm, koji pretežno nastaje rezidualnom akumulacijom pri rastvaranju karbonatnih stijena. Plastičan je a teksturno gledajući pripada klasi glinovitih ilovača. Izraženi su stabilnipoliedrični strukturni agregati crnosmeđe boje. Kambični (B)-horizont protkan je odlomcima krečnjaka, kremastobijele boje. Agregatna struktura i pored teškog mehaničkog sastava obezbijедуje dobru vodopropustljivost. Po Munsell-u boja je Hue 5YR, 4/5.

Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić, et *al.*, 1985) analizirani profil pripada tipu **smeđe zemljište na krečnjaku (kalkokambisol), podtip tipično, varijetet sredenje duboko, forma glinovasta.**

Prema WRB klasifikaciji analizirani profil pripada tipu **Haplic Cambisol (Eutric).**

6.2.2.2. Fizičke i hemijske osobine smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu  
(kalkokambisol)

Fizičke i hemijske osobine kalkokambisola u istraživanim sastojinama su prikazane u tabelama 19 i 20.

Sadržaj gline i praha u A horizontu iznosi preko 80%. Sa povećanjem dubine profila učešće frakcije gline i praha se povećava, te u horizontu (B) iznosi preko 90%. To se odražava na teksturni sastav horizonata, kod A(B) horizonta ima oznaku glinovitih ilovača, a kod kambičnog (B) glinuša.

Zemljište je slabo do srednje skeletno, sa oko 20% skeleta u profilu. Boja humusnog horizonta je tamnosmeđa, a struktura je zrnasta. Reakcija zemljišta u A(B) i (B) horizontu je bazična (iznad 7). Sadržaj humusa se kreće od 3,65 – 7,12% (dosta humozno do jako humozno). Sa povećanjem dubine profila opada sadržaj humusa. Zemljišta imaju prilično visok sadržaj azota (oko 0,18%). Sadržaj azota je u jasnoj korelaciji sa sadržajem humusa i opada sa dubinom profila.

C:N odnos nije povoljan, u prelaznom horizontu iznosi 18,77 dok u kambičnom 15,12. Razgradnja organske materije i mineralizacija azota ide u pravcu formiranja polusirovog humus. Koncentracija lakopristupačnog kalijuma je slaba, dok se pristupačni fosfor nalazi u povoljnim količinama, dobro je obezbijeđen (preko 20 mg/100g).

Tabela 19. Fizičke osobine analiziranih profila smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisola)

| Šumsko-privredno područje                                      | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | Higrosk. voda (%) | Granulometrijski sastav zemljišta (%) |               |             |              |               |       |                |            | Teksturna klasa |
|--|--------------|----------|-------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------|----------------|------------|-----------------|
|  |              |          |             |                   | krupan pijesak                        | Sitan pijesak |             | prah         |               | glina | Ukupan         |            |                 |
|  |              |          |             |                   |                                       | 2,0-0,2 mm    | 0,2-0,06 mm | 0,06-0,02 mm | 0,02-0,006 mm |       | 0,006-0,002 mm | < 0,002 mm |                 |
| <b>SMEĐE ZEMLJIŠTE NA KREČNJAKU I DOLOMITU (KALKOKAMBISOL)</b> |              |          |             |                   |                                       |               |             |              |               |       |                |            |                 |
| Višegradsko  | 10/14        | A(B)     | 0-15        | 6,37              | 0,60                                  | 9,70          | 7,90        | 16,40        | 11,60         | 53,80 | 18,20          | 81,80      | glinuša         |
|  | 10/14        | B        | 15-50       | 7,34              | 0,40                                  | 4,80          | 9,10        | 15,40        | 10,20         | 60,10 | 14,30          | 85,70      | glinuša         |

Tabela 20. Hemijske osobine analiziranih profila smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisola)

| Šumsko-privredno područje                                      | Broj profila | Horizont | Dubina (cm) | pH               |                   | Y1 ccm n/10 NaOH | Adsorptivnikompleks |       |       |       | CaCO <sub>3</sub> (%) | Humus (%) | C (%) | N (%) | C/N   | Lakopristupačni               |                  |
|--|--------------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------------------------------|------------------|
|  |              |          |             | H <sub>2</sub> O | CaCl <sub>2</sub> |                  | T-S                 | S     | T     | V     |                       |           |       |       |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|  |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                       |           |       |       |       |                               |                  |
| <b>SMEĐE ZEMLJIŠTE NA KREČNJAKU I DOLOMITU (KALKOKAMBISOL)</b> |              |          |             |                  |                   |                  |                     |       |       |       |                       |           |       |       |       |                               |                  |
| Višegradsko  | 10/14        | A(B)     | 0-15        | 7,40             | 6,75              | 5,94             | 3,86                | 39,40 | 43,26 | 91,08 | 0,00                  | 7,12      | 4,13  | 0,22  | 18,77 | 0,06                          | 24,50            |
|  | 10/14        | B        | 15-50       | 7,70             | 7,01              | 3,68             | 2,39                | 40,15 | 42,54 | 94,38 | 0,00                  | 3,65      | 2,12  | 0,14  | 15,12 | 0,00                          | 20,40            |

### 6.3. VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE, FLORISTIČKI SASTAV ZAJEDNICA I NJIHOVA VEZA SA ZEMLJIŠTEM

Proučavanje serpentinske flore i vegetacije na Balkanu, najvećem serpentinskom masivu Evrope, počelo je u XIX veku. Brojni naučnici su se zainteresovali za ova istraživanja, između ostalih (Stevanović et al., 2003) Boissier, Heldreich, Haussknecht, Halácsy, Pančić i Baldacci.

Prvi botaničar koji je proučavao serpentinsku floru Bosne (Fukarek et al., 1974) bio je Otto Sendtner, a kasnije se za tu floru posebno zanimao Karlo Maly. U svojim istraživanjima serpentinske flore i vegetacije Balkana, Krause i Ludwig (1957) su se posebno osvrnuli na Gostović u Bosni. Tatić (1969) proučavajući floru i vegetaciju Studene planine kod Kraljeva opisuje zajednicu crnog bora (*Pinetum nigrae* Pavl.), gdje se mogu uočiti velike sličnosti sa šumama crnog bora sa serpentinskih terena Bosne i zapadne Srbije. Detaljnim proučavanjem flore i vegetacije serpentinskih nalazišta u Bosni u svojim radovima se bavila Ritter-Studnička (1963, 1970, 1971). Ovaj masiv je na teritoriji Bosne razbijen, i sa prekidima se proteže od sjeverozapada ka jugoistoku. Po autorki, najveće površine zauzimaju bazifilne šume crnog bora i hrasta kitnjaka, i to kao trajni stadij, jer je zbog edafskih prilika razvoj vegetacije prema zajednicama bukovih šuma otežan. Zato se na tim površinama nalazi šarenilo vegetacije, koje nastaje kao posledica smenjivanja klimatski i edafski uslovljenih biljnih zajednica. Izdvojena je zajednica crnog bora *Seslerio serbicae-Pinetum* Rit. (1970), sa područja sliva Krivaje i u istočnoj Bosni (Varda-Rudo), sa karakterističnim sastavom flore, pretežno vrsta serpentinofiti, koje su vezane za ekstremno topla staništa crnog bora, na nadmorskoj visini od 300 do 800 m.

Bojadžić (1969, 2001) za čiste sastojine crnog bora na serpentinu u gazdinskoj jedinici „Turija” u Bosni navodi da pripadaju zajednici *Erico-Pinetum nigrae* na pseudogleju zaravnjenih položaja. Autor smatra da crni bor ovde naseljava hrastova staništa koja je ova vrsta napustila jer joj više ne odgovaraju (plitka, suva, insolirana, opečarena, napadnuta od stoke i sl).

Proučavajući šume crnog i bijelog bora dinarskog područja autori su ukazivali na velike razlike u florističkom sastavu kopnenih i primorskih borovih šuma, kao i borovih šuma na dolomitima i serpentinu. Detaljan sistematski pregled borovih zajednica dinarskog područja dao je I. Horvat (1959). Autor svezu *Orneto-Ericion* Ht. (1958)



dijeli na dvije podsveze u zavisnosti od geološke podloge: na dolomitima *Orneto-Ericion dolomiticum* Ht. (1957), a na serpentinitima *Orneto-Ericion serpentanicum* Ht. apud. Krause et Ludw. (1957). U serpentinsku podsvezu spadaju i hrastove šume, sindinamski povezane sa borovim šumama, koje na serpentinitima Bosne predstavljaju sukcesiju prema vegetacijskom klimaksu. „Skupu borovih šuma na serpentinitima pripadaju i brojne sastojine hrastovih šuma, u kojima se s većom ili manjom pravilnošću nalaze vrste borovih šuma, ali se pojavljuju i novi elementi kao predznak, da hrast postepeno zauzima stanište bora nakon što su se u tlu zbile važne promjene uvjetovane prirodnim razvitkom vegetacije i tla” (Horvat, 1959).

Detaljnim istraživanjem sukcesije vegetacije na sječini zajednice kitnjaka i crnog bora na serpentinitima u Bosni bavio se Redžić (1988). Autor navodi da se, nakon čistih sječa, na ocjeditijem staništu formiraju monodominantni facijesi *Brachypodium pinnatum*. Na toplijim mestima formiraju se facijesi *Thymus serpyllum* i *Agrostis capillaris*, koji postepeno prelaze u stadij sa *Pteridium aquilinum*, a ovaj prelazi u šikaru sa *Quercus petraea* i *Frangula alnus*. Na najtoplijim mjestima formiraju se facijesi *Sesleria latifolia* i *Potentilla opaca* f. *malyana*, koji će tokom sukcesije postepeno preći u stadij *Lembotropis nigricans-Dorycnium germanicum*.

Tri godine poslije sječe u facijes sa *Brachypodium pinnatum* se naseljava *Molinia arundinacea*. Stadij *Brachypodium pinnatum-Molinia arundinacea* tokom sukcesije prelazi u stadij sa *Rubus* vrstama (*Rubus tomentosus* i *Rubus hirtus*), koji prelazi u stadij sa *Fraxinus ornus*.

Stadij *Lembotropis nigricans-Dorycnium germanicum*, u sistemu dalje sukcesije, prelazi u stadij sa *Cotinus coggygria*. Prelazni stadij sa *Quercus petraea* i *Frangula alnus*, kao i stadiji sa *Fraxinus ornus* i sa *Cotinus coggygria* će tokom dalje sukcesije, preko niza razvojnih stadija, preći u podmakli stadij sa *Quercus petraea* i *Fraxinus ornus* (*Orno-Quercetum petraea*). Razvojem sprata niskog drveća stvorice se uslovi za naseljavanje crnog bora iz susjednih sastojina, pa će se u bliskoj budućnosti formirati borovo-hrastova šuma *Querco-Pinetum nigrae serpentanicum*.

Značajno je napomenuti da na sječini nisu konstatovane pionirske vrste breza i jasika, kao što je to slučaj u Srbiji (Vukićević, 1965), pa autor zaključuje da to „jasno ukazuje na specifičnost sistema sukcesije i u fitocenološki dosta sličnim zajednicama, a da se ne govori o sukcesiji na staništima ekološki udaljenih šumskih zajednica”.

Brujić (2013) je proučavajući šumsku vegetaciju Čemernice, detaljno opisao zajednicu *Laserpitio sileri–Pinetum nigrae* Fuk. (1969), kao reliktni dragulj kanjona Ugra i Vrbasa. Horvat (1958) opisuje zajednice crnog bora: *Euphorbio triflorae–Pinetum nigrae*, *Hellebor nigri–Pinetum nigrae*, *Cotoneastro tomentosi–Pinetum nigrae*, *Ostryo–Pinetum nigrae* na dolomitima Hrvatske. Opisujući zajednicu crnog bora na Jadovniku u zapadnoj Bosni, Bucalo (1988) definiše asocijaciju *Daphno cneori–Pinetum* Rt. Ex Bucalo 1977 (*Centaurea alpinae–Pinetum nigrae* Bucalo 1994). Ritter-Studnička (1962) je istraživala vegetaciju na dolomitima Bosne i Hercegovine. Blečić (1958) istražujući šumsku vegetaciju i vegetaciju stena i točila Pive definiše asocijaciju *Pinetum nigrae montenegrium*.

Intezitet uticaja vegetacije na formiranje zemljišta zavisi od prirode matičnog supstrata, klime i orografije terena. Najvažniji mehanizam neposrednog uticaja biocenoze na zemljište, ogleda se u dinamici biološkog kruženja materije između zemljišta i biljaka (Kapović, 2012). Zemljišta nisu samo građena od mrtve mineralne i organske materije, već i od velikog broja živih organizama, koji su odgovorni za sintezu molekula jona na žive ćelije (Mutavdžić-Pavlović, 2010). Organska materija utiče na fizička i hemijska svojstva zemljišta, kao što su struktura, kapacitet za vodu, adsorpcija jona, sadržaj hranljivih elemenata i td. Ona je osnovni izvor energije za životnu aktivnost mikroorganizama zemljišta. Prema tome, eventualnim nestankom organske materije zemljišta, zasigurno bi došlo do nesagledivih posljedica po čitav život na zemlji (Škvorc, 2014). Borove šume, kao i svi organizmi i ekosistemi, nisu statične, već predstavljaju vrlo dinamične sisteme koji se menjaju kroz vrijeme. Praćenje tih promjena koje se dešavaju u prirodi predstavlja jedan od fundamentalnih koncepata istraživanja kako u fitocenologiji, tako i u ekologiji uopšte. Nastanak, razvoj, sukcesivne promjene i razgradnju (propadanje) biljnih zajednica proučava sindinamika (grč. *syn*–sa + *dynamis* –sila, snaga, - tok razvitka, menjanje neke pojave pod uticajem sila → dinamika zajednice). Redosljed smjenjivanja različitih fitocenoza u toku promjene vegetacije Klements je nazvao sukcesijom (Tomić, 2004). Pored termina „sukcesija”, sve češće se koristi naziv vegetacijska dinamika (grč. *dynamis*–sila, snaga, → tok razvitka, mjenjanje neke pojave pod uticajem sila). Crni bor, kao pionirska vrsta, popravljajući uslove staništa, čime omogućava naseljavanje zahtjevnijih vrsta, pa je sukcesija u borovim šumama jako izražena. Dosta autora se u svojim istraživanjima

borovih šuma dotaklo njihove sukcesije, zaključujući da su ove šume karika u sukcesivnom razvoju vegetacije ka mezofilnijim zajednicama.

Šumsko zemljište je jedan od najvažnijih činilaca koji utiču na tip i proizvodnost šumskih ekosistema. Raznolikost osobina šumskog zemljišta, koje je u prvom redu uslovljeno, tipom matičnog supstrata i klimatskim karakteristikama, uzrokuju da iste vrste drveća na različitom tipu zemljišta grade različite zajednice. Crni bor je heliofilna, termofilna, i kserotermna vrsta, u zavisnosti od geološke podloge i ostalih ekoloških činilaca diferenciraju se zajednice u geološko–pedološko–florističke serije. Staništa crnog bora u Republici Srpskoj su na krečnjačkoj, dolomitnoj i peridotito – serpentinskoj podlozi. Areal crnog bora nije nigdje kompaktan, jer šume crnog bora zauzimaju specifična, pomalo ekstremna staništa unutar klimaregionalnih zajednica bukve (*Fagetum montanum*), bukve i jele (*Abieti–Fagetum dinaricum*), bukve, jele i smrče (*Piceo-Abieti-Fagetum*), hrasta kitnjaka i graba (*Quercu-Carpinetum*). Najveće površine šuma crnog bora na krečnjačkoj podlozi nalaze se u istočnom dijelu Republike Srpske (Višegradsko područje), na peridotitsko - serpentinskoj podlozi (Višegradsko, Dobojsko – derventsko i Usorsko – ukrinsko područje) i na dolomitnoj podlozi (Srednje vrbasko područje). Na peridotitsko – serpentinskoj podlozi opisano je: humusno – silikatno zemljište (ranker), smeđe eutrično zemljište (eutrični kambisol) i pseudoglej. Na krečnjačkoj podlozi opisana je crnica (kalkomelanosol) i smeđe krečnjačko zemljište (kalkokambisol). Na dolomitnoj podlozi opisana je rendzina. Fitocenološka istraživanja su koordinisana sa pedološki proučavanjima, odnosno prema izdvojenim i opisanim tipovima zemljišta opisane su i fitocenoze.

#### **Sintaksonomski pregled proučenih fitocenoza:**

Klasa: *Erico-Pinetea* (Oberd), Horvat (1959)

Red: *Erico-Pinetalia*

Sveza: *Pino-Ericion*

Sveza: *Orno-Ericion* (Horv. 1959)

Podsveza: *Orno-Ericenion serpentanicum* (Horv. 1959)

Asocijacija: *Brachypodio-Pinetum nigrae* syn. *Erico-Pinetum nigrae* (Z. Pavl. 1951 Krs. 1957)

Asocijacija: *Fago-Pinetum nigrae* syn. *Pinetum nigrae baziferens*, (Stef. 1983)

Asocijacija: *Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae syn. Erico-Pinetum nigrae* (Z. Pavl. 1951 Krs. 1957)

Asocijacija: *Pteridio-Pinetum nigrae syn. Erico-Pinetum nigrae* (Z. Pavl. 1951 Krs. 1957)

Asocijacija: *Epimedio-Pinetum nigrae syn. Erico-Pinetum nigrae* Z. Pavlović 1951, Krs.1957)

Podsveza: *Orno-Ericenion dolomiticum* (Horv. 1959)

Asocijacija: *Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1967), *syn Daphno cneori-Pinetum* (Stef., 1977)

Asocijacija: *Cotino-Pinetum nigrae, syn. Pinetum nigrae dinaricum*, Stef. 1958)

Asocijacija: *Humilo Pinetum nigrae syn. Pinetum nigrae dinaricum*, Stef. 1958)

Sveza: *Orno-Ericion* (Horv. 1958)

Podsveza: *Pinenion illyricum* (Lkšč. 1972)

Asocijacija: *Pinetum Illyricum calcicolum* (Stef. 1960)

Asocijacija: *Brachypodio-Pinetum nigrae syn. Pinetum illyricum calcicolum*, Stef.1960)

### 6.3.1. ZAJEDNICE NA HUMUSNO–SILIKATNOM ZEMLJIŠTU (RANKERU)

Ovaj tip zemljišta je najrasprostranjeniji u šumama crnog bora na istraživanom području. Njegovo pojavljivanje je vezano za specifične orografske prilike koje, uglavnom, karakterišu glavice, grebene i padine velikih nagiba. S obzirom na određenu jednoobraznost geološkog sastava terena na istraživanom području, javljaju se humusno–silikatna zemljišta slične do iste reakcije i stepena zasićenosti bazama. Izdvojen je i istražen podtip eutrično humusno–silikatno zemljište.

Eutrično humusno–silikatno zemljište proučeno je u zajednicama, odnosno na humusno–silikatnom zemljištu (rankeru) zastupljene su sljedeće realne šumske vegetacije crnog bora:

- Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae syn. Erico-Pinetum nigrae*, Z. Pavlović 1951, Krs.1957)
- Šuma crnog bora (*Fago-Pinetum nigrae syn. Pinetum nigrae baziferens*, Stef. 1983.)

6.3.1.1. Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae* syn. *Erico-Pinetum nigrae*, Z. Pavlović 1951, Krs.1957)

Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae* syn. *Erico-Pinetum nigrae*), koja se nalazi na humusno–silikatnom zemljištu na peridotitu i serpentinu odlikuje se izuzetnim florističkim bogatstvom, posebno se misli na sprat prizemne flore. Evidentirana je na fitocenološkim snimcima: 2/13V, 6/14, 9/14, 13/14, 14/14, 2/13D, 16/14 i 17/14. Na području Višegrada gradi prostrane komplekse šuma na peridotitu (ponegdje i na gabru i dijabazu). Gradi sastojine koje se odlikuju posebnim uslovima i florističkim sastavom. Na području Ozrena i Borja, crni bor rasprostire se na većim površinama unutar zone šuma kitnjaka i graba, zauzima tople i strme padine, sa nagibom i do 40°. Unutar ove zajednice izdvojene su subasocijacije: *genistetosum pilosae*, *pseudoscleropodietosum*, *calamagostidetosum variae* (Višegradsko područje), *brachypodietosum pinnati*, *callunetosum* i *ericetosum*, (Dobojsko-derventska područje), *quercetosum petraeae* i *daphnetosum blagayanae* (Usorsko-ukrinsko područje). U spratu drveća, u svim fitocenološkim snimcima (osam snimaka) zabilježen je crni bor (*Pinus nigra*), kao edifikatorska vrsta. U tri snimka (2/13 D, 16/14 i 17/14) prisutan je i hrast kitnjak (*Quercus petraea*). Sprat drveća je različitog skopa od 0,4 do 0,9 %, što je posljedica različitih gazdinskih postupaka u prošlosti. Zajednice se javljaju na različitim nadmorskim visinama od 293 do 590 m n.v., uglavnom na padinama sa strmim nagibima. Nalazimo ih na različitim ekspozicijama, ali dominiraju južne i jugozapadne ekspozicije. Karakteristične odnosno svojstvene vrste fitocenoza su crnjuša (*Erica carnea*) i perasta pasjača (*Brachypodium pinatum*). Navedene vrste imaju i visok stepen prisutnosti. Od diferencijalnih vrsta koje karakterišu određena staništa svakako moramo navesti: dlakavu žutilovku (*Genista pilosa*), žablji koločej (*Pseudoscleropodium purum*) promjenjiva šašuljica (*Calamagrostis varia*), vres (*Calluna vulgaris*), hrast kitnjak (*Quercus petraea*) i blagajev likovac (*Daphne blagayana*).

Sprat drveća: *Pinus nigra*, *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea*.

Sprat žbunja: *Betula pendula*, *Carpinus orientalis*, *Cerasus avium*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Clematis vitalba*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Quercus cerris*, *Quercus*

*petraea, Rosa glauca, Sorbus aucuparia, Frangula alnus, Juniperus communis, Pteridium aquilinum, Pyrus pyraster, Rosa arvensis, Rosa micranthos*

Sprat zeljastih biljaka: *Anemone nemorosa, Anthericum ramosum, Aremonia agrimonoides, Aristolochia pallid, Aspidium trichomanes, Athyrium filix-femina, Ballota nigra, Betonica officinalis, Brachypodium pinnatum, Brachypodium silvaticum, Bromus erectus, Calamagrostis varia, Calluna vulgaris, Campanula bononiense, Campanula patula, Cardamine glauca, Carex digitata, Carex flacca, Carex ornithopoda, Carex pallescens, Carpinus betulus, Centaurea stenolepis, Chamaecytisus ciliates, Chamaecytisus heufelii, Chamaespartium saggitale, Cirsium eriophorum, Clinopodium vulgare, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Crucjata glabra, Dactylus glomerata, Danthonia alpina, Daphne blagayana, Dorycnium germanicum, Dryopteris filix-mas, Epimedium alpinum, Erica carnea, Euphorbia amygdaloides, Euphorbia carniolica, Euphorbia cyparissias, Euphorbia verrucosa, Euphrasia stricta, Fagus sylvatica, Festuca drymeia, Festuca rupicola, Festuca altissima, Filipendula vulgaris, Fragaria vesca, Frangula alnus, Fraxinus ornus, Galium lucidum, Galium mollugo, Galium rotundifolium, Genista ovata, Genista pilosa, Hedera helix, Helleborus odorus, Hepatica nobilis, Hieracium bauchini, Hieracium leichenali, Hieracium murorum, Hieracium pilosella, Hieracium pavichii, Hieracium sabaudum, Hypericum androsaemum, Hypericum hirsutum, Hypericum montanum, Knautia sarajevensis, Koeleria splendens, Lamiastrum galeobdolon, Lapsana communis, Laserpitium marginatum, Lathyrus pratensis, Lembotropis nigricans, Leontodon asper, Leucanthemum vulgare, Lonicera caprifolium, Lotus corniculatus, Luzula silvatica, Melica nutans, Melica uniflora, Ononis spinosa, Petroselinum oreoselinum, Pimpinella saxifrage, Pinus nigra, Plantago lanceolata, Poa angustifolia, Poa nemoralis, Polygala vulgaris, Potentilla erecta, Potentilla micrantha, Potentilla heptaphylla, Primula vulgaris, Prunus spinosa, Pteridium aquilinum, Pulmonaria mollis, Pyrus pyraster, Quercus cerris, Quercus petraea, Ranunculus lanuginosus, Rhamnus cathartica, Rubus canescens, Rubus hirtus, Rubus saxatilis, Sanicula europaea, Scabiosa columbaria, Scabiosa leucophylla, Serratula tinctoria, Sorbus aucuparia, Sorbus torminalis, Stellaria holostea, Symphytum tuberosum, Tanacetum corymbosum, Taraxacum officinale, Teucrium chamaedrys, Thlaspi avalanum, Thymus balcanus, Thymus montanus, Thymus junkeae, Trifolium alpestre, Vaccinium myrtillus, Verbascum*

*abietinum, Veronica chamaedrys, Veronica officinalis, Vicia incana, Vicia pisiformis, Viola hirta, Viola riviniana.*

Sprat mahovina: *Brachythecium, Caliergon, Cladonia pyxidata, Dermatocarpum luridum, Dicranum scoparium, Dicranum polysetum, Frullania dilatata, Fissidens dubius, Hypnum cupressiforme, Isothecium myosuroides, Leucobryum glaucum, Ortotrichum, Pseudoscleropodium purum, Pseudevernia prunastri, Pleurozium schreberi, Syntrichia ruralis*



Slika 34. Fito. snimak 2/13V (orig.2014)



Slika 35. Fito. snimak 6/14 (orig.2014)



Slika 36. Fito. snimak 9/14 (orig. 2014)



Slika 37. Fito. snimak 13/14 (orig. 2014)



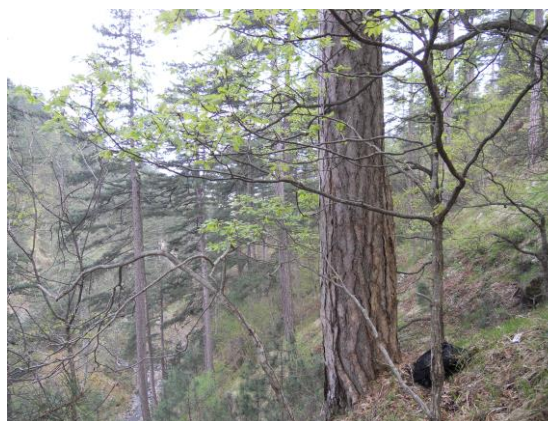
Slika 38. Fito. snimak 14/14 (orig. 2014)



Slika 39. Fito. snimak 2/13D (orig. 2015)



Slika 40. Fito. snimak 16/14 (orig. 2014)



Slika 41. Fito. snimak 17/14 (orig. 2014)



Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

Tabela 21. Fitocenološka tabela broj 1.

| Realna šumska vegetacija                         | <i>Erico-Pinetum nigrae</i> (Z.Pavlović, 1951, Krs.1957) |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
|--|--|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Asocijacija                                      | <i>Brachypodio – Pinetum nigrae</i>                      |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| Subasocijacija                                   | <i>genistetosum pilosae</i>                              | <i>pseudoscleropodiotosum</i> | <i>calamagrostidetosum variae</i> | <i>brachypodietosum pinnati</i> | <i>ericetosum</i> | <i>callunetosum</i> | <i>quercetosum petraeae</i> | <i>daphnetosum blagayanae</i> |
| ŠPP  | Višegradsko  |                               |                                   | Dobojsko-derventska             |                   |                     | Usorsko-ukrinsko            |                               |
| Privredna jedinica                               | Babina Gora-Gostilja                                     |                               |                                   | Ozren                           |                   |                     | Mala Usora                  |                               |
| Br. fitocenološkog snimka                        | 2/13V  | 6/14                          | 9/14                              | 13/14                           | 14/14             | 2/13D               | 16/14                       | 17/14                         |
| Nadmoska visina (m)                              | 590  | 534                           | 490                               | 293                             | 336               | 370                 | 460                         | 470                           |
| Ekspozicija                                      | J  | J                             | S                                 | Z                               | SZ                | J-JZ                | JZ                          | Z                             |
| Nagib (°)  | 15   | 32                            | 12                                | 20                              | 25                | 19                  | 26                          | 33                            |
| Geološka podloga                                 | Peridotit - serpentinit                                  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| Zemljište  | <b>HUMUSNO - SILIKATNO ZEMLJIŠTE (RANKER)</b>            |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <b>SPRAT A<sup>1</sup> – gornji sprat drveća</b> |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Pinus nigra</i>                               | 4.5  | 2                             | 4                                 |                                 |                   | 2                   | 1                           | 2                             |
| <b>SPRAT A<sup>2</sup> - donji sprat drveća</b>  |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Pinus nigra</i>                               |  | 4                             | 2                                 | 5                               | 4                 | 1                   |                             | +                             |
| <i>Quercus petraea</i>                           |  |                               |                                   |                                 |                   | 2                   | 2                           | 1                             |
| <b>SPRAT AF -nisko drveće</b>                    |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Pinus nigra</i>                               |  |                               | 1                                 |                                 | +                 | +                   |                             |                               |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            |  |                               |                                   |                                 | 1                 |                     |                             |                               |
| <i>Quercus petraea</i>                           |  |                               |                                   |                                 | 2                 |                     |                             | 1                             |
| <b>SPRAT F – sprat žbunja</b>                    |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Betula pendula</i>                            |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             | (+)                           |
| <i>Carpinus orientalis</i>                       | +2   |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Cerasus avium</i>                             |  |                               |                                   |                                 |                   |                     | r                           |                               |
| <i>Chamaecytisus hirsutus</i>                    |  |                               |                                   |                                 |                   |                     | +                           |                               |
| <i>Clematis vitalba</i>                          |  |                               | +                                 |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Corylus avellana</i>                          |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             | +                             |
| <i>Crataegus monogyna</i>                        |  | +                             | 1                                 |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Fagus sylvatica</i>                           |  | 1                             |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            |  | +                             |                                   | 1                               | 1                 |                     |                             |                               |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>                       | +  | +                             |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Picea abies</i>                               | +  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Pinus nigra</i>                               | (2.2)  | +                             |                                   | +                               |                   | 1                   |                             | 1                             |
| <i>Quercus cerris</i>                            | +  | +                             | 1                                 |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Quercus petraea</i>                           |  |                               |                                   |                                 | 1                 | +                   | 1                           |                               |
| <i>Rosa glauca</i>                               |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             | (+)                           |
| <i>Sorbus aucuparia</i>                          |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             | +                             |
| <b>SPRAT FH – nisko žbunje</b>                   |  |                               |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |
| <i>Cerasus avium</i>                             |  |                               |                                   |                                 |                   |                     | r                           |                               |
| <i>Corylus avellana</i>                          |  | +                             |                                   |                                 |                   |                     |                             | r                             |
| <i>Crataegus monogyna</i>                        | +  | +                             |                                   |                                 |                   |                     |                             |                               |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                  |     |   |   |   |   |   |   |     |
|----------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Frangula alnus</i>            |     |   |   |   | + |   |   |     |
| <i>Fraxinus ornus</i>            | +   |   |   | + |   | + | 3 |     |
| <i>Juniperus communis</i>        |     |   |   |   | r |   |   |     |
| <i>Pinus nigra</i>               |     | + |   |   |   | + | + | +   |
| <i>Pteridium aquilinum</i>       |     |   | 4 |   |   |   |   |     |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>          |     |   |   |   |   |   |   | (+) |
| <i>Quercus cerris</i>            | +   | + |   |   |   |   |   |     |
| <i>Quercus petraea</i>           |     |   |   |   |   |   | 2 | +   |
| <i>Rosa arvensis</i>             |     | + |   |   |   |   |   |     |
| <i>Rosa micranthos</i>           | +2  |   | + |   |   |   |   |     |
| <i>Rosa pendulina</i>            |     |   |   |   |   |   |   | (+) |
| <i>Rosa pimpinellifolia</i>      |     |   |   |   |   |   |   | (+) |
| <i>Rubus candicans</i>           | +   |   |   |   |   |   |   |     |
| <i>Rubus discolor</i>            | r   |   |   |   |   |   |   |     |
| <i>Rubus hirtus</i>              |     | 2 |   |   |   | 1 | 1 | 2   |
| <i>Spiarea chamaedryfolia</i>    |     |   |   |   |   |   |   | +   |
| <b>SPRAT H – zeljaste biljke</b> |     |   |   |   |   |   |   |     |
| <i>Anemone nemorosa</i>          |     |   |   |   |   |   | 1 | +   |
| <i>Anthericum ramosum</i>        |     |   |   | + |   |   |   |     |
| <i>Aremonia agrimonioides</i>    |     | + | + |   |   |   |   |     |
| <i>Aristolochia pallida</i>      |     |   |   |   | r |   |   |     |
| <i>Aspidium trichomanes</i>      |     |   |   |   |   |   | + | +   |
| <i>Athyrium filix-femina</i>     |     |   |   |   |   |   | + | +   |
| <i>Ballota nigra</i>             |     |   |   |   |   |   |   | +   |
| <i>Betonica officinalis</i>      |     |   |   |   |   |   | + |     |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>     | 4.4 | 2 | 2 | 5 | 3 | + | 2 | 2   |
| <i>Brachypodium silvaticum</i>   | 1.1 |   | + | + | + |   |   |     |
| <i>Bromus erectus</i>            |     |   |   |   |   | 1 | 2 | 1   |
| <i>Calamagrostis varia</i>       |     |   | 3 |   |   |   |   |     |
| <i>Calluna vulgaris</i>          |     |   |   |   |   | 3 |   |     |
| <i>Campanula bononiense</i>      |     |   |   |   |   |   | + | (+) |
| <i>Campanula patula</i>          |     |   |   | + |   |   | + |     |
| <i>Cardamine glauca</i>          |     |   |   |   |   |   | + | +   |
| <i>Carex digitata</i>            |     |   |   |   |   | 2 |   |     |
| <i>Carex flacca</i>              | +2  | + |   |   |   |   |   |     |
| <i>Carex ornithopoda</i>         |     |   |   |   |   |   | 3 | 2   |
| <i>Carex pallescens</i>          |     |   |   |   |   | + |   |     |
| <i>Carpinus betulus</i>          |     |   | r |   |   |   |   |     |
| <i>Centaurea stenolepis</i>      |     | r |   | + | + |   |   |     |
| <i>Chamaecytisus ciliatus</i>    | +   |   |   |   |   |   |   |     |
| <i>Chamaecytisus heufelii</i>    |     | 1 |   |   |   |   |   |     |
| <i>Chamaespartium saggitale</i>  | 1.1 |   |   |   |   |   |   |     |
| <i>Cirsium eriophorum</i>        |     | + |   |   |   |   | + |     |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                               |     |   |   |   |   |     |   |   |
|-------------------------------|-----|---|---|---|---|-----|---|---|
| <i>Clinopodium vulgare</i>    | +2  | + | + |   |   |     |   |   |
| <i>Corylus avellana</i>       |     |   | + |   |   |     |   |   |
| <i>Crataegus monogyna</i>     |     |   |   | + |   |     |   |   |
| <i>Cruciata glabra</i>        | 1.1 |   |   |   |   |     | 1 | 2 |
| <i>Dactylus glomerata</i>     |     |   |   |   |   | +   |   |   |
| <i>Danthonia alpina</i>       |     |   |   |   |   | 1   |   |   |
| <i>Daphne blagayana</i>       |     |   |   |   |   |     |   | + |
| <i>Dorycnium germanicum</i>   | +1  |   |   | + | + | 2   |   |   |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>   |     |   |   |   |   |     | r |   |
| <i>Epimedium alpinum</i>      |     |   |   |   |   | (+) | 1 | + |
| <i>Erica carnea</i>           | 2.2 | 1 | 1 | 1 | 3 | +   | + | 3 |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> |     |   | + |   |   |     |   |   |
| <i>Euphorbia carniolica</i>   |     |   |   |   |   |     | r | + |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>  | +   | + |   |   |   |     |   |   |
| <i>Euphorbia verrucosa</i>    |     |   |   | + |   | +   |   |   |
| <i>Euphrasia stricta</i>      |     | + | + |   |   |     |   |   |
| <i>Fagus sylvatica</i>        |     |   |   | r |   |     |   |   |
| <i>Festuca drymeia</i>        | +1  |   |   |   |   |     | + |   |
| <i>Festuca rupicola</i>       |     |   | 2 | + |   | 1   |   |   |
| <i>Festuca altissima</i>      |     |   |   |   |   | +   |   | + |
| <i>Filipendula vulgaris</i>   | +   |   |   |   |   |     |   |   |
| <i>Fragaria vesca</i>         | 1.3 | + | + | + |   |     | 1 | + |
| <i>Frangula alnus</i>         |     |   |   |   |   | r   |   |   |
| <i>Fraxinus ornus</i>         |     | + |   |   | + | 1   |   | + |
| <i>Galium lucidum</i>         | +1  | + |   | 1 | 1 | 2   | + | 1 |
| <i>Galium mollugo</i>         | +2  |   |   |   |   |     |   | r |
| <i>Galium rotundifolium</i>   |     |   | 1 |   |   |     |   |   |
| <i>Genista ovata</i>          |     |   |   | + |   |     |   |   |
| <i>Genista pilosa</i>         | 2.2 |   |   |   |   |     |   |   |
| <i>Hedera helix</i>           |     |   | + |   |   |     |   |   |
| <i>Helleborus odorus</i>      |     |   | + |   |   |     |   |   |
| <i>Hepatica nibilis</i>       |     |   | + |   |   |     |   |   |
| <i>Hieracium bauchini</i>     | +   |   |   |   |   |     |   |   |
| <i>Hieracium leichenali</i>   | +   |   | + |   |   |     |   |   |
| <i>Hieracium murorum</i>      | +1  | + | + |   |   |     |   |   |
| <i>Hieracium pilosella</i>    | +2  |   |   |   |   |     |   |   |
| <i>Hieracium pavichii</i>     |     |   |   | + |   | +   |   |   |
| <i>Hieracium sabaudum</i>     |     | + | 1 |   |   |     |   |   |
| <i>Hypericum androsaemum</i>  |     |   |   |   |   |     |   | + |
| <i>Hypericum hirsutum</i>     |     |   |   |   |   |     | + |   |
| <i>Hypericum montanum</i>     |     |   |   | r |   |     |   | + |
| <i>Knautia sarajevensis</i>   |     |   |   |   |   |     | r |   |
| <i>Koeleria splendens</i>     |     |   |   | 1 |   | +   |   |   |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                 |     |   |   |   |   |     |   |     |
|---------------------------------|-----|---|---|---|---|-----|---|-----|
| <i>Lamium galeobdolon</i>       |     |   |   |   |   |     |   | 2   |
| <i>Lapsana communis</i>         |     |   | + |   |   |     |   |     |
| <i>Laserpitium marginatum</i>   |     |   |   |   |   |     |   | +   |
| <i>Lathyrus pratensis</i>       |     |   |   |   |   |     | + |     |
| <i>Lembotropis nigricans</i>    | +   | + |   |   |   |     |   |     |
| <i>Leontodon asper</i>          | +   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>     |     |   |   |   |   |     |   | +   |
| <i>Lonicera caprifolium</i>     |     |   | + |   |   |     |   |     |
| <i>Lotus corniculatus</i>       | +   |   |   |   | 1 | 1   |   |     |
| <i>Luzula silvatica</i>         |     |   | + |   |   |     |   |     |
| <i>Melica nutans</i>            |     |   | 2 | + | + |     | 1 | 2   |
| <i>Melica uniflora</i>          |     |   |   |   |   |     |   | +   |
| <i>Ononis spinosa</i>           | +   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Petroselinum oreoselinum</i> |     |   |   |   | + |     |   |     |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>     | +   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Pinus nigra</i>              |     |   |   |   |   |     | + |     |
| <i>Plantago lanceolata</i>      |     |   |   |   |   |     | r |     |
| <i>Poa angustifolia</i>         |     |   |   |   |   |     | 1 |     |
| <i>Poa nemoralis</i>            | +   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Polygala vulgaris</i>        |     |   |   |   |   |     | + |     |
| <i>Potentilla erecta</i>        | +1  |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Potentilla micrantha</i>     |     | + |   |   |   |     | r |     |
| <i>Potentilla heptaphylla</i>   |     |   |   | 1 | + | +   | + | +   |
| <i>Primula vulgaris</i>         |     |   |   |   |   |     | r | (+) |
| <i>Prunus spinosa</i>           |     |   |   |   |   |     | r |     |
| <i>Pteridium aquilinum</i>      | 1.3 | + |   |   |   |     | 1 | 2   |
| <i>Pulmonaria mollis</i>        |     |   |   |   |   |     | r |     |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>         | +   | + |   |   |   |     |   |     |
| <i>Quercus cerris</i>           | +   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Quercus petraea</i>          |     |   |   |   |   |     | 1 | +   |
| <i>Ranunculus lanuginosus</i>   |     |   |   |   |   |     |   | r   |
| <i>Rhamnus cathartica</i>       | +   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Rubus canescens</i>          |     |   |   | 2 | 1 |     |   |     |
| <i>Rubus hirtus</i>             |     |   | + |   |   |     |   |     |
| <i>Rubus saxatilis</i>          |     |   | r |   |   |     |   |     |
| <i>Sanicula europaea</i>        |     |   | + |   |   |     |   |     |
| <i>Scabiosa columbaria</i>      | r   |   |   |   |   |     |   |     |
| <i>Scabiosa leucophylla</i>     |     |   |   | + | + | (+) | + | +   |
| <i>Serratula tinctoria</i>      |     |   |   |   |   |     | + |     |
| <i>Sorbus aucuparia</i>         |     |   |   |   |   |     |   | +   |
| <i>Sorbus torminalis</i>        |     |   |   |   |   |     | + |     |
| <i>Stellaria holostea</i>       |     |   |   |   |   |     | 1 | (+) |
| <i>Symphytum tuberosum</i>      |     |   |   |   |   |     | + | 1   |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                 |     |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Tanacetum corymbosum</i>     |     |   |   |   |   |   | + | + |
| <i>Taraxacum officinale</i>     |     |   |   |   |   |   |   | + |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>      | r   | + |   |   |   |   |   |   |
| <i>Thlaspi avalanum</i>         |     |   |   |   |   |   | + | + |
| <i>Thymus balcanus</i>          |     |   |   |   |   |   | 1 | 1 |
| <i>Thymus montanus</i>          | +   | + |   |   |   |   |   |   |
| <i>Thymus jankeae</i>           |     |   |   | 1 |   | 1 |   |   |
| <i>Trifolium alpestre</i>       |     | + |   |   |   |   |   |   |
| <i>Vaccinium myrtillus</i>      |     |   |   |   |   |   |   | + |
| <i>Verbascum abietinum</i>      |     |   |   |   | r |   | + |   |
| <i>Veronica chamaedrys</i>      |     |   |   |   |   |   | + | + |
| <i>Veronica officinalis</i>     |     | + |   |   |   |   |   |   |
| <i>Vicia incana</i>             |     |   |   |   | r |   | + |   |
| <i>Vicia pisiformis</i>         |     |   | r |   |   |   |   |   |
| <i>Viola hirta</i>              | +   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Viola riviniana</i>          | +   | + | + | + |   |   | + | + |
| <b>SPRAT M - mahovine</b>       |     |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Brachythecium</i>            |     |   |   |   |   |   |   | + |
| <i>Caliergon</i>                | +   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Cladonia pyxidata</i>        | +   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Dermatocarpum luridum</i>    |     |   |   |   |   |   | + |   |
| <i>Dicranum scoparium</i>       | +.1 |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Dicranum polysetum</i>       | +   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Frullania dilatata</i>       |     |   |   |   |   |   |   | r |
| <i>Fissidens dubius</i>         |     |   |   |   |   |   | + | + |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>     | +   | 3 |   |   |   |   | + | + |
| <i>Isothecium myosuroides</i>   |     |   |   |   |   |   |   | r |
| <i>Leucobryum glaucum</i>       | +.1 |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Ortotrichum</i>              | +   | + |   |   |   |   |   |   |
| <i>Pseudoscleropodium purum</i> |     | 3 | 1 |   |   |   |   | + |
| <i>Pseudevernia prunastri</i>   |     |   | + |   |   |   |   |   |
| <i>Pleurozium schreberi</i>     |     |   |   | 4 |   |   |   |   |
| <i>Syntrichia ruralis</i>       |     |   |   |   |   |   | + |   |

6.3.1.2. Šuma crnog bora (*Fago-Pinetum nigrae* syn. *Pinetum nigrae baziferens*, Stef. 1983.)

Šume crnog bora (*Fago-Pinetum nigrae* syn. *Pinetum nigrae baziferens*), nalazi se na humusno–silikatnom zemljištu (rankeru) na gabru i dijabazu. Zauzimaju malu površinu u okolini Višegrada. Unutar zajednice izdvojena je subasocijacija *pteridietosum*. Evidentirana je na fitocenološkim snimcima 4/14, 5/14 i 7/14. Istraživane zajednice nalaze se na padinama, na sjeverozapadnoj ekspoziciji na oko 570 m n.v. U gornjem spratu drveća dominira crni bor (*Pinus nigra*), dok u donjem spratu drveća, spratu žbunja i spratu zeljastih biljaka bilježimo veliko učešće bukve (*Fagus sylvatica*). U donjem sprat drveća bukva zauzima i do 75 % površine, raste u manjim skupinama. Svojstvena ali i karakteristična vrsta ove fitocenoze je šumska pasjača (*Brachypodium sylvaticum*), koja je indikator izvjesne mezofilnosti staništa. Specifična a ujedno i diferencijalna vrsta fitocenoze svakako je bujad (*Pteridium aquilinum*), koju nalazimo u većim skupinama, a pokriva i do 40 % površine. Gust sklop i sjeverna do sjeverozapadna ekspozicija uticali su pojavu manjeg broja biljaka u spratu prizemne flore.

Sprat drveća: *Pinus nigra*, *Fagus sylvatica*

Sprat žbunja: *Fagus sylvatica*, *Sorbus torminalis*, *Crataegus monogyna*, *Quercus cerris*, *Rosa arvensis*

Sprat zeljastih biljaka: *Pteridium aquilinum*, *Fagus sylvatica*, *Brachypodium sylvaticum*, *Epimedium alpinum*, *Rubus hirtus*, *Melica nutans*, *Erica carnea*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex digitata*, *Carex flacca*, *Cruciata glabra*, *Galium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Physospermum cornubiense*, *Ligustrum vulgare*.



Slika 42. Fito. snimak 7/14 (orig. 2014)



Slika 43. Fito. snimak 7/14 (orig. 2014)

### 6.3.2. ZAJEDNICE NA EUTRIČNOM–SMEĐEM ZEMLJIŠTU (EUTRIČNOM KAMBISOLU)

6.3.2.1. Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae* i *Pteridio-Pinetum nigrae* syn. *Erico-Pinetum nigrae* Z. Pavlović 1951, Krs.1957),

Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae* i *Pteridio-Pinetum nigrae* syn. *Erico-Pinetum nigrae*), evidentirana je na mjestu fitocenoloških snimaka: 3/13D i 15/14 (*Erico-Pinetum nigrae*), 1/13D (*Pteridio-Pinetum nigrae*), 18/14 (*Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae*) i 1/13V (*Brachypodio-Pinetum nigrae*). Uglavnom su to padine, različitih ekspozicija, nadmorske visine od 300 do 490 m. Zajednice se nalaze na plitkim do srednje dubokim zemljištima, koja su uvijek jako skeletna. Obzirom na prirodu matičnog supstrata, zemljišta imaju i specifičan i hemijski sastav, pa su i naseljena specifičnom florom, koja je u svim snimcima poprilično identična. Na istraživanim lokalitetima izdvojene su subasocijacije: *callunetosum*, *brachypodietosum pinnati*, *epimedietosum*, *quercetosum petraeae* i *genistetosum pilosae*. Sam naziv podsveze ukazuje na to da je u ovim fitocenoza veoma zastupljena crnjuša (*Erica carnea*), koja je vezana za visok sadržaj magnezijuma u zemljištima nastalim na serpentinitima. Crnjuša je uz perastu pasjaču (*Brachypodium pinatum*), prevolac-devet jugovića (*Epimedium alpinum*) i travu ivu (*Teucrium montanum*) svojstvena i prepoznatljiva vrsta zajednice. Od diferencijalni vrsta svakako izdvajamo vres (*Calluna vulgaris*), perasta pasjača (*Brachypodium pinnatum*) hrast kitnjak (*Quercus petraea*), prevolac-devet jugovića (*Epimedium alpinum*) i dlakavu žutilovku (*Genista pilosa*).

U gornjem i donjem spratu drveća, na svim fitocenološkim snimcima, dominira edifikatorska vrsta crni bor (*Pinus nigra*), tek u spratu niskog drveća i spratu žbunja nalazimo hrast kitnjak (*Quercus petraea*) i jasen (*Fraxinus ornus*).

Za sastojine crnog bora na Dobojsko-derventsom području (Ozren) i Usorsko-ukrinskom području (Borja) možemo reći da u većini slučajeva naseljavaju bivša hrastova staništa, naročito na nadmorskoj visini od 400 metara. Hrast je ova staništa „napustio” zbog toga što mu više nisu davala minimum uslova za dalju egzistenciju

(plitka, suha, jako insolirana staništa). Neposrednim uticajem, čovjek je kroz bespravne sječe, proizvodnju hrastove dužice, krčenjem, pašarenje, žirenjem doprinio da se hrast kitnjak slabo i teško obnavljao. Ove zajednice su u stvari rezultat recentne sukcesije mješovitih šuma hrasta kitnjaka i crnog bora u stadij regresije—čistih šuma crnog bora.

Sprat drveća: *Pinus nigra, Fraxinus ornus, Quercus petraea, Cerasus avium.*

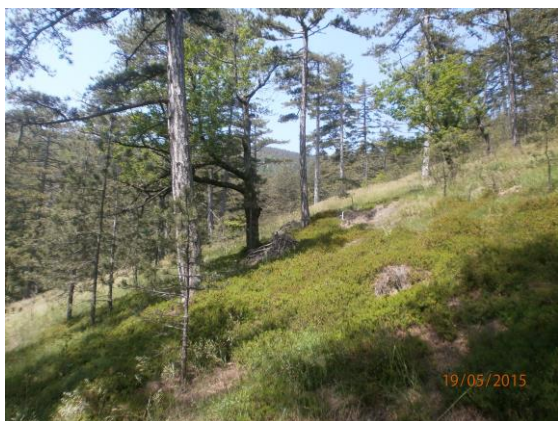
Sprat grmlja: *Acer tataricum, Cerasus mahaleb, Clematis vitalba, Crataegus monogyna, Fagus sylvatica, Fraxinus ornus, Frangula alnus, Ostrya carpinifolia, Picea abies, Pinus nigra, Quercus cerris, Quercus petraea, Crataegus monogyna, Picea abies, Pteridium aquillinum, Rosa micrantha, Rubus candicans, Rubus discolor, Rubus hirtus, Sorbus torminalis, Juniperus communis,*

Sprat zeljastih biljaka: *Acer tataricum, Anemone nemorosa, Anthericum ramosum, Aremonia agrimonioides, Aristolochia pallida, Athyrium filix-femina, Asarum europaeum, Asplenium cuneifolium, Ballota nigra, Brachypodium pinnatum, Brachypodium silvaticum, Bromus erectus, Calamagrostis varia, Calluna vulgaris, Campanula patula, Cardamine glauca, Cardamine pratensis, Carex digitata, Carex flacca, Carex pallescens, Carpinus betulus, Centaurea stenolepis, Centaurea trumfetti, Cerasus avium, Cerasus mahaleb, Chamaecytisus ciliatus, Chamaecytisus heufelii, Chamaespartium saggitale, Cirsium eriophorum, Cirsium erysithales, Clinopodium vulgare, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Crucjata glabra, Dactylis glomerata, Danthonia alpina, Dorycnium germanicum, Echium russicum, Epimedium alpinum, Erica carnea, Erythronium dens-canis, Eupatorium cannabinum, Euphorbia amygdaloides, Euphorbia cyparissias, Euphorbia dulcis, Euphorbia verrucosa, Euphrasia stricta, Fagus sylvatica, Festuca altissima, Festuca drymeia, Festuca heterophylla, Festuca rubra, Festuca rupicola, Filipendula vulgaris, Filipendula hexapetala, Filipendula ulmaria, Fragaria vesca, Frangula alnus, Fraxinus ornus, Galium lucidum, Galium mollugo, Galium rotundifolium, Genista januensis, Genista ovata, Genista pilosa, Geranium robertianum, Hedera helix, Helleborus odoratus, Hepatica nobilis, Hieracium bauchini, Hieracium leichenali, Hieracium murorum, Hieracium pavichii, Hieracium pilosella, Hieracium sabaudum, Hypericum montanum, Koeleria splendens, Lapsana communis, Lamiastrum galeobdolon, Lathyrus pratensis, Lembotropis nigricans, Leontodon asper, Lonicera caprifolium, Lotus corniculatus,*



*Luzula silvatica, Melica nutans, Minuartia verna, Mycelis muralis, Neottia nidus-avis, Ononis spinosa, Ostrya carpinifolia, Petroselinum oreoselinum, Pimpinella saxifrage, Pinus nigra, Plantago lanceolata, Poa angustifolia, Poa nemoralis, Potentilla alba, Potentilla erecta, Potentilla heptaphylla, Potentilla micrantha, Polygala vulgaris, Prunus spinosa, Pteridium aquilinum, Pyrus pyraster, Quercus cerris, Quercus petraea, Rhamnus cathartica, Rubus canescens, Rubus hirtus, Rubus idaeus, Rubus saxatilis, Sanicula europaea, Scabiosa centaurea, Scabiosa columbaria, Scabiosa leucophylla, Sorbus torminalis, Spiraea media, Stachys recta, Symphytum tuberosum, Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum, Trifolium alpestre, Thymus balcanus, Thymus jankeae, Thymus montanus, Thymus pulegioides, Urtica dioica, Verbascum abietinum, Verbascum nigrum, Veronica chamaedrys, Veronica officinalis, Vicia incana, Vicia pisiformis, Viola hirta, Viola riviniana*

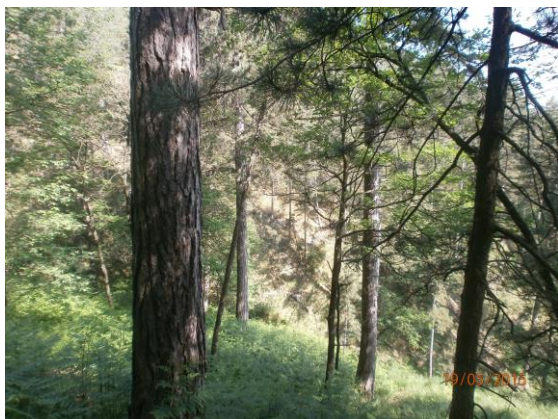
Sprat mahovina: *Abietinella abietina, Anomodon viticulosus, Atrichum undulatum, Caliergon, Cirriphyllum crassinervum, Cladonia pyxidata, Dicranum polysetum, Dicranum scoparium, Fissidens dubius, Hypnum cupressiforme, Leucobryum glaucum, Ortotrichum, Pleurozium schreberi, Pseudevernia prunastri, Pseudoscleropodium purum, Scapania, Thuidium tamariscinum*



Slika 44. Fito. snimak 3/13D (orig. 2015)



Slika 45. Fito. snimak 15/14 (orig. 2015)



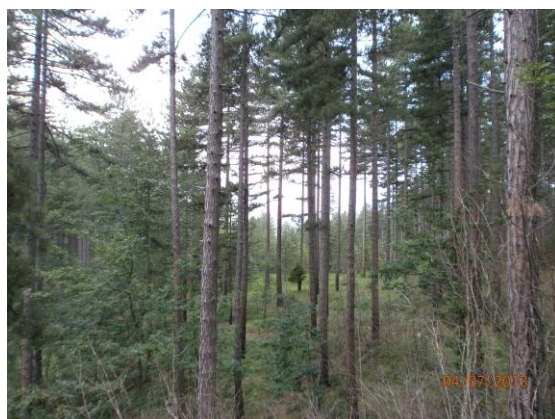
Slika 46. Fito. snimak 1/13D (orig. 2015)



Slika 47. Fito. snimak 18/14 (orig. 2015)



Slika 48. Fito. snimak 1/13V (orig. 2014)



Slika 49. Fito. snimak 1/13V (orig. 2014)

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

Tabela 22. Fitocenološka tabela broj 2.

| Realna šumska vegetacija                         | <i>Erico-Pinetum nigrae</i> (Z.Pavlović, 1951, Krs.1957) |                                 |                                |   |                                   |
|--|--|---------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| Asocijacija                                      | <i>Erico – Pinetum nigrae</i>                            |                                 | <i>Pteridio-Pinetum nigrae</i> | <i>Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae</i> | <i>Brachypodio-Pinetum nigrae</i> |
| Subasocijacija                                   | <i>callunetosum</i>                                      | <i>brachypodietosum pinnati</i> | <i>epimedietosum</i>           | <i>quercetosum petraeae</i>               | <i>genistetosum pilosae</i>       |
| ŠPP  | Dobojsko - derventska                                    |                                 |                                | Usorsko-ukrinsko                          | Višegradsko                       |
| Privredna jedinica                               | Ozren  |                                 |                                | Mala Usora                                | Babina Gora - Gostilja            |
| Br. fitocenološkog snimka                        | 3/13   | 15/14                           | 1/13D                          | 18/14                                     | 1/13V                             |
| Nadmoska visina (m)                              | 490  | 296                             | 480                            | 480                                       | 440                               |
| Ekspozicija                                      | J - JZ   | I                               | SZ                             | JI  | P                                 |
| Nagib (°)  | 30   | 30                              | 32                             | 28  | 2                                 |
| Geološka podloga                                 | Peridotit - serpentinit                                  |                                 |                                |   |                                   |
| Zemljište  | EUTRIČNO SMEĐE ZEMLJIŠTE (EUTRIČNI KAMBISOL)             |                                 |                                |   |                                   |
| <b>SPRAT A<sup>1</sup> – gornji sprat drveća</b> |  |                                 |                                |   |                                   |
| <i>Pinus nigra</i>                               |  | 1                               | 3                              |   | 4                                 |
| <b>SPRAT A<sup>2</sup>- donji sprat drveća</b>   |  |                                 |                                |   |                                   |
| <i>Pinus nigra</i>                               | 4  | 4                               |                                | 3   |                                   |
| <i>Quercus petraea</i>                           |  |                                 | 1                              |   |                                   |
| <b>SPRAT AF-nisko drveće</b>                     |  |                                 |                                |   |                                   |
| <i>Pinus nigra</i>                               | 1  | 2                               | +                              |   |                                   |
| <i>Cerasus avium</i>                             |  |                                 | 1                              |   |                                   |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            |  | 1                               |                                |   |                                   |
| <i>Quercus petraea</i>                           | 2  |                                 | 1                              |   |                                   |
| <b>SPRAT F – sprat žbunja</b>                    |  |                                 |                                |   |                                   |
| <i>Acer tataricum</i>                            |  | 1                               |                                |   |                                   |
| <i>Carpinus orientalis</i>                       |  |                                 |                                |   | +                                 |
| <i>Cerasus mahaleb</i>                           |  |                                 |                                | 1   |                                   |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            |  | +                               |                                | 1   |                                   |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>                       |  |                                 |                                |   | +                                 |
| <i>Picea abies</i>                               |  |                                 |                                |   | +                                 |
| <i>Pinus nigra</i>                               | +  | +                               |                                | 3   | -2                                |
| <i>Quercus cerris</i>                            |  |                                 |                                |   | +                                 |
| <i>Quercus petraea</i>                           | +  | +                               | +                              |   |                                   |
| <i>Sorbus torminalis</i>                         | +  | +                               |                                |   |                                   |
| <b>SPRAT FH – nisko žbunje</b>                   |  |                                 |                                |   |                                   |
| <i>Acer tataricum</i>                            |  | 1                               |                                |   |                                   |
| <i>Crataegus monogyna</i>                        |  |                                 |                                |   | +                                 |
| <i>Frangula alnus</i>                            |  |                                 | +                              |   |                                   |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            |  | 1                               | +                              |   | +                                 |
| <i>Juniperus communis</i>                        |  |                                 |                                |   |                                   |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>                       |  |                                 |                                | +   |                                   |
| <i>Pinus nigra</i>                               | +  |                                 |                                | +   |                                   |
| <i>Quercus cerris</i>                            |  |                                 |                                |   | +                                 |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                  |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| <i>Quercus petraea</i>           |   |   |   | + |   |
| <i>Rosa micrantha</i>            |   |   |   |   | + |
| <i>Rubus candicans</i>           |   |   |   |   |   |
| <i>Rubus discolor</i>            |   |   |   | 1 | r |
| <i>Rubus hirtus</i>              | r | 1 | 3 | + |   |
| <b>SPRAT H – zeljaste biljke</b> |   |   |   |   |   |
| <i>Acer tataricum</i>            |   | + |   |   |   |
| <i>Anemone nemorosa</i>          |   |   | + |   |   |
| <i>Anthericum ramosum</i>        |   |   |   |   |   |
| <i>Aristolochia pallida</i>      |   |   |   | + |   |
| <i>Athyrium filix-femina</i>     |   |   | 1 |   |   |
| <i>Asarum europaeum</i>          |   |   | 1 |   |   |
| <i>Asplenium cuneifolium</i>     |   | + |   | + |   |
| <i>Ballota nigra</i>             |   |   |   | + |   |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>     | 1 | 2 |   |   | 4 |
| <i>Brachypodium silvaticum</i>   |   | + | + | + | 1 |
| <i>Bromus erectus</i>            | 3 |   |   | 3 |   |
| <i>Calamagrostis varia</i>       |   |   |   |   |   |
| <i>Calluna vulgaris</i>          | + |   |   |   |   |
| <i>Campanula patula</i>          |   | + | + | r |   |
| <i>Cardamine glauca</i>          |   |   |   | 1 |   |
| <i>Cardamine pratensis</i>       |   |   | + |   |   |
| <i>Carex digitata</i>            |   | + | + | + |   |
| <i>Carex flacca</i>              |   |   |   |   | + |
| <i>Carex pallescens</i>          |   |   | 1 |   |   |
| <i>Carpinus betulus</i>          |   |   |   |   |   |
| <i>Centaurea stenolepis</i>      |   | + |   |   |   |
| <i>Centaurea trumfetti</i>       |   |   |   | 2 |   |
| <i>Cerasus avium</i>             |   |   | + |   |   |
| <i>Cerasus mahaleb</i>           |   |   |   | + |   |
| <i>Chamaecytisus ciliatus</i>    |   |   |   |   | + |
| <i>Chamaespartium saggitale</i>  |   |   | 1 |   |   |
| <i>Cirsium eriophorum</i>        |   |   |   |   |   |
| <i>Cirsium erysithales</i>       |   |   |   | + |   |
| <i>Clinopodium vulgare</i>       |   |   |   |   | + |
| <i>Crataegus monogyna</i>        |   |   |   |   |   |
| <i>Cruciata glabra</i>           |   |   | 2 | + | 1 |
| <i>Danthonia alpina</i>          |   |   |   |   |   |
| <i>Dorycnium germanicum</i>      | 1 | + |   | + | + |
| <i>Echium russicum</i>           | + |   |   |   |   |
| <i>Epimedium alpinum</i>         |   |   | 3 |   |   |
| <i>Erica carnea</i>              | 5 | 5 |   |   | 2 |
| <i>Erythronium dens-canis</i>    |   |   | + |   |   |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                               |     |   |   |   |   |
|-------------------------------|-----|---|---|---|---|
| <i>Eupatorium cannabinum</i>  |     |   | r |   |   |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> |     |   |   |   |   |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>  |     |   |   | r | + |
| <i>Euphorbia dulcis</i>       |     |   | + |   |   |
| <i>Euphorbia verrucosa</i>    | +   |   |   |   |   |
| <i>Fagus sylvatica</i>        |     | r |   |   |   |
| <i>Festuca drymeia</i>        |     |   |   |   | + |
| <i>Festuca heterophylla</i>   |     |   |   | + |   |
| <i>Festuca rubra</i>          | +   | 2 |   |   |   |
| <i>Festuca rupicola</i>       | +   |   | 1 |   |   |
| <i>Filipendula hexapetala</i> |     |   |   |   | + |
| <i>Filipendula ulmaria</i>    |     |   | + |   |   |
| <i>Fragaria vesca</i>         |     |   |   | + | 1 |
| <i>Fraxinus ornus</i>         | +   | + |   |   |   |
| <i>Galium lucidum</i>         | +   | + |   | 1 | + |
| <i>Galium mollugo</i>         |     |   |   |   | + |
| <i>Genista janauensis</i>     | +   |   |   |   |   |
| <i>Genista ovata</i>          |     |   |   |   |   |
| <i>Genista pilosa</i>         |     |   |   |   | 2 |
| <i>Geranium robertianum</i>   |     |   | r |   |   |
| <i>Hieracium bauchini</i>     |     |   |   | + | + |
| <i>Hieracium leichenali</i>   |     |   |   |   | + |
| <i>Hieracium murorum</i>      |     |   |   |   | + |
| <i>Hieracium pavichii</i>     |     | + |   |   |   |
| <i>Hieracium pilosella</i>    |     |   |   |   | + |
| <i>Hypericum montanum</i>     |     |   | r |   |   |
| <i>Koeleria splendens</i>     |     | 3 |   | + |   |
| <i>Lapsana communis</i>       |     |   |   |   |   |
| <i>Lamiaeum galeobdolon</i>   |     |   | 2 |   |   |
| <i>Lathyrus pratensis</i>     |     |   |   | + |   |
| <i>Lembotropis nigricans</i>  |     |   |   |   | + |
| <i>Leontodon asper</i>        |     |   |   |   |   |
| <i>Lonicera caprifolium</i>   |     |   |   |   |   |
| <i>Lotus corniculatus</i>     | +   | 1 |   |   | + |
| <i>Melica nutans</i>          |     |   | 1 |   |   |
| <i>Minuartia verna</i>        | (+) |   |   |   |   |
| <i>Mycelis muralis</i>        |     |   | + |   |   |
| <i>Neottia nidus-avis</i>     |     |   | r |   |   |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>    |     |   |   | + |   |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>   |     |   |   |   | + |
| <i>Poa nemoralis</i>          |     |   |   |   | + |
| <i>Potentilla alba</i>        |     |   |   | + |   |
| <i>Potentilla erecta</i>      |     |   |   |   | + |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                  |     |   |   |   |   |
|----------------------------------|-----|---|---|---|---|
| <i>Potentilla heptaphylla</i>    | +   | + |   | + |   |
| <i>Potentilla micrantha</i>      |     |   |   |   |   |
| <i>Polygala vulgaris</i>         |     |   |   | + |   |
| <i>Peridium aquilinum</i>        |     |   | 4 | 1 | 1 |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>          |     |   |   | + | + |
| <i>Quercus cerris</i>            |     |   |   |   | + |
| <i>Quercus petraea</i>           | +   |   |   | + |   |
| <i>Rhamnus cathartica</i>        |     |   |   |   | + |
| <i>Rubus canescens</i>           |     | 1 |   |   |   |
| <i>Rubus idaeus</i>              |     |   | + |   |   |
| <i>Rubus saxatilis</i>           |     |   |   |   |   |
| <i>Scabiosa / Centaurea</i>      |     |   |   | + |   |
| <i>Scabiosa columbaria</i>       |     |   |   |   |   |
| <i>Scabiosa leucophylla</i>      |     | + |   | + |   |
| <i>Spiraea media</i>             | (+) |   |   |   |   |
| <i>Stachys recta</i>             |     | r |   |   |   |
| <i>Symphytum tuberosum</i>       |     |   | 2 | + |   |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>       |     |   |   |   | r |
| <i>Teucrium montanum</i>         | +   | + |   | + |   |
| <i>Trifolium alpestre</i>        |     | + |   |   |   |
| <i>Thymus balcanus</i>           |     |   |   | 2 |   |
| <i>Thymus jankeae</i>            | +   | + |   |   |   |
| <i>Thymus montanus</i>           |     |   |   |   | + |
| <i>Thymus pulegioides</i>        |     | 1 |   |   |   |
| <i>Urtica dioica</i>             |     |   | 1 |   |   |
| <i>Verbascum nigrum</i>          |     | r |   |   |   |
| <i>Veronica chamaedrys</i>       |     |   | + | 1 |   |
| <i>Veronica officinalis</i>      |     |   |   |   |   |
| <i>Vicia incana</i>              |     | r |   | + |   |
| <i>Viola hirta</i>               |     |   |   |   | + |
| <i>Viola riviniana</i>           |     | r | + |   | + |
| <b>SPRAT M - mahovine</b>        |     |   |   |   |   |
| <i>Abietinella abietina</i>      |     |   |   | 1 |   |
| <i>Anomodon viticulosus</i>      |     |   | + |   |   |
| <i>Atrichum undulatum</i>        |     |   | + |   |   |
| <i>Caliergon</i>                 |     |   |   |   | + |
| <i>Cirriphyllum crassinervum</i> |     |   |   | + |   |
| <i>Cladonia pyxidata</i>         |     |   |   |   |   |
| <i>Dicranum polysetum</i>        |     |   |   |   | + |
| <i>Dicranum scoparium</i>        |     |   |   |   | + |
| <i>Fissidens</i>                 |     |   | + |   |   |
| <i>Fissidens dubius</i>          |     |   | + |   |   |
| <i>Hypnum</i>                    |     |   | + |   |   |

*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*  
*Doktorska disertacija*

|                                 |  |   |   |   |   |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|
| <i>Hypnum cupressiforme</i>     |  | + | + | 1 |   |
| <i>Leucobryum glaucum</i>       |  |   |   |   | + |
| <i>Ortotrichum</i>              |  |   |   |   | + |
| <i>Pleurozium schreberi</i>     |  |   |   |   |   |
| <i>Pseudevernia prunastri</i>   |  |   |   |   |   |
| <i>Pseudoscleropodium purum</i> |  | 2 |   | 3 |   |
| <i>Scapania</i>                 |  |   | + |   |   |
| <i>Thuidium tamariscinum</i>    |  |   | + |   |   |

### 6.3.3. ZAJEDNICA NA PSEUDOGLEJU

#### 6.3.3.1. Šuma crnog bora (*Epimedio–Pinetum nigrae* syn. *Erico–Pinetum nigrae* Z. Pavlović 1951, Krs.1957 )

Šuma crnog bora (*Epimedio–Pinetum nigrae* syn. *Erico–Pinetum nigrae*), nalazi se na pseudogleju na peridotitu i serpentinu opisana je na fitocenološkom snimku broj 3/13 u Višegradu. Zajednica je opisana na nadmorskoj visini od 500 m, na sjeveroistočnoj ekspoziciji, na padini nagiba 10°. U spratu drveća apsolutno dominira crni bor (*Pinus nigra*). Sprat grmlja je specifičan po ruju (*Cotinus coggygria*) koju možemo izdvojiti i kao diferencijalnu vrstu i po krkavini (*Frangula alnus*). Obje vrste se javljaju u obliku jastučića, odnosno u malenim hrpama. Kao vrstu sa visokim stepenom prisutnosti svakako možemo navesti prevolac-devet jugovića (*Epimedium alpinum*), koja pokriva 25–50% površine.

Sprat drveća: *Pinus nigra*

Sprat grmlja: *Acer tataricum*, *Carpinus orientalis*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygria*, *Crataegus monogyna*, *Frangula alnus*, *Fraxinus ornus*, *Lonicera caprifolium*, *Ostrya carpinifolia*, *Pteridium aquilinum*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus cerris*, *Rubus hirtus*

Zeljaste biljke: *Brachypodium silvaticum*, *Carex digitata*, *Carex flacca*, *Carex pilosa*, *Cruciata glabra*, *Epidemium alpinum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Glechoma hirsuta*, *Helleborus odorus*, *Hieracium sabaudum*, *Lysimachia nemorum*, *Melica nutans*, *Physospermum cornubiense*, *Pimpinella saxifraga*, *Poa rupicola*, *Polygonatum multiflorum*, *Symphytum tuberosum*

Mahovine: *Abietinella abietina*, *Pseudevernia furfuracea*



Slika 50. Fito. snimak 3/13V (orig. 2014)



#### 6.3.4. ZAJEDNICE NA RENDZINAMA

Istraživanjem je utvrđeno da se na području istraživanja crnoborove šume javljaju na rendzinama na krečnjačkoj i na dolomitnoj podlozi. Najkrupnije razlike unutar rendzina uslovljene su prirodom matičnog supstrata pa su stoga i izdvojene zajednice:

- Šuma crnog bora (*Cotino-Pinetum nigrae*, *Humilo Pinetum nigrae* syn. *Pinetum nigrae dinaricum*, Stef. 1958)
- Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae* syn. *Pinetum illyricum calcicolum*, Stef.1960)

##### 6.3.4.1. Šuma crnog bora (*Cotino-Pinetum nigrae*, *Humilo Pinetum nigrae* syn. *Pinetum nigrae dinaricum*, Stef. 1958)

Šuma crnog bora (*Cotino-Pinetum nigrae*, *Humilo Pinetum nigrae* syn. *Pinetum nigrae dinaricum*) nalazi se na rendzini na dolomitu evidentirana je na području Šipova, na fitocenološkim snimcima: 19/14 i 21/14. S tim da profil 19/14 pripada asocijaciji *Cotino-Pinetum nigrae* a profili 21/14 *Humilo Pinetum nigrae*. Sastojine su vezane za dolomitne padine, nagiba oko 20 °, na južnim i jugozapadnim ekspozicijama. Nalaze se na nadmorskim visinama od oko 1000 m. u pojasu šuma bukve, jele i smrče. Šumske zajednice na dolomitnoj rendzini predstavljaju kserotermnije varijante u okviru svojih regionalnih zajednica, a degradacijom staništa došlo je do dodatne kserotermizacije i naseljavanja crnog bora. U gornjem spratu edifikatorska vrsta je crni bor (*Pinus nigra*), u donjem spratu i spratu žbunja, na mikrodepresijama i nešto mezofilnijim lokacijama, bilježimo značajno pojavljivanje bukve (*Fagus sylvatica*) i javora (*Acer obtusatum*), što je karakteristično i svojstveno za ove zajednice. U okviru istraživanih zajednica izdvojene su subasocijacije: *succisetosum pratensis* i *rosetosum pimpinellifoliae*. U spratu zeljastih vrsta kao diferencijalne vrste možemo izdvojiti preskoč poljski (*succisetosum pratensis*) i divlja ruža (*Rosa pimpinellifolia*).

Sprat drveća: *Pinus nigra*, *Acer obtusatum*, *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*  
*Fraxinus ornus*, *Quercus petraea*.

Sprat grmlja: *Pinus nigra*, *Acer obtusatum*, *Amelanchier ovalis*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Euonymus verrucosa*, *Fagus sylvatica*, *Juniperus communis*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Amelanchier ovalis*, *Cerasus avium*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster tomentosa*, *Fagus sylvatica*, *Juniperus communis*, *Lembotropis nigricans*, *Ligustrum vulgare*, *Malus sylvestris*, *Ostrya carpinifolia*, *Prunus spinosa*, *Quercus daleschampii*, *Quercus pubescens*, *Rosa arvensis*, *Rosa canina*, *Rosa glutinosa*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*

Sprat zeljastih biljaka: *Acer campestre*, *Acer obtusatum*, *Allium carinatum*, *Anthericum ramosum*, *Asperula cynanchica*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Buphtalmum salicifolium*, *Calamagrostis varia*, *Campanula persicifolia*, *Campanula scheuchzeri*, *Carex digitata*, *Carex humilis*, *Centaurea jacea*, *Cephalanthera longifolia*, *Cerasus avium*, *Convallaria majalis*, *Crataegus monogyna*, *Cruciata glabra*, *Cyclamen purpurascens*, *Dioscorea communis*, *Dorycnium germanicum*, *Epipactis latifolia*, *Erica carnea*, *Euphorbia cyparissias*, *Fagus sylvatica*, *Festuca heterophylla*, *Fragaria vesca*, *Galium lucidum*, *Galium purpureum*, *Geranium sanguineum*, *Helleborus odoratus*, *Hieracium pavicii*, *Hieracium racemosum*, *Hieracium sabaudum*, *Hippocrepis comosa*, *Knautia travnicensis*, *Lathyrus venetus*, *Leontodon asper*, *Melampyrum sylvaticum*, *Melica uniflora*, *Melittis mellissophyllum*, *Mercurialis ovata*, *Oreoherzogia fallax*, *Ostrya carpinifolia*, *Petroselinum oreoselinum*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Prunella vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus petraea*, *Rosa pimpinellifolia*, *Scabiosa leucophylla*, *Succisa pratensis*, *Solidago virgaurea*, *Stachys recta*, *Thymus pulegioides*, *Tanacetum corymbosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Thymus balcanicus*, *Viburnum lantana*, *Viola riviniana*, *Zerna riparia*

Sprat mahovina:, *Abietinella abietina*, *Brachythecium albicans*, *Cirriphyllum crassinervum*, *Clavaria squamata*, *Ctenidium molluscum*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Hypogymnia physodes*, *Metzgeria furcata*, *Pleurozium schreberi*, *Pseudevernia furfuracea*, *Pseudoscleropodium purum*, *Tortulla tortuosa*



Slika 51. Fito. snimak 19/14 (orig. 2014)



Slika 52. Fito. snimak 21/14 (orig. 2014)



Slika 53. Fito. snimak 8/14 (orig. 2014)

6.3.4.2. Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae* syn. *Pinetum illyricum calcicolum*, Stef.1960)

Šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae* syn. *Pinetum illyricum calcicolum*), formirana je na rendzini na krečnjaku. Evidentirana je na brdu Panos, profil 8/14, u Višegradskom području. Rendzina je obrazovana na laporcu i laporovitim krečnjacima, na padini od 8°. Fitocenološki snimak, odnosno pedološki profil se nalazi na sjeveroistočnoj ekspoziciji na 580 m n.v., odlikuje se velikim brojem tankih stabala po jedinici površine. Profil je veoma skeletan, a u pedoklimatskom smislu je kseroterman. Tako u spratu grmlja pored crnog bora (*Pinus nigra*) nalazimo crni jasen (*Fraxinus ornus*) i crni grab (*Ostrya carpinifolia*). U spratu drveća dominira naravno crni bor (*Pinus nigra*), koji pokriva 100% površine. Svojtvena vrsta fitocenoze je perasta pasjača (*Brachypodium pinatum*), koja pokriva i do 25% površine. Kao diferencijalnu vrstu istražene fitocenoze izdvajamo kleku (*Juniperus communis*) koju nalazimo u spratu grmlja i pokriva oko 20% površine, dok u spratu zeljastih biljaka ima veoma malo primjeraka, pokrovnost je manja od 1%.

Sprat drveća: *Pinus nigra*

Sprat grmlja: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Malus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Prunus spinosa*, *Pyrus*, *pyraster*, *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Quercus pubescens*, *Rosa arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*

Zeljaste biljke: *Aremonia agrimonioides*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Carduus acanthoides*, *Carex flacca*, *Cerasius avium*, *Chamaecytisus austriacus*, *Clematis vitalba*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Dactylis glomerata*, *Fragaria vesca*, *Galium lucidum*, *Helleborus odorus*, *Juniperus communis*, *Lembotropis nigricans*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*, *Plantago media*, *Potentilla micrantha*, *Prunella laciniata*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus pubescens*, *Salvia verticillata*, *Scabiosa leucophylla*, *Sesleria rigida*, *Teucrium chamaedrys*, *Thelycrania sanguinea*,

Mahovine: *Pseudoscleropodium purum*

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

Tabela 23. Fitocenološka tabela broj 3.

| Realna šumska vegetacija                         | <i>Pinetum nigrae dinaricum</i> (Stef.1958) |                                   | <i>Pinetum Illyricum calcicolum</i> (Stef. 1960) |
|--|---|-----------------------------------|--|
| Asocijacija                                      | <i>Cotino-Pinetum nigrae</i>                | <i>Humilo-Pinetum nigrae</i>      | <i>Brachypodio-Pinetum nigrae</i>                |
| Subasocijacija                                   | <i>succisetosum pratensis</i>               | <i>rosetosum pimpinellifoliae</i> | <i>juniperetosum</i>                             |
| ŠPP  | Srednje vrbasko                             |                                   |  |
| Privredna jedinica                               | Lisina                                      | Šedinac                           | B.Gora-Gostilja                                  |
| Br.fitocenološkog snimka                         | 19/14                                       | 21/14                             | 8/14   |
| Nadmoska visina (m)                              | 800   | 1070                              | 580  |
| Ekspozicija                                      | Jl  | J                                 | SI   |
| Nagib (°)  | 18  | 13                                | 8  |
| Geološka podloga                                 | Dolomit                                     |                                   | Laporac i laporoviti krečnjak                    |
| Zemljište  | <b>RENDZINA</b>                             |                                   |  |
| <b>SPRAT A<sup>1</sup> – gornji sprat drveća</b> |   |                                   |  |
| Pinus nigra                                      | 2.1   | 3.4                               |  |
| <b>SPRAT A<sup>2</sup>- donji sprat drveća</b>   |   |                                   |  |
| Pinus nigra                                      | 2.2   |                                   | 5  |
| <i>Acer obtusatum</i>                            |   | 1.1                               | r  |
| <i>Fagus sylvatica</i>                           |   | +2                                |  |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>                       |   | +                                 |  |
| <b>SPRAT AF-nisko drveće</b>                     |   |                                   |  |
| Pinus nigra                                      | +   |                                   |  |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            | 2.2   |                                   |  |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>                       | +2  |                                   |  |
| <b>SPRAT F – sprat žbunja</b>                    |   |                                   |  |
| Pinus nigra                                      | +   |                                   | 1  |
| <i>Acer obtusatum</i>                            | +1  |                                   |  |
| <i>Amelanchier ovalis</i>                        |   | +2                                |  |
| <i>Cornus mas</i>                                | 2.3   |                                   | +  |
| <i>Cotinus coggygria</i>                         | +2  |                                   |  |
| <i>Clematis vitalba</i>                          |   |                                   | 2  |
| <i>Crataegus monogyna</i>                        |   |                                   | +  |
| <i>Euonymus verrucosa</i>                        | +   |                                   |  |
| <i>Fagus sylvatica</i>                           | +   | 2.2                               |  |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                  |     |     |     |
|----------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Fraxinus ornus</i>            |     |     | 1   |
| <i>Juniperus communis</i>        | 1.1 |     | 2   |
| <i>Prunus spinosa</i>            |     |     | +   |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>          |     |     | +   |
| <i>Sorbus aria</i>               | +   | +   |     |
| <i>Sorbus torminalis</i>         | +   |     | +   |
| <i>Thelectranthia sanguinea</i>  |     |     | 1   |
| <b>SPRAT FH – nisko žbunje</b>   |     |     |     |
| <i>Amelanchier ovalis</i>        | r   |     |     |
| <i>Cerasus avium</i>             | +   |     |     |
| <i>Corylus avellana</i>          | 1.1 |     |     |
| <i>Cotinus coggygria</i>         | 4.4 |     |     |
| <i>Cotoneaster tomentosus</i>    | r   |     |     |
| <i>Fagus sylvatica</i>           | R   |     |     |
| <i>Juniperus communis</i>        |     | +   |     |
| <i>Lembotropis nigricans</i>     | 1.1 |     |     |
| <i>Ligustrum vulgare</i>         | 1.2 |     | 1   |
| <i>Lonicera caprifolium</i>      |     |     | +   |
| <i>Malus sylvestris</i>          | r   |     | +   |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>       | r   |     |     |
| <i>Prunus spinosa</i>            | +   |     |     |
| <i>Quercus daleschampi</i>       | +   |     |     |
| <i>Quercus pubescens</i>         | +   |     | +   |
| <i>Quercus cerris</i>            |     |     | +   |
| <i>Quercus frainetto</i>         |     |     | (+) |
| <i>Rosa arvensis</i>             | +   |     | +   |
| <i>Rosa canina</i>               | +   |     |     |
| <i>Rosa glutinosa</i>            | +2  |     |     |
| <i>Sorbus aria</i>               | +   |     |     |
| <i>Viburnum lantana</i>          | +   |     |     |
| <b>SPRAT H – zeljaste biljke</b> |     |     |     |
| <i>Acer campestre</i>            | r   |     |     |
| <i>Acer obtusatum</i>            | r   | +   |     |
| <i>Allium carinatum</i>          |     | +2  |     |
| <i>Anthericum ramosum</i>        | +1  | 1.1 |     |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                 |     |     |   |
|---------------------------------|-----|-----|---|
| <i>Asperula cynanchica</i>      |     | +2  |   |
| <i>Aremonia agrimonoides</i>    |     |     | + |
| <i>Betonica officinalis</i>     | +2  | +2  |   |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>    |     | 1.2 | 3 |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i>  | 1.2 |     |   |
| <i>Bromus erectus</i>           |     |     | 1 |
| <i>Buphtalmum salicifolium</i>  |     | 1.1 |   |
| <i>Calamagrostis varia</i>      | 2.2 |     |   |
| <i>Campanula persicifolia</i>   | +1  |     |   |
| <i>Chamaecytisus austriacus</i> |     |     | + |
| <i>Campanula scheuchzeri</i>    |     | +   |   |
| <i>Carex digitata</i>           | +   | 1.2 |   |
| <i>Carex humilis</i>            | 1.3 | 4.5 |   |
| <i>Carex flacca</i>             |     |     | 1 |
| <i>Carduus acanthoides</i>      |     |     | + |
| <i>Centaurea jacea</i>          |     | +   |   |
| <i>Cephalanthera longifolia</i> |     | +   |   |
| <i>Cerasus avium</i>            |     | r   | r |
| <i>Convallaria majalis</i>      | r.2 |     |   |
| <i>Crataegus monogyna</i>       | +   | r   |   |
| <i>Cruciata glabra</i>          | +1  |     |   |
| <i>Cyclamen purpurascens</i>    | +   | +1  |   |
| <i>Dioscorea communis</i>       | r   |     |   |
| <i>Dorycnium germanicum</i>     | r.2 | +1  |   |
| <i>Dactylis glomerata</i>       |     |     | + |
| <i>Epipactis latifolia</i>      |     | r   |   |
| <i>Erica carnea</i>             |     | 1.3 |   |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>    |     | +   |   |
| <i>Fagus silvatica</i>          |     | +   |   |
| <i>Festuca heterophylla</i>     |     | 2.2 |   |
| <i>Fragaria vesca</i>           | +1  | +2  | + |
| <i>Galium lucidum</i>           | r.2 | +2  | + |
| <i>Galium purpureum</i>         |     | r   |   |
| <i>Geranium sanguineum</i>      | +   | +   |   |
| <i>Helleborus odoratus</i>      | +   |     | 1 |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                 |     |     |   |
|---------------------------------|-----|-----|---|
| <i>Hieracium pavicii</i>        |     | +2  |   |
| <i>Hieracium racemosum</i>      |     | +1  |   |
| <i>Hieracium sabaudum</i>       | r   |     |   |
| <i>Hippocrepis comosa</i>       |     | r   |   |
| <i>Juniperus communis</i>       |     |     | + |
| <i>Knautia travnicensis</i>     |     | 1.2 |   |
| <i>Lathyrus venetus</i>         | r   |     |   |
| <i>Leontodon asper</i>          |     | +   |   |
| <i>Lembotropis nigricans</i>    |     |     | + |
| <i>Melampyrum sylvaticum</i>    |     | +2  |   |
| <i>Melica uniflora</i>          | +1  |     |   |
| <i>Melittis mellissophyllum</i> | +   |     |   |
| <i>Mercurialis ovata</i>        |     | +   |   |
| <i>Oreoherzogia fallax</i>      |     | r   |   |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>      |     | +   |   |
| <i>Petroselinum oreoselinum</i> |     | +1  |   |
| <i>Picea abies</i>              |     | r   |   |
| <i>Pinus nigra</i>              | 1.1 | +   |   |
| <i>Prunella vulgaris</i>        |     | 1.2 |   |
| <i>Prunella laciniata</i>       |     |     | + |
| <i>Pteridium aquilinum</i>      | +   | r   | 2 |
| <i>Plantago media</i>           |     |     | + |
| <i>Potentilla micrantha</i>     |     |     | + |
| <i>Quercus petraea</i>          | +   |     |   |
| <i>Rosa pimpinelifolia</i>      |     | 2.2 |   |
| <i>Salvia verticillata</i>      |     |     | + |
| <i>Scabiosa leucophylla</i>     |     | 1.1 |   |
| <i>Succisa pratensis</i>        | +2  |     |   |
| <i>Solidago virgaurea</i>       | +   | +1  |   |
| <i>Stachys recta</i>            | +   | +   |   |
| <i>Sesleria rigida</i>          |     |     | + |
| <i>Thymus pulegioides</i>       | 1.1 |     |   |
| <i>Tanacetum corymbosum</i>     | +   |     |   |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>      | +   |     | 1 |
| <i>Thalictrum minus</i>         |     | +   |   |



*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*  
*Doktorska disertacija*

|                                  |     |     |   |
|----------------------------------|-----|-----|---|
| <i>Thymus balcanus</i>           |     | +1  |   |
| <i>Viburnum lantana</i>          | +   |     | 1 |
| <i>Viola riviniana</i>           |     | +   |   |
| <i>Zerna riparia</i>             |     | 1.3 |   |
| <b>SPRAT M - mahovine</b>        |     |     |   |
| <i>Abietinella abietina</i>      | +1  | r.2 |   |
| <i>Brachythecium albicans</i>    |     | +2  |   |
| <i>Cirriphyllum crassinervum</i> |     | r.1 |   |
| <i>Clavaria squamata</i>         |     | +   |   |
| <i>Ctenidium molluscum</i>       | +1  |     |   |
| <i>Dicranum scoparium</i>        | r   |     |   |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>      | +1  | +1  |   |
| <i>Hypogymnia physodes</i>       | +2  |     |   |
| <i>Metzgeria furcata</i>         | r   |     |   |
| <i>Pleurozium schreberi</i>      |     | r.2 |   |
| <i>Pseudevernia furfuracea</i>   | +   |     |   |
| <i>Pseudoscleropodium purum</i>  | 1.2 | 1.3 | + |
| <i>Tortulla tortuosa</i>         | +   |     |   |

### 6.3.5. ZAJEDNICE NA KREČNJAKO-DOLOMITNOJ CRNICI (KALKOMELANOSOLU)

#### 6.3.5.1. Šuma crnog bora (*Pinetum illyricum calcicolum*, Stef. 1960)

Šuma crnog bora (*Pinetum illyricum calcicolum*) nalazi se na crnici na krečnjaku. Evidentirane su u istočnom i jugoistočnom dijelu Republike Srpske (područje Višegrada i Srebrenice) na fitocenološkim snimcima 11/14, 12/14, 23/14 i 24/14. Izdvojene su asocijacije: *Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Fago-Pinetum nigrae* i *Ostryo-Pinetum nigrae*. Zajednice se nalaze u rasponu nadmorskih visina od 950 do 1010 m. na različitim ekspozicijama. Crni bor je dominantna vrsta u gornjem i donjem spratu drveća na svim fitocenološkim snimcima. U spratu niskog drveća, žbunja i zeljastih biljaka dolazi do diferenciranja vrsta i izdvajanja subasocijacija: *rosetosum pimpinellifoliae* i *quercetosum cerridis*. Sastojine koje su svrstane u subasocijaciju *rosetosum pimpinellifoliae* su floristički slične i obuhvataju fitocenološke snimke 11/14, 23/14 i 24/14. Divlja ruža (*Rosa pimpinellifolia*) je diferencijalna vrsta navedenih zajednica. Pojavljivanje cera (*Quercus cerris*) u spratu niskog drveća u fitocenološkom snimku 12/14 i prekrivanje površine do 25% površine usloveli su definisanje subasocijacije *quercetosum cerridis*. Zajednice crnog bora na Srebreničkom području karakteriše masovna pojava crnog graba (*Ostrya carpinifolia*), tako da realnu vegetaciju možemo definisati kao *Ostryo-Pinetum nigrae*, koje predstavljaju degradacioni stadij zajednica *Pinetum Illyricum calcicolum*. Zajedničke i svojstvene vrste svih fitocenoza su perasta pasjača (*Brachypodium pinatum*), broćika (*Galium lucidum*), šumska jagoda (*Fragaria vesca*), smreka (*Juniperus communis*).

Sprat drveća: *Pinus nigra*, *Sorbus torminalis*, *Acer monspessulanum*, *Corylus avellana*, *Fagus silvatica*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Pyrus pyraster*, *Populus tremula*, *Quercus cerris*, *Sorbus torminalis*,

Sprat grmlja: *Pinus nigra*, *Sorbus torminalis*, *Corylus avellana*, *Fagus silvatica*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Pyrus pyraster*, *Populus tremula*, *Quercus cerris*, *Sorbus torminalis*, *Pinus nigra*, *Acer monspessulanum*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Cotoneaster tomentosa*, *Cornus mas*, *Crategus monogyna*,

*Euonymus verrucosa, Fagus silvatica, Fraxinus ornus, Juniperus communis, Ostrya carpinifolia, Rhamnus cathartica, Sorbus torminalis, Sorbus umbellata, Pinus nigra*  
*Carpinus orientalis, Cerasus avium, Clematis vitalba, Cornus mas, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Fagus silvatica, Frangula rupestris, Fraxinus ornus, Juniperus communis, Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum, Malus sylvestris, Oreoherzogia fallax, Ostrya carpinifolia, Populus tremula, Prunus spinosa, Pteridium aquilinum, Pyrus pyraster, Quercus cerris, Quercus pubescens, Rhamnus salaxatilis, Rosa pimpinellifolia, Rubus candecens, Rubus hirtus, Sorbus torminalis, Viburnum lantana*

Sprat grmlja: *Acer campestre, Acer obtusatum, Acer tataricum, Acinos arvensis, Ajuga reptans, Aremonia agrymonioides, Asplenium ceterach, Betonica officinalis, Brachypodium pinnatum, Brachypodium silvaticum, Bromus erectus, Bromus pannonicus, Calamagrostis varia, Campanula persicifolia, Carduus acanthoides, Carex digitata, Carex flacca, Carex helleriana, Carex humilis, Carpinus orientalis, Centaurea triumfeti, Clematis vitalba, Clinopodium vulgare, Cornus mas, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Crucjata glabra, Dactylis glomerata, Daphne blagayana, Dianthus croaticus, Epimedium alpinum, Epipactis atropurpurea, Euphorbia amygdaloides, Euphorbia cyparissias, Euphorbia dulcis, Fagus silvatica, Festuca heterophylla, Festuca rubra, Festuca valesiaca, Filipendula hexapetala, Fragaria vesca, Fraxinus ornus, Galium lucidum, Galium mollugo, Galium purpureum, Galium silvaticum, Geranium dissectum, Helianthemum canum, Helleborus odoratus, Hepatica nobilis, Hieracium sabaudum, Inula conyza, Juglans regia, Lathyrus pratensis, Leucanthemum iliricum, Leucanthemum vulgare, Ligustrum vulgare, Mercurialis ovata, Mycelius muralis, Onosma stellulata, Origanum vulgare, Ostrya carpinifolia, Peucedanum cervaria, Pimpinella saxifrage, Pinus nigra, Poa angustifolia, Potentilla micrantha, Primula vulgaris, Pteridium aquilinum, Pyrus pyraster, Quercus cerris, Quercus petraea, Rhamnus cathartica, Rosa micranthos, Rosa pimpinellifolia, Scabiosa leucophylla, Silene nutans, Solidago virgaurea, Sorbus torminalis, Stachys recta, Syntrichia ruralis, Tanacetum corymbosum, Teucrium chamaedrys, Thymus montanus, Trifolium campestre, Trifolium rubens, Verbascum, Verbascum abietinum, Viburnum lantana, Vicia incana, Vincetoxicum hirundinaria, Viola riviniana, Zerna riparia.*

Sprat mahovina: *Antitrichia curtispindula, Brachythecium albicans, Bryum, Cirriphyllum crassinervum, Cladonia ecmocyna, Ctenidium molluscum, Dicranum*

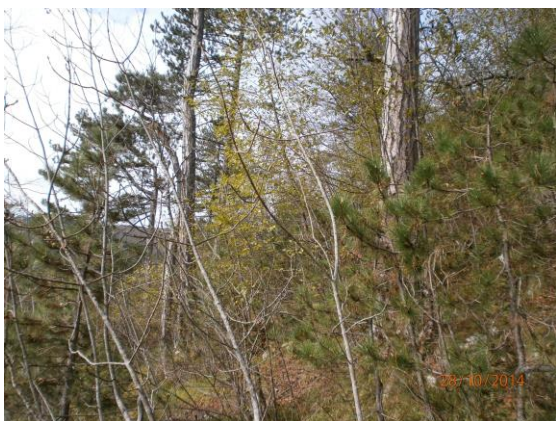
*scoparium, Grimmia pulvinata, Hypogymnia physodes, Ortotrichum, Platysmatia glauca, Pseudevernia farinacea, Pseudevernia furfuracea, Pseudoscleropodium purum, Rhytidium rugosum, Tortella muralis.*



Slika 54. Fito. snimak 11/14 (orig. 2014)



Slika 55. Fito. snimak 12/14 (orig. 2014)



Slika 56. Fito. snimak 23/14 (orig. 2014)



Slika 57. Fito. snimak 24/14 (orig. 2014)



Slika 58. Fito. snimak 10/14 (orig. 2014)

Tabela 24. Fitocenološka tabela broj 4.

| Realna šumska vegetacija                         | Pinetum Illyricum calcicolum (Stef. 1960)    |                             |                                   |       |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------------|-------|
| Asocijacija                                      | Brachypodio-<br>Pinetum nigrae               | Fago-Pinetum nigrae         | Ostryo-Pinetum nigrae             |       |
| Subasocijacija                                   | <i>rosetosum<br/>pimpinellifoliae</i>        | <i>quercetosum cerridis</i> | <i>rosetosum pimpinellifoliae</i> |       |
| ŠPP  | Višegradsko                                  |                             | Donje drinsko                     |       |
| Privredna jedinica                               | Sjemeć                                       |                             | Luka-Klotijevac                   |       |
| Br. fitocenološkog snimka                        | 11/14  | 12/14                       | 23/14                             | 24/14 |
| Nadmoska visina (m)                              | 860  | 950                         | 1010                              | 950   |
| Ekspozicija                                      | J  | SZ                          | JJZ                               | JJZ   |
| Nagib (°)  | 28   | 9                           | 26                                | 18    |
| Geološka podloga                                 | krečnjak                                     |                             |                                   |       |
| Zemljište  | KREČNJAČKO-DOLOMITNA CRNICA (KALKOMELANOSOL) |                             |                                   |       |
| <b>SPRAT A<sup>1</sup> – gornji sprat drveća</b> |  |                             |                                   |       |
| <i>Pinus nigra</i>                               | 3.3  | 4.5                         | 4                                 | 4     |
| <b>SPRAT A<sup>2</sup>- donji sprat drveća</b>   |  |                             |                                   |       |
| <i>Pinus nigra</i>                               | 1.1  | 2.2                         | +                                 | 1     |
| <i>Sorbus torminalis</i>                         | 1.1  |                             |                                   |       |
| <b>SPRAT AF-nisko drveće</b>                     |  |                             |                                   |       |
| <i>Pinus nigra</i>                               | +  | +                           |                                   | +     |
| <i>Acer monspessulanum</i>                       |  |                             | +                                 |       |
| <i>Corylus avellana</i>                          | 1.2  |                             |                                   |       |
| <i>Fagus sylvatica</i>                           |  | 2.3                         |                                   |       |
| <i>Fraxinus ornus</i>                            |  |                             |                                   | 1     |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>                       |  |                             | +                                 | 3     |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>                          | +2   |                             |                                   |       |
| <i>Populus tremula</i>                           | +  |                             |                                   |       |
| <i>Quercus cerris</i>                            |  | 2.2                         |                                   |       |
| <i>Sorbus torminalis</i>                         | +  |                             |                                   |       |
| <b>SPRAT F – sprat žbunja</b>                    |  |                             |                                   |       |
| <i>Pinus nigra</i>                               | +  |                             | 1                                 | +     |
| <i>Acer monspessulanum</i>                       |  |                             | 2                                 | +     |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                |     |     |   |   |
|--------------------------------|-----|-----|---|---|
| <i>Betula pendula</i>          | +   |     |   |   |
| <i>Carpinus betulus</i>        | +   |     |   |   |
| <i>Corylus avellana</i>        | +   | 1.1 |   |   |
| <i>Cotoneaster tomentosa</i>   | +   |     | 1 |   |
| <i>Cornus mas</i>              |     |     |   |   |
| <i>Crataegus monogyna</i>      |     | +   |   |   |
| <i>Euonymus verrucosa</i>      |     |     | + | + |
| <i>Fagus silvatica</i>         |     | +   |   |   |
| <i>Fraxinus ornus</i>          | 1.2 | +   | 3 |   |
| <i>Juniperus communis</i>      | +   |     |   |   |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>     |     | 1.1 | 1 | 1 |
| <i>Rhamnus cathartica</i>      |     |     | + |   |
| <i>Sorbus torminalis</i>       |     |     | r |   |
| <i>Sorbus umbellata</i>        |     |     | + |   |
| <b>SPRAT FH – nisko žbunje</b> |     |     |   |   |
| <i>Pinus nigra</i>             | 1.3 |     | 1 | r |
| <i>Carpinus orientalis</i>     |     | +1  |   |   |
| <i>Cerasus avium</i>           |     | +   |   | + |
| <i>Clematis vitalba</i>        |     | +   | + |   |
| <i>Cornus mas</i>              |     | 1.1 |   |   |
| <i>Corylus avellana</i>        |     |     |   | + |
| <i>Crataegus monogyna</i>      | 3.4 |     | r |   |
| <i>Fagus silvatica</i>         |     | +   |   | r |
| <i>Frangula rupestris</i>      |     |     | r |   |
| <i>Fraxinus ornus</i>          |     |     | 2 |   |
| <i>Juniperus communis</i>      |     | +1  | r | + |
| <i>Ligustrum vulgare</i>       |     | +   |   |   |
| <i>Lonicera xylosteum</i>      |     | +2  |   |   |
| <i>Malus sylvestris</i>        | +   |     |   |   |
| <i>Oreoherzogia fallax</i>     |     |     |   | + |
| <i>Ostrya carpinifolia</i>     | +   |     | + | + |
| <i>Populus tremula</i>         | +   |     |   |   |
| <i>Prunus spinosa</i>          | +   |     |   |   |
| <i>Pteridium aquilinum</i>     | r   |     |   |   |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>        |     | +   |   | + |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                  |     |     |     |     |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Quercus cerris</i>            |     |     | +   |     |
| <i>Quercus pubescens</i>         |     |     | +   |     |
| <i>Rhamnus salaxatilis</i>       |     |     |     | 1   |
| <i>Rosa pimpinellifolia</i>      |     |     | +   | 2   |
| <i>Rubus candecens</i>           |     |     | r   | +   |
| <i>Rubus hirtus</i>              |     |     |     | r   |
| <i>Sorbus torminalis</i>         | +   | +   |     |     |
| <i>Viburnum lantana</i>          |     | 1.1 | +   |     |
| <b>SPRAT H – zeljaste biljke</b> |     |     |     |     |
| <i>Acer campestre</i>            |     | +2  |     |     |
| <i>Acer obtusatum</i>            | r   |     |     |     |
| <i>Acer tataricum</i>            |     | +   |     |     |
| <i>Acinos arvensis</i>           |     |     |     | (+) |
| <i>Ajuga reptans</i>             |     | +   |     |     |
| <i>Aremonia agrymonioides</i>    | 1.1 | +3  |     |     |
| <i>Asplenium ceterach</i>        |     |     | +   |     |
| <i>Betonica officinalis</i>      |     | +   |     |     |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>     | 4.5 | 3.3 | 2   | 3   |
| <i>Brachypodium silvaticum</i>   | 1.1 | 2.3 |     | +   |
| <i>Bromus erectus</i>            | +   |     | +   |     |
| <i>Bromus pannonicus</i>         |     |     |     | +   |
| <i>Calamagrostis varia</i>       |     | 13  |     |     |
| <i>Campanula persicifolia</i>    |     | r   |     | +   |
| <i>Carduus acanthoides</i>       |     |     | r   |     |
| <i>Carex digitata</i>            | +3  |     |     | 1   |
| <i>Carex flacca</i>              |     |     |     | +   |
| <i>Carex helleriana</i>          |     |     | +   |     |
| <i>Carex humilis</i>             |     |     |     | +   |
| <i>Carpinus orientalis</i>       |     |     | (+) |     |
| <i>Centaurea triumfeti</i>       |     |     | +   | +   |
| <i>Clematis vitalba</i>          | +   |     |     | +   |
| <i>Clinopodium vulgare</i>       | +2  | +   | +   | +   |
| <i>Cornus mas</i>                |     | +   |     |     |
| <i>Corylus avellana</i>          | +   | +1  |     |     |
| <i>Crategus monogyna</i>         |     | +   |     |     |

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                               |     |     |   |     |
|-------------------------------|-----|-----|---|-----|
| <i>Cruciata glabra</i>        | +1  | +   |   |     |
| <i>Dactylis glomerata</i>     | +   | 1.2 | + |     |
| <i>Daphne blagayana</i>       |     |     |   | +   |
| <i>Dianthus croaticus</i>     |     |     | + |     |
| <i>Epimedium alpinum</i>      |     | r   |   |     |
| <i>Epipactis atropurpurea</i> |     |     |   | +   |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> |     | +   | + | 1   |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>  | +2  |     |   | +   |
| <i>Euphorbia dulcis</i>       | r   |     |   |     |
| <i>Fagus silvatica</i>        |     | +   |   |     |
| <i>Festuca heterophylla</i>   |     | +2  |   |     |
| <i>Festuca rubra</i>          |     |     | 1 | +   |
| <i>Festuca valesiaca</i>      |     |     | + |     |
| <i>Filipendula hexapetala</i> |     | r   | + |     |
| <i>Fragaria vesca</i>         | 3.3 | 1.3 | + | +   |
| <i>Fraxinus ornus</i>         |     | +   |   |     |
| <i>Galium lucidum</i>         | +   |     | + | 1   |
| <i>Galium mollugo</i>         | +   |     |   |     |
| <i>Galium purpureum</i>       |     |     | + |     |
| <i>Gallium silvaticum</i>     |     | +1  |   |     |
| <i>Geranium dissectum</i>     | +   |     |   |     |
| <i>Helianthemum canum</i>     |     |     | r |     |
| <i>Helleborus odorus</i>      | +   | +   | + |     |
| <i>Hepatica nobilis</i>       | +1  |     |   | +   |
| <i>Hieracium sabaudum</i>     |     |     |   | 1   |
| <i>Inula conyza</i>           | r   |     |   |     |
| <i>Juglans regia</i>          |     |     |   | r   |
| <i>Lathynus pratensis</i>     |     |     | r | +   |
| <i>Leucanthemum ilirycum</i>  |     |     |   | (+) |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>   |     | +2  |   |     |
| <i>Ligustrum vulgare</i>      | r   |     |   |     |
| <i>Mercurialis ovata</i>      |     |     |   | +   |
| <i>Mycelium muralis</i>       |     |     |   | +   |
| <i>Onosma stellulata</i>      |     |     |   | (+) |
| <i>Origanum vulgare</i>       | +1  | +2  |   |     |



Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj  
Doktorska disertacija

|                                   |     |     |   |   |
|-----------------------------------|-----|-----|---|---|
| <i>Ostrya carpinifolia</i>        |     |     | + | r |
| <i>Peucedanum cervaria</i>        |     | r   |   |   |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>       | +1  |     |   | r |
| <i>Pinus nigra</i>                |     |     |   | + |
| <i>Poa angustifolia</i>           |     |     | 2 |   |
| <i>Potentilla micrantha</i>       | 1.2 |     | 1 | + |
| <i>Primula vulgaris</i>           | +   |     | r |   |
| <i>Pteridium aquilinum</i>        |     | +1  |   | 1 |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>           | 1.3 | +2  |   |   |
| <i>Quercus cerris</i>             | +1  |     |   |   |
| <i>Quercus petraea</i>            |     | r   |   |   |
| <i>Rhamnus cathartica</i>         |     | +2  |   | r |
| <i>Rosa micranthos</i>            |     | +2  |   |   |
| <i>Rosa pimpinellifolia</i>       | 1.2 |     |   |   |
| <i>Scabiosa leucophylla</i>       | +   |     | + | 1 |
| <i>Silene nutans</i>              |     | r   |   |   |
| <i>Solidago virgaurea</i>         |     |     |   | + |
| <i>Sorbus torminalis</i>          |     | 2.2 |   |   |
| <i>Stachys recta</i>              |     |     | + | + |
| <i>Syntrichia ruralis</i>         |     |     | r | + |
| <i>Tanacetum corymbosum</i>       | +   | +   |   |   |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>        | +   |     | 2 |   |
| <i>Thymus montanus</i>            |     |     | + |   |
| <i>Trifolium campestre</i>        | r   |     |   |   |
| <i>Trifolium rubens</i>           | +   |     |   |   |
| <i>Verbascum</i>                  |     |     |   | + |
| <i>Verbascum abietinum</i>        |     |     | r |   |
| <i>Viburnum lantana</i>           |     | 1.2 |   | + |
| <i>Vicia incana</i>               |     | r   |   |   |
| <i>Vincetoxicum hirsutifolium</i> |     |     |   | r |
| <i>Viola riviniana</i>            | +   |     |   | + |
| <i>Zerna ruparia</i>              |     |     | + |   |
| <b>SPRAT M - mahovine</b>         |     |     |   |   |
| <i>Antitrichia curtispindula</i>  | r   |     |   |   |
| <i>Brachythecium albicans</i>     | +   |     |   |   |

*Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj*  
*Doktorska disertacija*

|                                  |     |   |   |     |
|----------------------------------|-----|---|---|-----|
| <i>Bryum</i>                     | +   |   |   |     |
| <i>Cirriphyllum crassinervum</i> |     |   |   | +   |
| <i>Cladonia ecmocyna</i>         |     |   |   | +   |
| <i>Ctenidium molluscum</i>       | +   |   |   |     |
| <i>Dicranum scoparium</i>        | +   |   |   | (+) |
| <i>Grimmia pulvinata</i>         | +   |   |   |     |
| <i>Hypogymnia physodes</i>       |     |   | 2 | 2   |
| <i>Ortotrichum</i>               |     |   |   | r   |
| <i>Plarysmatia glauca</i>        |     |   |   | +   |
| <i>Pseudevernia farinacea</i>    | +   |   |   |     |
| <i>Pseudevernia furfuracea</i>   |     |   | + | 1   |
| <i>Pseudoscleropodium purum</i>  | 1.3 | + |   | (+) |
| <i>Rhytidium rugosum</i>         |     |   | + | +   |
| <i>Tortella muralis</i>          | +   |   |   |     |

### 6.3.6. ZAJEDNICA NA SMEĐEM ZEMLJIŠTU NA KREČNJAKU I DOLOMITU (KALKOKAMBISOLU)

#### 6.3.6.1. Šuma crnog bora (*Pinetum illyricum calcicolum*, Stef. 1960)

Šuma crnog bora (*Pinetum illyricum calcicolum*) obrazovana je na smeđem zemljištu na krečnjaku definisana je i opisana je na planini Sjemeć u Višegradu na fitocenološkom snimku 10/14. Zajednica se nalazi na padini od 28° na nadmorskoj visini od 860 m. Ekspozirana je prema jugu. U fitocenološkom snimku izdvaja se jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*) kao diferencijalna vrsta, koja zauzima i do 50% površine u spratu zeljaste flore, tako da je izdvojena subasocijacija *seslerietosum*.

Značajna dubina soluma i dobro izražena struktura, pored povoljnih klimatskih i mikroklimatskih uslova, uslovljavaju mezofilnost smeđih zemljišta u području istraživanja. Stoga je normalna pojava kitnjaka (*Quercus petrea*), medunca (*Quercus pubescens*), graba (*Carpinus betulus*) i jasike (*Populus tremula*). Proizvodni potencijal ovih staništa je osrednji, a ograničavajući faktor je česta pojava kamenitosti. Pokazatelj nešto veće mezofilnosti svakako je i pojava šumske pasjače (*Brachypodium silvaticum*) i pavita (*Clematis vitalba*).

Sprat drveća: *Pinus nigra*, *Populus tremula*, *Salix caprea*

Sprat grmlja: *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Clematis vitalba*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Genista ovata*, *Geranium sanguineum*, *Lembotropis nigricans*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*, *Pimpinella saxifraga*, *Populus tremula*, *Prunus spinosa*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus petrea*, *Quercus pubescens*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa arvensis*, *Rosa pimpinellifolia*

Zeljaste biljke : *Acer campestre*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium silvaticum*, *Bromus pannonicus*, *Carex pilosa*, *Centaurea stenolepis*, *Clematis vitalba*, *Clinopodium vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Cruciata glabra*, *Dorcynium germanicum*, *Epidemium alpinum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Euphorbia cyparissias*, *Fragaria vesca*, *Helleborus odorus*, *Hieracium leichenali*, *Hieracium sabaudum*, *Inula conyza*, *Knautia dinarica*, *Lathyrius binatus*, *Lentodon autumnalis*, *Pinus nigra*, *Pteridium aquilinum*, *Sasleria*

*automnalis, Stachys recta, Teucrium chamaedrys, Thesium intermedium, Trifolium rubens, Verbascum austriacum.*

## **7. DISKUSIJA**

U cilju proširivanja postojećih saznanja o ekološko-proizvodnom potencijalu šumskih zemljišta uopšte, a naročito tipova šuma vezanih za crni bor, izvršeno je proučavanje edafskih karakteristika i tipova staništa crnog bora u Republici Srpskoj.

Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH istraživanja su vršena u oblastima unutrašnjih dinarida (zavidovičko-tesličko i zapadnobosansko krečnjačko dolomitno područje) i ilirsko-mezijskoj oblasti (donjedrinsko i gornjedrinsko područje). Sa stanovišta administrativne podjele obuhvaćene su opštine: Višegrad, Srebrenica, Doboj, Teslić i Šipovo, a u šumsko-uređajnom pogledu Višegradsko, Donjedrinsko, Dobojsko-derventsko, Usorsko-ukrinsko i Srednjevrbasko šumskoprivredno područje.

Geološku građu istraživanog područja karakteriše heterogenost petrografske građe. Sastojine crnog bora nalazimo na krečnjačkoj, krečnjačko-dolomitnoj i peridotisko-serpentinskoj podlozi.

### *Višegradsko šumskoprivredno područje*

Različitost geoloških podloga je osnovno obilježje Višegradskog šumskoprivrednog područja. Nekoliko stijena ima značajnije rasprostranjenje od kojih su na prvom mjestu krečnjaci, zatim flišni i kiselo silikatni sedimenti, peridotiti, dijabazi sa spilitima, gabri (sa traktolitima) i amfibolitima.

### *Dobojsko-derventsko šumskoprivredno područje*

Peridotiti velikog ultramafitskog masiva Ozrena (Doboj) su jedna od magmatskih asocijacija vulkanogeno-sedimentne formacije. Peridotiti ovog područja su u većoj ili manjoj mjeri serpentinisani, uglavnom od 30 do 50%.

### *Usorsko-ukrinsko šumskoprivredno područje*

Po pitanju matičnog supstrata, područje Teslića je veoma heterogenog sastava a dominantnu ulogu u geološkoj građi ima vulkanogena-magmatska-sedimentna formacija. U njihovom sastavu dominiraju serpentini, peridotiti, dijabazi i amfiboli.

### *Donjedrinsko šumskoprivredno područje*

U istočnom djelu P.J. „Luka-Klotijevac” Donjedrinskog područja, kredne tvorevine na kojima se nalaze sastojine crnog bora, predstavljene su slojevitim i bankovitim mikritima, laporovitim mikritima i laporcem. To su kompaktne, uslojene i bankovite, mehanički postojane stijene, gdje dominira hemijsko raspadanje, prilikom

čega se oslobađa mala količina nerastvornog ostatka, koji daje osnovni material za obrazovanje zemljišta.

*Srednjevrbasko šumskoprivredno područje*

Krečnjaci i dolomiti zahvataju oko 70% površine Srednjevrbaskog područja i uglavnom su to jedri, masivni krečnjaci na kojima se obrazuje čitava evolucija serija krečnjačkih zemljišta. Osim jedrih krečnjaka koji su dominantni po prostranstvu, nalaze se i male površine laporovitih i bituminoznih krečnjaka, koje odlikuje veći sadržaj nerastvorenog ostatka što ima uticaja na pedogenezu na ovim supstratima. Dolomiti se najčešće javljaju kao kristalasti, dok su jedri dolomiti manje zastupljeni.

Na osnovu godišnjih vrijednosti *Lang*-ovog kišnog faktora zaključujemo da na područjima istraživanja preovladava humidna klima, koja je jako izražena na području Šipova (perhumidna), dok je na području Višegrada, Srebrenice, Doboja i Teslića manje izražena (semihumidna).

Prema vrijednostima hidričkog bilansa, po metodi *Thornthwaite-Matter*-a, na području Višegrada, Srebrenice, Doboja i Teslića zemljišta od marta pa do oktobra, nemaju optimum vlažnosti. U Šipovu, ovaj period traje nešto kraće, od mjeseca maja do oktobra. Odnosno u tom periodu ne postoji rezerva vode, koja obezbjeđuje veću vlažnost od vlažnosti koju bi zemljište imalo pri poljskom vodnom kapacitetu, tj. optimalnoj vlažnosti od 50 mm.

Opšti klimatski indeks (*Im*) daje egzaktan uvid u tip klimata po stepenu njegove humidnosti. Prema klimatskom indeksu u Višegradu i Srebrenici je blago humidna klima (tip B1), Doboju i Tesliću odlikuje pojačano humidna klima (tip B3) a Šipovo karakteriše vlažnija perhumidna klima, (tip A).

Stepen kontinentalnosti klime po *Kerneru* (*K*) ukazuje na pojačanu kontinentalnost u Višegradu i Srebrenici, umjerenu kontinentalnost u Doboju i Tesliću i blagu kontinentalnost odnosno planinski tip klime u Šipovu. Prema *Furnijeov*-om koeficijentu pluviometrijske agresivnosti klime (*C*), u Višegradu postoji blaga pluviometrijska ugroženost, Doboju je osrednje ugrožen pluviometrijskom erozijom a za Šipovo je evidentna osrednja do jaka pluviometrijska ugroženost. Na osnovu *De Marton*-ovog indeksa suše, za Višegrad i Doboju je karakteristično stalno oticanje vode dok je u Šipovu oticanje vode obilno.

Uzajamni uticaj ili povezanost vegetacije i zemljišta na području istraživanja je veoma izražena. Intenzitet uticaja u mnogome zavisi od prirode matičnog supstrata, zemljišnog pokrivača na njemu i orografije terena. Svaki matični supstrat ima svoje specifičnosti u pogledu mineraloškog sastava i drugih osobina, a koje se u manjoj ili većoj mjeri prenose i na svojstva zemljišta. Međusobni uticaj ovih činilaca jednog na drugi, a svih skupa na pojavu tipa vegetacije vrlo je izraženo. Najilustrativniji primjer uticaja matičnog supstrata i zemljišnog pokrivača na njemu na pojavu tipa šume najvidljiviji je na peridotitu. Obzirom na prirodu ovog supstrata, a zavisno od orografskih prilika, na peridotitu se mogu razviti vrlo različita zemljišta od sirozema do pseudogleja i luvisola. Raspored ovih zemljišta u velikoj mjeri prate i šumske zajednice. Ukoliko je zemljišni pokrivač ranker ili eutrični kambisol, a teren strm i kamenit, onda su na njima uglavnom šume crnog bora. Ako su orografske prilike povoljnije i zemljišta dublja (duboka smeđa i ilimerizovana) na njma se nalaze bukovo-jelove ili hrastove šume. Slična je situacija i na krečnjačkim supstratima Višegradskog područja, na kojima se javljaju različita zemljišta i različiti tipova šuma, od mezofilnih do kserotermnih. Na jako strmim, stjenovitim terenima, koje karakteriše plitak i suv pokrivač, razvile su se kserotermne šumske zajednice crnog bora ili crnog graba i ostalih kserotermnih lišćara. Nasuprot ovakvim staništima, na krečnjačkim supstratima, uz povoljnije orografske prilike, nalaze se dublja zemljišta, koja su naseljena mezofilnijim šumskim zajednicama; bukve, jele i smrče, bukve-jele, jele-smrče itd. Na dolomitima Srednjevrbaskog šumskoprivrednog područja, gdje je izražen reljef, uski grebeni i uske doline obrazuju se rendzine na kojima se obrazuju borove šume kao trajni stadij vegetacije.

Osim uticaja supstrata i zemljišnog pokrivača na pojavu različitih šumskih zajednica značajan je i uticaj šumskih fitocenoza na obrazovanje i svojstva zemljišta. Na golim površinama (supstratu) gdje nije obrazovan zemljišni pokrivač, prvo se obrazuju najprostiji oblici vegetacije, lišajevi i mahovine, a njihovim izumiranjem se nagomilava prva organska materija na supstratu, to su prvi počeci obrazovanja zemljišta na koje će se naseliti neki savršeniji oblici biljaka (zeljaste biljke).

Antropogeni uticaji su najveći u blizini naselja ili privatnih posjeda. Intenzitet ovih uticaja slabi udaljavajući se od ruba šume ka njenoj unutrašnjosti gdje je beznačajan jer stanovništvo svoje potrebe najčešće podmiri u rubnom pojasu oko

naselja i imanja, pa ređe zalazi dublje u šumu. Različiti su vidovi djelovanja čovjeka na šumsku vegetaciju u svrhu zadovoljavanja svojih potreba. Najčešći vidovi negativnog djelovanja čovjeka na šumu su preko raznih oblika sječa, krčenjem, kresanjem lisnika, smolarenjem, steljarenjem, pašom i požarom.

Za sastojine crnog bora može se reći da su jako iskorišćene, jer korišćenjem pojedinačnih kvalitetnih stabala u više navrata vršen prethvat na kvalitet. Postojeće sastojine, prema visini i sastavu inventara ne mogu pružiti orijentaciju o stvarnom produkcionom potencijalu vrste, osim u slučajevima dobro očuvanih sastojina, kakvih je nažalost veoma malo.

**Humusno-silikatno zemljište (ranker)**, javlja se kao eutrični podtip. Prema stanju supstrata i dubini profila javlja se šest regolitičnih, dva koluvijalna i tri posmeđena varijeteta. Prema granulometrijskom sastavu javljaju se u formi pjeskovitih ilovača (pet profila), praškasta ilovača (četiri profila) i dva profila ilovača. Humusno-silikatno zemljište, obrazuje se na bazičnim (gabro i dijabazi) i ultrabazičnim supstratima (peridotiti, serpentinisani peridotiti i serpentine). Javlja se na veoma strmim padinama, grebenima i glavicama, na nadmorskim visinama od 293-590 m. Nalazimo ga svim ekspozicijama, ali najčešće na južnim, jugozapadnim, jugoistočnim. Dubina profila se kreće od 22 do 65 cm, najčešće do 30 (40) cm što ih svrstava u plitka zemljišta (Krstić, 1992).

Zajednička karakteristika rankera na ultrabazičnim stijenama je skeletnost, koja se kreće od 20-50%. Evidentno je intenzivno fizičko, a slabo hemijsko raspadanje. Za analizu dostignute evolucije zemljišta veoma je važna skeletnost, visoko učešće skeleta ukazuje na usporenu evoluciju u smeđe zemljište (Tomanić, 1970). Prema teksturi humusno-silikatna zemljišta su pjeskovite ilovače, praškaste ilovače do pjeskovito-glinovite ilovače. Zrnaste su strukture i izražene poroznosti. Zahvaljujući dobroj strukturi, zemljište je porozno i dobro aerisano. Sadržaj humusa je umjeren, jako varira, zavisno od razvojne faze, nadmorske visine, a kreće se od 1,37-8,51%. Odnos C:N pokazuje da su uslovi mineralizacije dosta povoljni. Reakcija zemljišta je neutralna do slabo kisela (veoma rijetko), što se poistovećuje sa navodima Bojadžića (1969). Autor dalje navodi da su plicia zemljišta uvijek bliža neutralnoj reakciji. Adsorptivni kompleks je zasićen bazama i kreće se od 62,77-88,98%. Visok stepen adsorpcije uslovljen je umjerenim sadržajem humusa, bogatstvu matičnog supstrata Mg-jonima (Bojadžić,



1975). U humusno-akumulativnom horizontu sadržaj fosfora kreće se do 5,3 mg/100g zemljišta. Sadržaj lakopristupačnog kalijuma kreće se od 2,80-10,60 mg/100g (dublji slojevi) i 5,8-19,10 mg/100g (površinski slojevi), što ih svrstava u grupu slabo obezbijedenih. Do istih rezultata dolazi i Košanin i Gajić (2008), navodeći da je to posljedica mineraloškog sastava matičnog supstrata. Proizvodni potencijal ovih staništa nije visok, međutim to su staništa na kojima se crni bor nalazi u cenoeološkom optimumu (Košanin i Gajić, 2008). Ista konstatacija važi i za staništa crnog bora u Republici Srpskoj.

Na humusno-silikatnom zemljištu, u okviru realne šumske vegetacije (*Erico-Pinetum nigrae*, Z. Pavl. 1951., Krs. 1957) opisana je asocijacija *Brachypodio-Pinetum nigrae*, a u okviru nje subasocijacije: *genistetosum pilosae*, *pseudoscleropodietosum*, *calamagostidetosum variae* (Višegradsko područje), *brachypodietosum pinnati*, *ericetosum*, *callunetosum* (Dobojsko-derventska područje), *quercetosum petraeae* i *daphnetosum blagayanae* (Usorsko-ukrinsko područje). Istraživanjem sukcesije vegetacije na sječini zajednice kitnjaka i crnog bora na serpentinitima u Bosni, Redžić (1988) navodi da se, nakon čistih sječa, na ocjeditijem staništu formiraju monodominantni facijesi *Brachypodium pinnatum*. Na istom tipu zemljišta, u okviru realne šumske vegetacije (*Pinetum nigrae baziferens*, Stef. 1983) opisana je asocijacija *Fago-Pinetum nigrae*, sa subasocijacijom *brachypodiosum sylvatici*.

Gajić et al., (1992) opisujući borove šume na serpentinitima planine Tare, navodi asocijaciju, šuma crnog bora *Erico-Pinetum nigrae serpentanicum* (Krs. 57). Zajednice zauzimaju visine od 880-1000 m i nagibe od 10-35°. Jovanović (1959) daje prikaz fitocenoze crnog bora na Goču, u okviru klimaregionalne šume *Abieti-Fagetum serbicum*. Opisana je asocijacija *Potentillo-Pinetum gočensis*, sa tri subasocijacije: *euphorbietosum*, *humilietosum* i *myrtilletosum*. U svojim kasnijim istraživanjima (1972) autor navodi da ranije opisana asocijacija na Goču, po svom florističkom sastavu, jednim djelom ulazi u *Erico-Pinetum nigrae* (Z.Pavl.1951). Opisujući zajednicu *Quercodalechampii-Pinetum nigrae* (Pavlović, 1964) na Crnom Vrh, Novaković i Cvjetićanin (2008) izdvajaju tri subasocijacije: *typicum*, *cotinetosum* i *ericetosum*. Dalje navode da zajednica predstavlja progresivnu sukcesiju vegetacije, koja je, s jedne strane, sindinamski povezana sa borovim šumama, a sa druge, vodi do stvaranja znatno mezofilnije zajednice kitnjaka.

**Eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol)** zauzima svega 4,89% od ukupnog fonda zemljišta B i H (Resulović, 1998). Eutrična smeđa zemljišta su razvijena na ultrabazičnim eruptivima. Matični supstrat od velike je važnosti za njihov nastanak, jer varijabilnost osobina zavisi u velikoj mjeri od prirode matičnog supstrata (mineralno-petrografskog sastava) i načina njegovog raspadanja. Skeletnost i mala dubina profila mogu biti ograničavajući faktor produktivnosti eutričnog kambisola (Košanin i Knežević, 2007). Rasprostranjeni su između 300 i 550 m n.v. Reljef je izražen i po nagibu i izohipsi, veliki nagib uzrokovao je i pojavu površinske erozije. Nerazloženi i polurazloženi biljni ostaci (najčešće crnog bora) obrazuju moćan organogeni horizont sa dominacijom „l“ i „f“ podhorizontata, koji su isprepleteni korijenjem dobro razvijenog sprata prizemne flore (crnjuša). Fizičke osobine zemljišta odlikuje pjeskovito-ilovasta i ilovasto-pjeskovita tekstura. Sitnozrnasta, zrnasta do krupnozrnasta agregatna struktura zastupljena je u humusno-akumulativnom horizontu, a krupnozrnasta do graškasta u kambičnom horizontu. U novijim radovima (Vasu, 1994, 1997; Peng, et al., 2002) usvaja se kompleksan multidisciplinarni pristup koji podrazumjeva ne samo poznavanje svojstava zemljišta već i detaljno poznavanje svih faktora koji direktno ili indirektno utiču na plodnost zemljišta, a tome i produktivnost biljaka. Sadržaj higroskopske vlage kreće su u intervalu 2,42-7,28%. Aktivna kiselost smeđeg zemljišta na ultrabazičnim eruptivima kreće se od slabo kisele u humusno-akumulativnom horizontu (6,04) do neutralne u kambičnom horizontu (7,38). Isto je i sa stepenom zasićenosti bazama koji raste sa dubinom profila ( $V\%=67,27-86,89$ ), na svim otvorenim pedološkim profilima. Proučavajući ekološke i florističke karakteristike šuma bukve i jele na bazičnim eruptivima (gabro i dijabazi) ofiolitske zone Bosne Beus (2011), navodi veliku kiselost ovih zemljišta i relativno nizak stepen zasićenosti bazama i ukazuje na problem njihove sistematske pripadnosti eutričnom smeđem zemljištu. Sadržaj humusa kreće se od 4,24-10,23%. Do skoro identičnih podataka došao je i Bojadžić (1975), kada navodi da je sadržaj humusa u površinskom sloju 2,56-8,80 a u dubini od 0,8-1,44%. Odnos C:N je oko 10, što omogućava nastanak zrelog humusa. Ćirić (1991) navodi da kod eutričnih kambisola, odnos C:N ide u intervalu 10-14, a odnos huminskih i fulvokiselina oko 1. Sa dubinom sadržajem humusa i hranljivih elemenata opada. Lako pristupačni fosfor se kreće u granicama od nikakve do slabe obezbeđenosti. Kao karakteristično obilježje eutričnih kambisola Martinović (2003)

navodi malu količinu rastpljivog  $P_2O_5$ . Lako pristupačni kalijum je u granicama srednje obezbjeđenosti. Kalijum u zemljištu potiče iz matičnog supstrata, raspadanjem supstrata oslobađa se kalijum, koji se odmah veže na adsorpcioni kompleks pa mu je opasnost od ispiranja mala (Mutavdžić-Pavlović, 2010).

Na eutrično smeđem zemljištu u okviru realne šumske vegetacije (*Erico-Pinetum nigrae*, Z.Pavl.1951., Krs.1957) opisane su asocijacija *Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae*, *Pteridio-Pinetum nigrae* i *Erico-Pinetum nigrae*. Na istraživanim lokalitetima izdvojene su i subasocijacije: *callunetosum*, *brachypodietosum pinnati*, *epimedietosum*, *quercetosum petraeae* i *genistetosum pilosae*. Detaljnim proučavanjem flore i vegetacije serpentinških nalazišta u Bosni u svojim radovima se bavila Ritter-Studnička (1963, 1970, 1971). Izdvojena je zajednica crnog bora *Seslerio serbicae-Pinetum* (Rit. 1970), sa područja sliva Krivaje i u istočnoj Bosni (Varda-Rudo), sa karakterističnim sastavom flore-pretežno vrsta serpentinofita, koje su vezane za ekstremno topla staništa crnog bora, na nadmorskoj visini od 300 do 800 m. Zemljišta u kulturama crnog i belog bora na Šarganu je proučavao Knežević, (2002). Autor navodi da u kulturama crnog bora preovlađuje eutrični ranker na serpentinitu, koji sadrži 65-70% skeleta, a da edafske karakteristike ukazuju na tipično stanište crnog bora (*Erico-Pinetum nigrae*).

**Pseudoglej** se obrazuje na supstratu koji je diferenciran po teksturi. Površinski A horizont je glinovita ilovača, gdje sadržaj praha i gline prelazi 70%. Ig horizont se odlikuje povećanjem sadržaja gline, ilovasto-glinovitom teksturom i formiranim poliedričnim strukturnim agregatima. Dodatno oglinjavanje karakteriše IIg horizont, tekstura je glinovita (67,90% gline), sa poliedričnim do prizmatičnim agregatima. Molični A horizont je slabo kisele reakcije, a sa povećanjem dubine u prosjeku pH vrijednost raste, tako da u IIg horizontu aktivna kiselost iznosi 7,4. Porast vrijednosti pH sa povećanjem dubine profila može biti uzrokovan sekundarnim obogaćivanjem dubljih horizonata karbonatima usljed njihovog ispiranja kroz pukotine zemljišta na strmim terenima (Burlica, 1972). Step en zasićenosti bazama se kreće od 78,54 u A horizontu do 88,16 u IIg horizontu. Najveći sadržaj humusa nalazi se u Amo horizontu koji je jako humozan (7,53%). Prema sadržaju ukupnog azota Amo horizont je dobro opskrbljen, Ig znatno slabije, a u IIg nije prisutan. Bojadžić (1975) navodi da se koncentracija azota nalazi u prvih 30 cm, a kreće se od 0,1-0,9%. Autor ukazuje još na

nepostojanje procesa azotifikacija. Odnos C:N u A i Ig horizontima je uzak (14,8-15,6), što odgovara podacima Martinovića (2003) koji navodi da odnos C:N iznosi 10-15. Lako pristupačnim fosforom zemljište je u svim horizontima nikako do slabo obezbjeđeno, ali sa lako pristupačnim kalijem je u prosjeku srednje obezbjeđeno naročito kod horizonta IIg (16,40 mg/100g). Osnovni uzrok koji može da umanjuje plodnost pseudogleja je oštra diferenciranost profila po mehaničkom sastavu (Ćirić, 1961). Bojadžić (1975) navodi nepovoljan vodno-vazdušni režim, siromašno u hranljivim materijama i plitak fiziološko aktivan profil uzrok slabije plodnosti.

Na pseudogleju opisana je asocijacija *Epimedio-Pinetum nigrae*, a u okviru nje i subasocijacija *cotinetosum*. Bojadžić (1969) za čiste sastojine crnog bora na serpentinitu u gazdinskoj jedinici „Turijska” u Bosni navodi da pripadaju zajednici *Erico-Pinetum nigrae* na pseudogleju zaravnjenih položaja. Autor smatra da crni bor ovdje naseljava hrastova staništa koja je ova vrsta napustila jer joj više ne odgovaraju (plitka, suva, insolirana, opožarena, napadnuta od stoke i sl).

**Rendzine** se javljaju sa tipom profila O-A-C ili O-A-AC. Moćnost humusno-akumulativnog horizonta varira od 18-35 cm, što ih svrstava u plitka zemljišta. Prelazni AC horizont se pojavljuje tamo gdje ima više usitnjenog detritusa. Korijen biljaka se razvija i u pjeskovitim AC horizontu, za razliku od krečnjačkih rendzina, ali su i pored veće dubine kserotermna staništa (Ćirić, 1961). Rendzine na dolomitu pojavljuje se na zaravnima i padinama blažeg i ujednačenog nagiba, male je moćnosti, ali sa izraženim regolitničnim kontaktom, što produbljuje fiziološki aktivni sloj (Eremija, et al., 2014). Po mehaničkom sastavu su ilovaste pjeskuše, glinovite ilovače do ilovače. Reakcija zemljišta je neutralna do slabo alkalna. Odnos C:N je dosta dobar (oko 14) i uslovljava obrazovanje zrelog humusa, što je u skladu sa navodima Ćirića (1991) da je C:N odnos oko 10. Rendzine su jako humozne (4-9%). U skladu sa visokim sadržajem humusa je i visok sadržaj azota (0,20-0,39%), što potvrđuje podatke Kneževića i Košanin (2008), kada su istraživali šumska zemljišta Zlatara. Proučavajući rendzine u NP „Tara”, (Knežević i Košanin) ističu permanentno puferovanje organskih kiselina i stvaranje Ca-humata, a time i konstantnog organomineralnog kompleksa. Prisustvo aktivnih karbonata, reguliše mnoge hemijske i biohemijske osobine rendzina. Njihovo sadržaj u zemljištima od 26-50%, potvrđuje rezultate Martinovića (2003) o sadržaju CaCO<sub>3</sub> od 0-50%. Sadržaj fosfora je mali i rendzine su slabo obezbjeđene istim, dok je kalijumom srednje do

dobro obezbijeden. Ukoliko je profil plitak, kao što je slučaj ovdje, dostupnost elemanata N, P, K je veoma ograničena (Ćirić, 1991).

*Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1958) syn. *Daphno-cneori-Pinetum* (Stef. et al., 1977) i *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef. 1960) su realne šumske vegetacije na rendzinama. Na ovom tipu zemljišta opisane su asocijacije *Cotino-Pinetum nigrae*, *Humilo Pinetum nigrae* i *Brachypodio-Pinetum nigrae*. Izdvojene su subasocijacije: *succisetosum pratensis*, *rosetosum pimpinellifoliae* i *juniperetosum*. U Hrvatskoj šume crnog bora na dolomitima pripadaju sveza *Fraxino orni-Ericion* (Ht. 1958) a opisane su zajednice *Euphorbio triflorae-Pinetum nigrae*, *Hellebor nigri-Pinetum nigrae*, *Cotoneastro tomentosum-Pinetum nigrae*, *Ostryio-Pinetum nigrae*.

Podsveza *Orno-Ericenion dolomiticum* (Horvat, 1957) obuhvata borovo-crnjušine šume na dolomitima i u Srbiji nije dovoljno proučena (Tomić, 1992). To su zajednice bogate tercijskim reliktima, koje su u svojim prirodnim enklavama zaštićene od konkurencije drugih vrsta (prvenstveno sciofilne bukve) i nalazi se u cenološkom optimumu. Em (1962, 1963, 1978) govori o bazifilnim borovim šumama Makedonije, gde se na dolomitima i serpentinitu sreću crnoborove zajednice posebnog tipa. Borove šume na strmim stranama i ekstremnim stanišnim uslovima imaju obeležja reliktnih zajednica i odlikuju se velikom stabilnošću, usled odsustva konkurentnih vrsta. Međutim, borova stabla su malih dimenzija i nisu u ekološkom optimumu. Asocijacija *Humileto-Pinetum nigrae* (Jovanović, 1956), je monodominantna reliktna zajednica crnog bora, razvijena u ekstremnim uslovima na inicijalnim stadijima zemljišta i crnicama na krečnjaku, ponekad i dolomitu (Tomić, 1992).

**Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)** kao primarni razvojni stadijum obrazuje se na krečnjačko-dolomitnoj podlozi. Izdvojena su tri podtipa organomineralni, posmeđeni i organogeni. Prema mehaničkom sastavu humusno akumulativnog A horizonta ovo su uglavnom ilovače odnosno glinovite ilovače. Struktura zemljišta je poliedrična do zrnasta, stabilna. Martinović (2003) ističe da je struktura krečnjačko-dolomitnih crnica, sitno mrvičasta, a sastav ilovasta glina do glina. Higroskopska vlažnost zemljišta se kreće od 7,25 do 9,39%. Vodopropustljive su i relativno rastresite. Neutralne su do slabo bazične reakcije. Prema sadržaju humusa u A horizontu može se zaključiti da je zemljište jako humozno do vrlo jako humozno a

odnos C:N je veoma povoljan (oko 15). Ukupan sadržaj azota je visok i kreće se od 0,25-0,86. Istražujući šumska zemljišta Zlatara, Knežević i Košanin (2008) navode da usporena mineralizacija dovodi do inaktivnosti azota. Ova pojava je karakteristična i za krečnjačko-dolomitne crnice Donjedrinskog ŠPP (Srebrenica). Veliko učešće gline, koja se kreće između 30-60%, odnosno gline i praha preko 80% ukazuju na veliku adsorptivnu sposobnost zemljišta. Istovjetne rezultate navodi Govedar (2005) analizirajući krečnjačko-dolomitne crnice u zapadnom dijelu RS. Količine lako pristupačnog P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> su male dok je obezbjeđenost lakopristupačnim K<sub>2</sub>O dobra. Do identičnih podataka došao je i Šebez (2009), istražujući šume smrče na planini Vitoroga u zapadnom dijelu Republike Srpske. Šume crnog bora na crnici predstavljaju trajni stadij vegetacije, jer zauzimaju staništa koja su primarno crnoborova.

U okviru realne šumske vegetacije (*Pinetum illyricum calcicolum*, Stef. 1960) na krečnjačko-dolomitnoj crnici izdvojene su asocijacije: *Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Fago-Pinetum nigrae* i *Ostryo-Pinetum nigrae*. Subasocijacije su: *rosetosum pimpinellifoliae* i *quercetosum cerridis*. Na Tari i okolini Priboja na organogenim crnicama proučena je asocijacija *Ostryo-Pinetum nigrae* (Čolić, 1965) syn. *Ostryo-Ornetum Pinetosum nigricantis* (Fuk. et Stef. 1958). Skoro identična asocijacija opisana je i u okolini Srebrenice. U podstojnom dijelu asocijacije javlja se crni grab (*Ostrya carpinifolia*). Sa strmih krečnjačkih obronaka kanjona Suhe, Perućice i Sutjeske Fukarek je opisao (1969) zajednicu *Laserpito sileri – Pinetum nigrae* Fuk., a u kanjonu rijeke Pive Blečić je (1958) opisao zajednicu *Pinetum nigrae montenegrium* Bleč. (Stefanović, 1986).

**Smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol)** zauzima 15,97% površine fonda zemljišta B i H. Najčešće su to srednje duboka zemljišta, na malom prostoru dubina im jako varira. Ćirić (1961) navodi da nikada nisu dublja od 60-70 cm. Moćnost A horizonta rijetko prelazi 15 cm, navodi Knežević i Košanin (2008) istražujući smeđe zemljište na krečnjaku na Zlataru. Humusno-akumulativni horizont ima ilovast do glinovito ilovast sastav, a (B) horizont je glinovita ilovače do glinuša. Do identičnih rezultata dolazi Ćirić (1991) i Martinović (2003), koji dalje navodi da je kalkokambisol najrasprostranjeniji tip zemljišta u Hrvatskoj. Sadržaj gline i praha, u A horizontu iznosi preko 80%. Sa povećanjem dubine profila učešće frakcije gline i praha se povećava, te u horizontu (B) iznosi preko 90%, što zemljište i svrstava u glinuše.

Zemljište je slabo do srednje skeletno sa oko 20% skeleta u profilu. Reakcija zemljišta u A(B) i B horizontu je bazična. Zemljišta su humozna do jako humozna. Imaju prilično visok sadržaj azota koji je u jasnoj korelaciji sa sadržajem humusa i opada sa dubinom profila. Odnos C:N je veoma povoljan, u prelaznom horizontu iznosi 18,77 dok u kambičnom 15,12. Fosforom su slabo obezbijeđeni (0,00-0,0,6 mg/100g), dok je sadržaj kalijuma visok (20-25 mg/100g), što se podudara sa navodima Ćirića (1991).

Ovo su dosta bogata zemljišta, ograničena dubina može da smanji proizvodni potencijal staništa za šume bukve, jele i smrče, ali za crni bor je dobar i zadovoljavajući. Crni bor je na ovim staništima trajni stadij vegetacije.

Na smeđem zemljištu na krečnjaku i dolomitu u okviru realne šumske vegetacije (*Pinetum illyricum calcicolum*, Stef. 1960.) opisana je asocijacija *Brachypodio-Pinetum nigrae* sa subasocijacijom *seslerietosum*. Kalkokambisoli u višim regionima su staništa bukve, jele i smrče. Učestalost pojavljivanja jele i smrče na kalkokambisolu u BiH je oko 40%, a kserofilnih vrsta (bora i hrasta kitnjaka) svega 2% (Ćirić, 1991). Prema prosječnoj produktivnosti, ovaj tip se nalazi u srednjoj trećini bonitetne skale šumskih zemljišta u BiH sa 37 bodova (od 100 mogućih) (Ćirić i Miloš, 1980).

Realna šumska vegetacija (*Erico-Pinetum nigrae*, Z. Pavl. 1951., Krs. 1957.) opisana je na humusno-silikatnom zemljištu, eutričnom smeđem zemljištu i pseudogleju. Zajednica *Pinetum nigrae baziferens* (Stef.1983) opisana je na humusno-silikatnom zemljištu. *Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1958) i *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960) opisana je na rendzinama. Na crnicama i smeđem zemljištu na krečnjaku i dolomitu opisana je asocijacija *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960).

Na osnovu proučenih karakteristika zemljišta, fitocenološke pripadnosti i ekoloških uslova, izvršeno je izdvajanje tipova šuma:

- na humusno-silikatnom zemljištu: šuma crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*) i šuma crnog bora i bukve (*Fago-Pinetum nigrae*)
- na eutričnom smeđem zemljištu: šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae*), šuma crnog bora sa serpentinskom sleznicom (*Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae*) i šuma crnog bora sa papratima (*Pteridio-Pinetum nigrae*)
- na rendzinama: šuma crnog bora sa papratima (*Pteridio-Pinetum nigrae*), šuma crnog bora sa niskom oštricom (*Humilo-Pinetum nigrae*) i šuma crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*)

- na krečnjačko-dolomitnoj crnici: šuma crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*), šuma crnog bora i bukve (*Fago-Pinetum nigrae*) i šumu crnog bora i crnog graba (*Ostryo-Pinetum nigrae*);
- na smeđem zemljištu na krečnjaku: šuma crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*)
- na pseudogleju: šuma crnog bora sa prevolcem (*Epimedio-Pinetum nigrae*)



## **8. ZAKLJUČCI**

Istraživanjem faktora i uslova razvoja pedološkog pokrivača u šumama crnog bora u Republici Srpskoj, te morfoloških, fizičkih i hemijskih osobina analiziranih tipova zemljišta i njihovim vezama sa florističkim sastavom fitocenoza mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- ✓ Istraživanja su vršena u Republici Srpskoj, u prirodnim sastojinama crnog bora. U šumsko-uređajnom pogledu istraživanja su obavljena u Dobojsko-derventskom, Usorsko-ukrinskom, Srednjevrbaskom, Donjedrinskom i Višegradskom šumsko-privrednom području. U administrativnom pogledu istraživanja su vršena na području opština Višegrad, Srebrenica, Doboj, Teslić i Šipovo.
- ✓ Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH, istraživane sastojine pripadaju oblastima unutrašnjih dinarida (zavidovičko-tesličko i zapadnobosansko krečnjačko dolomitno područje) i ilirsko-mezijskoj oblasti (donjedrinsko i gornjedrinsko područje).
- ✓ Geološku građu istraživanog područja karakteriše heterogenost petrografske građe. Sastojine crnog bora nalazimo na krečnjačkoj, krečnjačko-dolomitnoj, peridotisko-serpentinskoj podlozi i na gabru i dijabazu.
- ✓ Područje Višegrada i Srebrenice ima obilježja umjereno humidne klime, tipa B2, u toku godine a u toku vegetacionog perioda blago humidna, tip B1. Odlikuje je pojačana kontinentalnost, blaga pluvimetrijska ugroženost a oticanje vode je stalno. Područje Doboja i Teslića karakteriše umjereno humidna klima, tip B3, u toku godina, a u toku vegetacionog perioda subhumidna vlažnija, tip C2. To je klima umjerene kontinentalnosti, osrednje pluvimetrijske ugroženosti a oticanje vode je stalno. Šipovo ima obilježje perhumidne klime, tipa A, u toku godine, a utoku vegetacionog perioda blago humidna, tipa B1. Evidentna je osrednja do jaka pluvimetrijska ugroženost, oticanje vode je obilno.
- ✓ Veoma jak antropogen uticaj na sastojine crnog bora na području istraživanja manifestuje se kroz: eksploataciju drvne zalihe, smole, luča, namjerno (pojava

gljive smrčak) i nenamjerno izazivanje šumskih požara, deponije raznog otpada, otuđenje šumskog zemljišta...

- ✓ Na Višegradskom šumskoprivrednom području, u posljednjih deset godina nastalo je 57 požara kojima je opožareno 1.218,05 ha. Prosječno godišnje opožareno je 121,80 ha, ili 0,02 % državnih šuma i šumskog zemljišta. Na Dobojsko-derventskom području, u posljednjih 10 godina evidentirano je 168 požara, na površini od 1.530,90 ha, pri čemu je načinjena šteta od 4.924.959,44 KM.
- ✓ Za sastojine crnog bora može se reći da su jako iskorišćene, jer korišćenjem pojedinačnih kvalitetnih stabala u više navrata vršen je prethvat na kvalitet. Karakteriše ih nedovoljan proizvodni fond, nepovoljna starosna struktura i nepovoljno sastojinsko stanje. Primjenjuje se neko nepravilno - nedefinisano „preborno gazdovanje“ sa sječom stabala određenih dimenzija, prema potrebi.
- ✓ Izdvojena, istražena i opisana su sljedeća zemljišta: humusno-silikatno (ranker), eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol), pseudoglej, rendzina, krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol) i smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol)
- ✓ **Humusno–silikatno zemljište (ranker)** javlja se kao eutrični podtip, na svih jedanaest profila. Prema stanju supstrata i dubini profila njih šest su regolitični, dva koluvijalna a tri posmeđena varijeteta. Prema granulometrijskom sastavu javljaju se u formi pjeskovitih ilovača (pet profila), praškasta ilovača (četiri profila) i dva profila ilovača. Humusno-silikatno zemljište, obrazuje se na bazičnim (gabro i dijabazi) i ultrabazičnim supstratima (peridotiti, serpentinisani peridotiti i serpentine). Zajednička karakteristika pručenih profila na ultrabazičnim stijenama je skeletnost, koja se kreće od 20-50%, i intenzivno fizičko a slabo hemijsko raspadanje. Klaster analiza izdvojila je profil 5/14 (Višegradsko područje), kao poseban, zbog svojih karakterističnih obilježja. Zbog plitkoće soluma i velike skeletnosti, proizvodni potencijal ovih staništa nije visok, a to se vidi i po bonitetim staništa (IV bonitet). Zemljišta su niske produktivne sposobnosti, međutim i pored toga to su staništa na kojima se crni bor nalazi u cenoekološkom optimumu.

- ✓ **Eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol)**, spada u plitka do srednje duboka zemljišta. Rasprostranjena su skoro na svim položajima peridotitskih terena, izuzev na oštrim grebenima, vrhovima, uvalama i depresijama. U kombinaciji sa humusno-silikatnim zemljištem je najrasprostranjenije zemljište u zajednicama crnog bora. Pripada podtipu na peridotitu i serpentinu. Češće su to litični varijeteti (tri profila), rjeđe vertični (dva profila). Granulometrijski sastav varira u manjoj mjeri, ali su to, po formi, uglavnom praškaste ilovače. Ako je na prisojnim stranama, gdje je proređen sklop, onda su to suva staništa. Bitno obilježje je visok sadržaj nezaoblijenih odlomaka kamenja u čitavom profilu, uz lak granulometrijski sastav čini ga propustljivim za vodu. Klaster analiza izdvojila je profil 3/13, u Dobojsko-derventskom području, koji se nalazi na serpentinskom supstratu.

Skeletnost, mala dubina, propustljivost za vodu i pedoklimatska suvoća mogu biti ograničavajući faktor produktivnost eutričnog kambisola. Ekološka svojstva ovih zemljišta u mnogome zavise dubine profila, ekspozicije i položaja na terenu. Ukoliko su dublja i ako se nadju na sjevernoj strani na njima se mogu razviti zajednice bukve, jele i smrče. U drugim uslovima bez obzira na njihovu dubinu to su toplija i suvlja staništa obrasla borovima.

- ✓ **Pseudoglej** zauzima male površine u uvalama, depresijama i uz potoke na peridotisko – serpentinskoj podlozi. Pripada podtipu padinski, varijetet duboki i ilovasto-glinovite forme. Zbog male zastupljenosti u šumama crnog bora, u dosadašnjoj literaturi nisu izdvojeni i opisani osnovni i proizvodni tipovi. S obzirom na dubinu soluma, fizičko-hemijske osobine i bonitet staništa (II bonitet) zemljišta se mogu svrstati u bolja i produktivnija staništa. Na njima treba zadržati i gazdovati sa prirodnim sastojinama.
- ✓ **Rendzine** se javljaju sa tipom profila O-A-C ili O-A-AC. Četiri profila pripadaju podtipu na dolomitnom pijesku a jedan na laporcu i laporovitom krečnjaku. Radi se o plitkim varijetetima, pjeskovite forme, osim podtipa na laporovitom krečnjaku koji je karbonatnog varijeteta i praškaste forme. Pored povoljnih hemijskih osobina, proizvodni potencijal proučenih rendzina je ograničen. Klaster analizom, pedološki profil 21/14 se izdvaja od ostalih profila. Dubina profila, skeletnost fiziološki aktivnog profila a na krečnjačkim terenima i

površinska kamenitost predstavljaju ograničavajući faktor proizvodnosti. Ova zemljišta su uglavnom naseljena crnim borom, a na sjevernim ekspozicijama, u potocima i uvalama bukvom. Zemljišta pod sastojinama crnog bora treba i dalje koristiti za uzgajenje borovih šuma.

- ✓ **Krečnjačko–dolomitna crnica (kalkomelanosol)** je skoro uvijek u kombinaciji sa razvijenijim tipovima zemljišta, uglavnom sa smeđim krečnjačkim zemljištem. Opisana su podtipovi: organogeni (dva profila), organomineralni i posmeđeni (po jedan profil). Litičnog su varijeteta. Prema tipu humusa, izdvaja se i molična forma crnica. Prema mehaničkom sastavu, humusno akumulativnog horizonta uglavnom su ilovače odnosno glinovite ilovače. Osnovna morfološka karakteristika crnica je plitkoća fiziološki aktivnog profila. Veliko učešće skeleta umanjuje ionako malu zapreminsku težinu zemljišta. U normalno sklopljenoj sastojini ova zemljišta su redovno dublja pa su u vezi s tim rezerve vode i hranjivih elemenata nešto veća. Ako se nalaze na sjevernim i osojnim stranama, onda su staništa nešto mezofilnija. Šume crnog bora na crnici predstavljaju trajni stadij vegetacije, zauzimaju staništa koja su primarno crnoborova a gazdovanje treba da ide u tom pravcu.
- ✓ **Smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol)** je srednje duboko zemljište. Skoro uvijek je u kombinaciji sa drugim krečnjačkim zemljištima, kalkomelanosolom. Na osnovu razvoja, dubine i granulometrijskog sastava definišemo podtip tipično, varijetet srednje duboko i forma glinuša. Zemljišta su uglavnom slabo do srednje skeletna, dominiraju krupniji i pojedinačni komadi skeleta. Šume crnog bora na ovom tipu zemljišta su primarno crnoborove. U pogledu ekoloških uslova koja pružaju ova zemljišta, u odnosu na dubinu i druge osobine, radi se o srednje do visoko produktivnim staništima.
- ✓ Na **humusno-silikatnom zemljištu (ranker)**, u okviru realne šumske vegetacije (*Erico-Pinetum nigrae*, Z. Pavl. 1951., Krs. 1957) opisana je asocijacija *Brachypodio-Pinetum nigrae*, a u okviru nje subasocijacije: *genistetosum pilosae*, *pseudoscleropodietosum*, *calamagostidetosum variae* (Višegradsko područje), *brachypodietosum pinnati*, *ericetosum*, *callunetosum* (Dobojsko-derventsko područje), *quercetosum petraeae* i *daphnetosum blagayanae* (Usorsko-ukrinsko područje). Na istom tipu zemljišta, u okviru realne šumske

vegetacije (*Pinetum nigrae baziferens*, Stef. 1983) opisana je asocijacija *Fago-Pinetum nigrae*, sa subasocijacijom *brachypodiosum sylvatici*. Izdvojeni tipovi šuma su: šuma crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*) i šuma crnog bora i bukve (*Fago-Pinetum nigrae*).

Sastojine crnog bora na ovom tipu zemljišta su trajni stadij vegetacije. Mjere i sisteme gazdovanja u budućnosti je potrebno usmjeriti ka trajnoj zaštiti sastojina, a na vrlo strmim terenima sačuvati sastojine jer ovdje imaju više zaštitnu nego proizvodnu funkciju.

- ✓ Na **eutrično smeđem zemljištu (eutrični kambisol)** u okviru realne šumske vegetacije (*Erico-Pinetum nigrae*, Z.Pavl.1951.,Krs.1957) opisana je asocijacija *Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae*, *Pteridio-Pinetum nigrae* i *Erico-Pinetum nigrae*. Na istraživanim lokalitetima izdvojene su subasocijacije: *callunetosum*, *brachypodietosum pinnati*, *epimedietosum*, *quercetosum petraeae* i *genistetosum pilosae*. Izdvojeni tipovi šuma su: šuma crnog bora (*Brachypodio-Pinetum nigrae*), šuma crnog bora sa serpentinskom sleznicom (*Asplenio cuneifolii-Pinetum nigrae*) i šuma crnog bora sa papratima (*Pteridio-Pinetum nigrae*)

Na ovom tipu zemljišta srećemo različite oblike borovih šuma od čistih do mješovitih sa hrastom kitnjakom. Cilj gazdovanja u narednom period je dvojak. Na lošijim staništima mjerama gazdovanja oformiti sastojine crnog bora, a hrast kitnjak zadržati zbog meliorativnih svojstava. Na boljim-produktivnijim staništima, zbog boljeg iskorišćena proizvodnog potencijala staništa, formirati mješovite sastojine crnog bora i hrasta kitnjaka. Prostorne vrste rasporediti tako da hrast kitnjak dodje na najdublja zemljišta.

- ✓ Na **pseudogleju** opisana je asocijacija *Epimedio-Pinetum nigrae*, a u okviru nje i subasocijacija *cotinetosum*. Izdvojeni tip šume je šumu crnog bora sa prevolcem (*Epimedio-Pinetum nigrae*)
- ✓ *Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1958) syn. *Daphno-cneori-Pinetum* (Stef. et al., 1977) i *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef. 1960) su realne šumske vegetacije na **rendzinama**. Na ovom tipu zemljišta opisane su asocijacije *Cotino-Pinetum nigrae*, *Humilo Pinetum nigrae* i *Brachypodio-Pinetum nigrae*. Izdvojene su subasocijacije: *succisetosum pratensis*, *rosetosum pimpinellifoliae* i

*juniperetosum*. Tipovi šuma su: šumu crnog bora sa papratima (*Pteridio-Pinetum nigrae*), šumu crnog bora sa niskom oštricom (*Humilo-Pinetum nigrae*) i šumu crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*)

Ova zemljišta su uglavnom naseljena crnim borom, a na sjevernim ekspozicijama, u potocima i uvalama bukvom. Zemljišta pod sastojinama crnog bora treba i dalje koristiti za uzgajanje borovih šuma.

- ✓ U okviru realne šumske vegetacije (*Pinetum illyricum calcicolum*, Stef. 1960) na **krečnjačko-dolomitnoj crnici** izdvojene su asocijacije: *Brachypodio-Pinetum nigrae*, *Fago-Pinetum nigrae* i *Ostryo-Pinetum nigrae*. Subasocijacije su: *rosetosum pimpinellifoliae* i *quercetosum cerridis*. Izdvojeni tipovi šuma su: šumu crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*), šumu crnog bora i bukve (*Fago-Pinetum nigrae*) i šumu crnog bora i crnog graba (*Ostryo-Pinetum nigrae*). Cilj gazdovanja na ovom tipu zemljišta je trajni uzgoj šuma crnog bora.
- ✓ Na **smeđem zemljištu na krečnjaku i dolomitu** u okviru realne šumske vegetacije (*Pinetum illyricum calcicolum*, Stef. 1960.) opisana je asocijacija *Brachypodio-Pinetum nigrae* sa subasocijacijom *seslerietosum*. Izdvojeni tip šume je šuma crnog bora sa pasjačom (*Brachypodio-Pinetum nigrae*). Crni bor je na ovim staništima uglavnom trajni stadij vegetacije, osim u nešto mezofilnijim uslovima kada može da gradi zajednice sa bukvom i jelom, što bi i bio cilj gazdovanja za budući period.
- ✓ Realna šumska vegetacija (*Erico-Pinetum nigrae*, Z. Pavl. 1951., Krs. 1957.) opisana je na humusno-silikatnom zemljištu (rankeru), eutričnom smeđem zemljištu (eutričnom kambisolu) i pseudogleju. Zajednica *Pinetum nigrae baziferens* (Stef.1983) opisana je na humusno-silikatnom zemljištu (ranker). *Pinetum nigrae dinaricum* (Stef. 1958) i *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960) opisane su na rendzinama. Na crnicama i smeđem zemljištu na krečnjaku i dolomitu opisana je zajednica *Pinetum illyricum calcicolum* (Stef.1960).
- ✓ Postojeće sastojine, prema visini i sastavu inventara te njihovim proizvodnim mogućnostima i kvalitetu, starosnoj strukturi i podmlađivanju ni približno ne mogu koristiti maksimalne proizvodne mogućnosti staništa. Takođe, ne mogu pružiti orijentaciju o stvarnom produkcionom potencijalu vrste, osim u

slučajevima dobro očuvanih sastojina, kakvih je veoma malo. Zbog toga se može reći da je biološki i ekonomski nužno, u privredno podnošljivom roku, izvršiti obnavljanje, a u nekim slučajevima i rekonstrukciju velikog dijela sadašnjih sastojina crnog bora. Da bi se ovaj problem, koji je veoma složen, riješio, potrebno je dalje istraživanje sastojina i staništa crnog bora. Zbog toga se nameću zadaci, kao što su izučavanje izgrađenosti (strukture), produktivnosti i načina prirodnog obnavljanja sastojina crnog bora, kao i provjere do sada važećih stavova o biološkim osobinama vrste.

## L I T E R A T U R A

- ANTIĆ, M., AVDALOVIĆ, V., JOVIĆ, N. (1965): Karakteristike i osobine zemljišta na serpentinitima meliorativne jedinice planine Goč. *Zemljište i biljke*, 14, br. 1.
- BAŠIĆ, F. (1981): *Pedologija*, Sveučilište u Zagrebu, Poljoprivredni institut Križevci, Križevci.
- BELANOVIĆ, S. (2006): Proučavanje sadržaja teških metala u zemljištu i nanosu u oglednim slivovima po zasadima smrče i crnog bora na serpentinitima Goča, magistarski rad, Univerzitet u Beogradu, Beograd, str. 146.
- BERTOVIĆ, B. (1987): Osnove zaštite šuma od požara, Centar za informacije i publicitet, Zagreb, str. 104-115 i 186-187.
- BEUS, V. (1986): Fitocenoze bukve i jele na bazičnim i ultrabazičnim eruptivima ofiolitske zone u Bosni (doktorska disertacija). msc., Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- BEUS, V. (2011): Ekološke i florističke karakteristike šuma bukve i jele na bazičnim eruptivima ofiolitske zone u Bosni, Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Broj 1, str. 1-26, Sarajevo.
- BEUS, V. (2015): Šume regulator vodnog režima i zaštita zemljišta od erozije. DOI: 10.5644/PI2015-161-05, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine Sarajevo
- BERGGREN, D. (1992): Speciation and mobilization of aluminium and cadmium in podzols and cambisols of souther Sweden, *Water, Air and Soil Pollution*, 62, pp:125-156.
- BLAGOJEVIĆ, V. (2008): Ekološko-proizvodne karakteristike i načini prirodnog obnavljanja šuma crnog bora (*Pinus nigra Arnold*) na području Ozrena. Magistarski rad. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- BLEČIĆ, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline Pive. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu*, 11, 5-101.
- BOJADŽIĆ, N. (1969): Prirodno obnavljanje čistih sastojina crnog bora u gospodarskoj jedinici „Turija“, magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd
- BOJADŽIĆ, N. (1975): Prirodno obnavljanje šuma crnog bora u sjeveroistočnoj Bosni. (doktorska disertacija), izvod iz disertacije objavljen u časopisu DIT-a BiH, *Narodni šumar*, br. 10-12, Sarajevo.



- BOJADŽIĆ, N. (2001): *Gazdovanje šumama*, Centar za tehnološki i okolinski razvoj-Ceteor, Sarajevo
- BRUJIĆ, J. (2013): *Šumska vegetacija Čemernice*. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Banja Luka.
- BUCALO, V. (1988): Zajednice crnog bora sa Jadovnika u zapadnoj Bosni *Daphno cneori-Pinetum* Rt. Ex Bucalo 1977 (*Centaurea alpinae-Pinetum nigrae* Bucalo 1994). Šumarstvo, 15(2). 3-13.
- BUCALO, V. (2003): Karakteristike Ilirskog crnog bora i izbor staništa za pošumljavanje, Ekosilva, Časopis za šumarstvo i ekologiju, godina II, broj 2, Banja Luka.
- BUNUŠEVAC, T. (1951): *Gajenje šuma*. Udžbenik, Šumarski fakultet Beograd.
- BURLICA, Č. (1965): *Vodni režim najvažnijih tipova šumskih zemljišta SR BiH*, Rukopis Instituta za šumarstvo, Sarajevo.
- BURLICA, Č. (1967): *Režim vlažnosti zemljišta na krečnjaku*, Zemljište i biljka, Vol.16, No 1-3, Beograd.
- BURLICA, Č. (1968): *Karakteristike režima vlažnosti pseudogleja pod šumskom vegetacijom*, Zemljište i biljka, Vol. 17, No. 2, Beograd.
- BURLICA, Č. (1972): *Vlažnost zemljišta u ocjenjivanju ekološke vrijednosti šumskih zemljišta*, Zemljište i biljka, Vol.21, No.1, Beograd.
- ĆIRIĆ, M. (1961): Ein Beitrag zur Bodenbildung auf serpentin. Zeitschrift Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Göttingen, Bd. 96, Ht 2, str. 1-27.
- ĆIRIĆ, M. (1961): *Zemljišta Jugoslavije sa gledišta iskorišćavanja u šumskoj proizvodnji*. Materijal za simpozijum o problemima pedologije i djubrenja u intezivnoj šumskoj proizvodnji. Beograd.
- ĆIRIĆ, M. (1962): *Mogućnost povećanja produktivnosti zemljišta u našim prirodnim šumama*. Narodni šumar, Sarajevo, broj 1-2, str. 25-32.
- ĆIRIĆ, M., PANTOVIĆ, M. (1974): *Uticaj reliktnih kora raspadanja na modifikaciju pedogenetičkih procesa na ultrabazitima*. Zemljište i biljka, Vol. 23 No.2-3, Beograd.
- ĆIRIĆ, M., MILOŠ, B.: *Koncept bonitiranja šumskih zemljišta*; VI Kongres JDZPZ, Novi Sad.
- ĆIRIĆ, M., BURLICA, Č., MARTINOVIĆ, J. (1988): *Geneza i svojstva zemljišnog pokrivača na kršu*, VIII Kongres JDPZ, str. 13-29, Cetinje.

- ĆIRIĆ, M. (1991): Pedologija, Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo
- ĆIRKOVIĆ-MITROVIĆ, T., POPOVIĆ, V., BRAŠANAC-BOSANAC, Lj., RAKONJIC, LJ. and A. LUČIĆ, A. (2013): The impact of climate elements on the diameter increment of Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) in Serbia. *Arch. Biol. Sci.* **65** (1), 161-170.
- DE MARTONNE, E. (1926a): Areisme et indice d'Aridite, Comptes Rendus Hebdomadaires des Sciences. Academie des Sciences Paris 182:1395-1398.
- DRINIĆ, P. (1962): Taksacione osnove za gazdovanje šumama crnog bora u Bosni. (doktorska disertacija), Radovi Š.F.I., Sarajevo, br. 8, str. 147-298.
- EBERMAYER, E. (1873): Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden und seine klimatologische und hygienische Bedeutung, begründet durch die Beobachtungen der forstlich – meteorologischen Stationen im Kgr. Bayern. Resultate der forstl. Vers. Sta. Im Kgr. Bayern, Bd. I Aschaffenburg:Krebs.
- EM, H. (1962): Šumske zajednice četinaru u NR Makedoniji, Biološki glasnik br.14, Zagreb, 129-145
- EM, H. (1963): Borivo po Makedonskite sklonovi na Korab i Rudoka, Šumarski pregled, 3-4, Skopje, 17-24
- EM, H. (1978): O nekim osobenostima botovih šuma Makedonije I. Reliktne crnoborove zajednice, Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. Preuč. Veget./14, Ljubljana, 129-145
- EREMIJA, S. (2007): Pedoekološke karakteristike gazdinske jedinice “Dubička gora” na Manjači, Magistarski rad, Šumarski fakultet Beograd.
- EREMIJA, S. (2010): Karakteristike zemljišta u zajednicama planinske bukve na planini Manjači. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 98, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, str.75-87.
- EREMIJA, S., KNEŽEVIĆ, M., Kapović, M. (2014). Soils of the mycological reserve on Lisina mountain in the Republika of Srpska. *Arch. Biol. Sci.* **66** (1), 299-306.
- FUKAREK, P. (1958): Prilog poznavanju crnog bora. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sarajevo, br.3.

- FUKAREK, P., BEUS, V., TRAVAR, J. (1974): Drveće i grmlje koje ne raste ili je veoma rijetko na peridotitsko-serpentinskim staništima, Radovi LIV, Knjiga 15, Poseban otisak, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Sarajevo
- FOURNIER, F. (1960): Climate et erosion. Paris.
- GAJIĆ, M., KOJIĆ, M., KARADŽIĆ, D., VASILJEVIĆ, M., STANIĆ, M. (1992): Vegetacija Nacionalnog parka Tara, Šumarski fakultet – Beograd, Nacionalni park Tara – Bajina Bašta
- GOVEDAR, Z. (1999): Istraživanje uticaja režima svjetlosti na prirodnu obnovu čistih bukovih šuma na području Kneževa. (magistarski rad), Beograd.
- GOVEDAR, Z. (2005): Načini prirodnog obnavljanja mješovitih šuma jele i smrče (Abieti-Picetum illyricum) na području zapadnog dijela Republike Srpske. Nature regeneration mixed forest fire and spruce in west Republic of Srpska, PhD thesis, 29 p, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- GOVEDAR, Z. (2011): Gajenje šuma – ekološke osnove, Univerzitetski udžbenik. Univerzitet u Banjoj Luci. Šumarski fakultet. Banja Luka.
- GUGGENBERGER, G., GLASER, B., ZECH, W. (1994): Heavy meta binding by hydrofobic and hydrophilic dissolved organic carbon fraction in a spodosol A and B horizons, Water, Air and Soil Pollution, 72, pp: 111-127
- HADŽIVUKOVIĆ, S. (1991): Statistički metodi (drugo prošireno izdanje). Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad.
- HORVAT. I. (1959): Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Evrope, Biološki glasnik br. 12, Zavod za botaniku Veterinarskog fakulteta u Zagrebu, 1-49.
- HRVATOVIĆ, H. (2006): Geological Guidebook through Bosnia and Herzegovina, Geological Survey of Federation Bosnia and Herzegovina, Sarajevo.
- IUSS Working group WRB. (2006): World reference base for soil resources 2006, World Soil Resources report No.103, FAO, Rome.
- JOKSIMOVIĆ, V. (2001): Magnezijum u nekim stijenama Kopaonika, Željina, Boranje, Cera i Gornjana, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 84, str. 63-70, Beograd.
- JOVANOVIĆ, B. (1959): Prilog poznavanju šumskih fitocenoza Goča, Glasnik Šumarskog fakulteta br.16, Beograd, 167-186.

JOVANOVIĆ, B. (1972): Fitocenoze crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) na Kopaoniku, Glasnik prirodnjačkog muzeja, serija B/27,11-29.

(1966): JDPZ - Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Knjiga I, Beograd.

KADOVIĆ, R., KNEŽEVIĆ, M. (2002): Teški metali u šumskim ekosistemima. Šumarski fakultet Univerzitet u Beogradu, Beograd, str. 278

KADOVIĆ, R., BELANOVIĆ, S., KNEŽEVIĆ, M. (2007): Ekološki kvalitet zemljišta u slivu i iticaj na kvalitet voda buduće akumulacije „Selova”. *Vodoprivreda* 0350-0519, 39 (2007) 229-230 p. 401-407.

KADOVIĆ, R., BELANOVIĆ, S., KNEŽEVIĆ, M., DANILOVIĆ, M., KOŠANIN, O., BELOICA, J. (2012). Organic carbon stock in some forest soils in Serbia. *Bulletin of the Faculty of Forestry*, 105, 81-98.

КАЧИНСКИЙ, Н.А (1965): Физика почвы, Част 1, Издательство Висшаја школа, Москва.

КАРОВИĆ, М. (2009): Distrična smeđa zemljišta – svojstva, klasifikacija i njihov šumsko - ekološki značaj u Republici Srpskoj, Magistarski rad odbranjen na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

КАРОВИĆ, М., КНЕЖЕВИĆ, М., БЛАГОЈЕВИĆ, В. (2011): *Characteristics and variability of dystric brown soils in Posavsko forest economic district*. *Bulletin of the Faculty of Forestry* 104: pp 71-80.

КАРОВИĆ, М. (2012). Šumska zemljišta planine Javor u Republici Srpskoj. Forest soils of Javor mountain in the Republic of Srpska, PhD thesis, 84 p, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

КАРОВИĆ, М., ТОШИЋ, Р., КНЕЖЕВИĆ, М., ЛОВРИЋ, Н. (2013): *Assessment of Soil properties under degraded forests: Javor Mountain in Republic of Srpska - a Case study*, *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade, 65 (2), 631 - 638, 2013 DOI:10.2298/ABS1302631K631.

KATZER, F. (1926): Geologija Bosne i Hercegovine, Sv.1, Sarajevo.

KERNER, F VON. (1905): Thermisodromen, versucheiner Kartographischen Dartstellung des jährlichen Ganges der Lufttemperatur. K.K. Geographische Gesellschaft, Wien, 6(3).

KNEŽEVIĆ-ĐORĐEVIĆ, V., JOKSIMOVIĆ, V. (1987): Petrografija sa geologijom kore raspadanja. Šumarski fakultet, Beograd.

- KNEŽEVIĆ, M. (2002): Zemljišta u borovim kulturama na području Užica, Prorede u kulturama bora. Javno preduzeće za gazdovanje šumama „Srbijašume” i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Posebno izdanje. Beograd. 25-28
- KNEŽEVIĆ, M., KOŠANIN, O. (2004): Zemljišta u zajednicama planinske bukve na krečnjacima planine Ozren, Šumarstvo br.3, str. 87-95, Beograd.
- KNEŽEVIĆ, M., KOŠANIN, O. (2006): Karakteristike akričnog luvisola na krečnjacima Magleša, Glasnik Šumarskog fakulteta 93, str. 97-104, Beograd.
- KNEŽEVIĆ, M., KOŠANIN, O. (2008): Šumska zemljišta Zlatara, Šumarstvo br.3, str.137-143, Beograd.
- KNEŽEVIĆ, M., KOŠANIN, O. (2009): Geneza i osobine zemljišta A-R stadije u šumskim ekosistemima Nacionalnog parka Tara, Glasnik Šumarskog fakulteta 99, str. 75-90, Beograd.
- KNEŽEVIĆ, M., KOŠANIN, O. (2010): Rendzine u zajednicama bukve, jele i smrče sa belim borom u NP „Tara“. Glasnik Šumarskog fakulteta. Beograd, br.101, str. 101-112
- KOJIĆ, M., POPOVIĆ, R., KARADŽIĆ, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije, kao indikatori staništa, Institut za istraživanja u poljoprivredi, Beograd.
- KOPRIVICA, M. (1997): Šumarska biometrija, knjiga I. Institut za šumarstvo, Beograd
- KOŠANIN, O., KNEŽEVIĆ, M. (2007): Šumska zemljišta u G.J. „Čezava” N.P. Đerdap, Šumarstvo 1-2, str. 25-38. Beograd.
- KOŠANIN, O., GAJIĆ, B. (2008): Karakteristike nekih serpentinskih zemljišta u sastojinama crnog bora na području Divčibare-Bukovi, Šumarstvo 4, str. 89-98. Beograd.
- KOŠANIN, O., KNEŽEVIĆ, M., MILOŠEVIĆ, R. (2012): Ocena proizvodnog potencijala nekih tipova bukve na ranker i distričnom kambisolu na području Velikog Jastreba, Šumarstvo br. 3-4, str. 17-32. Beograd.
- KOVAČEVIĆ, P. (1958): Razvojne stadije tala u Lici, Zemljište i biljka, No 1-3, Beograd.
- KRAUS, W., LUDWIG, W. (1957): Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstand-Orten des Balkans 2 Pflanzengesellschaften und Standorte in Gostović-Gebiet (Bosnien), Flora 145, 78-131.
- KRSTIĆ, M. (1992): Gajenje šuma-praktikum. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.

- LANG, R. (1920): Verwitterung und Bodenbildung als Einfuhrung in die Bodenkunde, 188 pp., illus, Stuttgart
- LEIBUNDGUT, H. (1960): Risultati della recherche in foreste vergini Europee. Accademia italiana de scienza forestali, Annali de l Accademia di scienze forestali, Vol.IX.
- MANUŠEVA, L., STOJANOVIĆ, O., VUKOREP, I. (1972): Zavisnost proizvodnih vrijednosti crnoborovih šuma na peridotitu od nekih osobina zemljišta. Z.B. Beograd, br.2., str.255-264.
- MANUŠEVA, L., RADULOVIĆ, V., VUKOREP, I. (1974): Nekotorie himičeskie i biologičeskie svojstva grubogo gumusa obrazujuščegosja na osnovnih porodah. Trudi X međunarodnog kongressa Počvovedov, Tom II, Nauka, Moskva, str. 112-118.
- MARTINOVIĆ, J. (1978): Uticaj požara vegetacije na tlo i ishranu šumskog drveća, Šumarski list, Broj 4-5, Glasilo saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Zagreb, str 146-147.
- MARTINOVIĆ, J. (2003): Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj.Hrvatske šume. Jastrebarsko.
- MATIĆ, V., DRINIĆ, P., STEFANOVIĆ, V., ĆIRIĆ, M., et al. (1971): Stanje šuma u SR BiH prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. Godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo. Posebna izdanja br. 7, Sarajevo.
- MILISAVLJEVIĆ, M. (1963): Klimatologija. Naučna knjiga, Beograd.
- MUTAVDŽIĆ - PAVLOVIĆ, D. (2010): Hemijski i biohemijski procesi u tlu i sediment. Skripta. Fakultet hemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu.
- NACHTERGAELE, F. (2005): The „soils“ to be classified in the World Reference Base for Soil Resources, Euras, Soil. Sci., 38 (Suppl.1) pp: 13 – 19.
- NOVAKOVIĆ, M., CVIJETIĆANIN, R. (2010): Zajednice crnog bora i balkanskog kitnjaka (*Quercus dalechampii-Pinetum nigrae* Pavlović 1964) na Crnom Vrh kod Priboja, Šumarstvo br. 1-2, str. 37-46, Beograd.
- Osnovna geološka karta SFRJ „Višegrad“, Ljubovija-L34-135 (1985).Redakcija i izdanje Saveznog geološkog zavoda Beograd.
- Osnovna geološka karta SFRJ „Teslić“, Derventa-L34-120 (1985): Redakcija i izdanje Saveznog geološkog zavoda Beograd.

Osnovna geološka karta SFRJ „Bugojno“, Jajce-L33-101 (1980): Redakcija i izdanje Saveznog geološkog zavoda Beograd.

PALLMAN, H., RICHARD, F., BACH, R. (1948): Ueber die zusammenarbeiten von bodenkunde und pflanzensoziologie.

PAMIĆ, J. (1982): Some geological problems of the Dinaride ophiolites and thir associations.-Earth Evil. Scie., 2/1, 30-35, Berlin.

PAVIĆEVIĆ, N. (1953): Zemljišta Suve planine, Zemljište i biljka, Br.1, Beograd.

PAVLOVIĆ, Z. (1951): Vegetacija planine Zlatibora. Zb.rad.inst.za ekol.i biogeog. SAN, knj.2, Beograd

PAVLOVIĆ, Z. (1954): Borove šume na serpentinu u Srbiji.-Gl.Prir.muz., ser. B, knj.19, Bgd.

PENG, L., ZHANBIN, L., ZHONG, Z. (2002): An Index System and Method for Soil Productivity Evaluation on the Hillsides in the Loess Plateau, 12<sup>th</sup> ISCO Conference, Beijing. pp: 330-339.

PINTARIĆ, K. (1984): Uzgoj šuma II dio. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

PINTARIĆ, K. 2004. Značaj šume za čovjeka i životnu sredinu, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo.

POPOVIĆ, B. (1964): Tipovi tla na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za drvnu industriju, god. IX, knj. 9, Sv.3, Sarajevo.

QUALLS, R. G., HAINES, B. L. (1991): Geochemistry of dissolved organic nutrients in water percolating trough a forest ecosystem, Soil Science Society of America Journal, 55, pp: 1112-1123

RADMILAC, D. (2000): Rasvetljavanje uzroka požara i eksplozija, Viša škola unutrašnjih poslova, Zemun, str. 77.

RAMOVIĆ, M. (1963): Rudne parageneze u oblasti Srebrenice (istočna Bosna) Monografija rudišta, Posebna izdanja Geološkog glasnika, Knjiga 1, Sarajevo.

REDŽIĆ, S. (1988): Šumske fitocenoze i njihova staništa u uslovima totalnih sječa, Godišnjak Biološkog instituta, Posebno izdanje, vol. 41, Sarajevo

RESULOVIĆ, H. (1988): Pedološka karta Bosne i Hercegovine, Atlas svijeta za osnovne i srednje škole, Sejtarija. Sarajevo.

- RISTIĆ, P., TRUBELJA, F. (1970): Mineralogija. Univerzitetski udžbenik, Univerzitet u Sarajevu,
- RITTER-STUDNIČKA, H. (1962): Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine V. Zajedničke crte flore i vegetacije na pojedinim obrađenim kompleksima. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.
- RITTER-STUDNIČKA, H. (1963): Biljni pokrov na serpentinitima u Bosni, Godišnjak biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, God. XVI, str. 91 –204, Sarajevo.
- RITTER-STUDNIČKA, H., KLEMENT, O. (1968): Über flechtenarten und deren gesellschaften auf serpentin in Bosnien, Österr. Bot. Z. 115, pp: 93 – 99.
- RITTER-STUDNIČKA, H., (1970): Die flora der serpentinvorkommen in bosnien. Bibliotheca botanica, Heft 130, Stuttgart.
- RITTER-STUDNIČKA, H. (1971): O ekološko-morfološkoj varijabilnosti vrste *Dorycnium germanicum* (Greml) Rocy na serpentinu, Ekologija, vol. 6, No. 2, Acta biologica jugoslavica, Beograd, 183-190
- SMALL, T.W., SCHAETZL, R. J., BRIXIE, J. M. (1990): Redistribution and mixing of soil gravels by tree uprooting, The Professional Geographer, 42, pp: 445-457.
- STEFANOVIĆ, V. (1963): Tipologija šuma. Univerzitetski udžbenik, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, str.1-344.
- STEFANOVIĆ, K. (1971): Uticaj šumske prostirke na sadržaj nekih elemenata u zemljištu u zajednicama Guercu-carpinetum serbicum rudski i acetosello-Quercetum petrae M. Jank. i V.Miš. na Fruškoj Gori. Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu. Tom VI nov.ser., 1-4, Beograd.
- STEFANOVIĆ, V., BEUS, V., MANUŠEVA, L., PAVLIČ, J., PETROVIĆ, M., VUKOREP, I. (1977): Tipovi šuma crnog i bijelog bora u Bosni i Hercegovini. Radovi Š.F.I., Sarajevo, knjiga 20, sv. 1-2, str. 1-91.
- STEFANOVIĆ, V. (1977): Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. Zavod za udžbenike, Sarajevo
- STEFANOVIĆ, V., BEUS, V., BURLICA, Č., DIZDAREVIĆ, H., VUKOREP, I. (1983): Ekološko -vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebna izdanja, br. 17, Sarajevo.
- STEFANOVIĆ, V. (1986): Fitocenologija, Svjetlost, zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.



- STEVANOVIĆ, V., TAN, K., IATROU, G. (2003): Distribution of the endemic Balkan flora on serpentine, I-obligate serpentine endemics, *Plant Systematics and Evolution*, 242, Austria, 149-170
- SUKAČOV, V.N. (1960): Sootnošenii ponjatje biogeocenezah, ekosistem I facija.- Počvoved., (6).
- ŠEBEZ, M., (2009): Izbor načina obnavljanja šuma smrče na području Vitoroge u Republici Srpskoj, magistarski rad. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- ŠIPAD-IRC (1985): Program gazdovanja šumama dijela GJ „Ozren” ŠPP „Sprečko”
- ŠKORIĆ A., FILIPOVSKI Đ., ĆIRIĆ M. (1985): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*. Posebno izdanje, knjiga LXXVIII. Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 13. Akademija nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo.
- ŠKVORC, Ž., ĆOSIĆ, T., SEVER, KRUNOSLAV. (2014): *Ishrana biljka*. Skripta. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- THORNTHWAITE, C.W., Mather, J.R. (1955): *The Water Balance*. Centerton, N.J. Publ. In *Climatology*, v.8, n.1, 104p.
- THORNTHWAITE, C.W., Mather, J.R. (1957): *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance*. Centerton: Drexwl Institute of Technology, Laboratory of Climatology (Publications in Climatology 10), pp.183-243.
- TOMANIĆ, L. (1970): *Struktura, razvitak i produktivnost prirodnih sastojina crnog bora na Kopaoniku*, doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- TOMIĆ, Z. (1992): *Šumske fitocenoze Srbije, udžbenik*, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- TOMIĆ, Z. (2004): *Šumarska fitocenologija*, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- VASIĆ, M., (1992): *Šumski požari: Priručnik za šumske inženjere i tehničare, Srbija-šume*: Šumarski fakultet, Beograd, str. 7-9.
- VASU, A. (1994): *The Soil Chemistry, Ecosystem Integrated into the Environmental Research*, Proceedins, 15<sup>th</sup> World Congress of Soil Science, Acapulco.pp56-57.
- ВОРОНИН, А.Д. (1986): *Основы физики почв*, Издательство Московского Университета, Москва.
- WRB, (2015): *Food and agriculture organization of the united nations*. Rome.

VUKIĆEVIĆ, E. (1965): Sukcesija vegetacije i prirodno obnavljanje šuma na šumskim požarištima u Srbiji, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 29, 1-87

ŽIVKOVIĆ, M. (1966): Osobine humusno-silikatnih zemljišta Srbije, obrazovanih na različitim geološkim supstratima; Arhiv za poljoprivredne nauke, sv.76.

([www. gfmo.ba](http://www.gfmo.ba))

([www. rhmzrs.com](http://www.rhmzrs.com))

## **PRILOZI**

PRILOG 1. – POPIS TABELA

PRILOG 2. – POPIS GRAFIKONA

PRILOG 3. - POPIS SLIKA

PRILOG 4. – SADRŽAJ KARATA

## PRILOG 1 - POPIS TABELA

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Tabela 1.  | Osnovni podaci o meteorološkim stanicama (izvor: HMZF BiH)  | 26  |
| Tabela 2.  | Prosječne vrijednosti temperature vazduha (°C), 1961-1990)<br>(izvor: HMZF B i H)                         | 28  |
| Tabela 3.  | Prosječne vrijednosti padavina (mm), 1961-1990)<br>(izvor: HMZF B i H)                                    | 28  |
| Tabela 4.  | Vrijednost <i>Lang</i> -ovog kišnog faktora   | 30  |
| Tabela 5.  | Osnovni klimatski pokazatelji za područje Višegrada, Doboja i Šipova<br>po <i>Thornthwaite-Matter</i> - u | 32  |
| Tabela 6.  | Opšti indeksi aridnosti i humidnosti  | 36  |
| Tabela 7.  | Klimatsko – geografski pokazatelji klime  | 38  |
| Tabela 8.  | Proizvodni fond istraživanih sastojina crnoborovih šuma<br>Republike Srpske                               | 50  |
| Tabela 9.  | Fizičke osobine analiziranih profila humusno-silikatnog zemljišta<br>(rankera)                            | 79  |
| Tabela 10. | Hemijske osobine analiziranih profila humusno-silikatnog zemljišta<br>(rankera)                           | 80  |
| Tabela 11. | Fizičke osobine analiziranih profila eutričnog smeđeg zemljišta<br>(eutričnog kambisola)                  | 95  |
| Tabela 12. | Hemijske osobine analiziranih profila eutričnog smeđeg zemljišta<br>(eutričnog kambisola)                 | 96  |
| Tabela 13. | Fizičke osobine analiziranih profila pseudogleja  | 101 |
| Tabela 14. | Hemijske osobine analiziranih profila pseudogleja   | 101 |
| Tabela 15. | Fizičke osobine analiziranih profila rendzina   | 115 |
| Tabela 16. | Hemijske osobine analiziranih profila rendzina  | 119 |
| Tabela 17. | Fizičke osobine analiziranih profila krečnjačko-dolomitnih crnica<br>(kalkomelanosola)                    | 127 |
| Tabela 18. | Hemijske osobine analiziranih profila krečnjačko-dolomitnih crnica<br>(kalkomelanosola)                   | 127 |
| Tabela 19. | Fizičke osobine analiziranih profila smeđeg zemljišta na krečnjaku i<br>dolomitu (kalkokambisol)          | 132 |
| Tabela 20. | Hemijske osobine analiziranih profila smeđeg zemljišta na krečnjaku i<br>dolomitu (kalkokambisol)         | 132 |
| Tabela 21. | Fitocenološka tabela broj 1.  | 142 |
| Tabela 22. | Fitocenološka tabela broj 2.  | 152 |
| Tabela 23. | Fitocenološka tabela broj 3.  | 162 |
| Tabela 24. | Fitocenološka tabela broj 4.  | 170 |

## PRILOG 2 – POPIS GRAFIKONA

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Grafikon 1. | Klimadijagram za područje Višegrada   | 33  |
| Grafikon 2. | Klimadijagram za područje Doboja  | 33  |
| Grafikon 3. | Klimadijagram za područje Šipova  | 34  |
| Grafikon 4. | Grupisanje profila humusno-silikatnog zemljišta (rankera) primjenom klaster analize           | 78  |
| Grafikon 5. | Grupisanje profila eutričnog smeđeg zemljišta (eutričnog kambisola) primjenom klaster analize | 94  |
| Grafikon 6. | Grupisanje profila rendzina primjenom klaster analize   | 114 |
| Grafikon 7. | Grupisanje profila krečnjačko-dolomitne crnice (kalkomelanosol) primjenom klaster analize     | 126 |

### PRILOG 3 – POPIS SLIKA

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Slika 1. | Ekološko-vegetacijska karta Republike Srpske sa objektima istraživanja | 16 |
| Slika 2. | Republika Srpska sa objektima istraživanja (izvor: Google Earth)       | 17 |
| Slika 3. | Klima Bosne i Hercegovine (izvor:HMZF B I H)                           | 27 |
| Slika 4. | Smolareno stablo crnog bora francuskom metodom (orig.2015)             | 43 |
| Slika 5. | Šumski požar u Višegradu (orig.2011)                                   | 47 |
| Slika 6. | Izgled sastojine nakon požara (orig. 2011)                             | 47 |

#### Pedološki profile humusno-silikatnog zemljišta (rankera)

|            |                                     |    |
|------------|-------------------------------------|----|
| Slika 7a.  | Pedološki profil 2/13V (Kap. 2013)  | 54 |
| Slika 7b.  | Izgled vegetacije (Kap. 2013)       | 54 |
| Slika 8a.  | Pedološki profil 4/14 (orig.2014)   | 56 |
| Slika 8b.  | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 56 |
| Slika 9a.  | Pedološki profil 5/14 (orig.2014)   | 58 |
| Slika 9b.  | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 58 |
| Slika 10a. | Pedološki profil 6/14 (orig.2014)   | 60 |
| Slika 10b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 60 |
| Slika 11a. | Pedološki profil 7/14 (orig. 2014)  | 62 |
| Slika 11b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 62 |
| Slika 12a. | Pedološki profil 9/14 (orig.2014)   | 64 |
| Slika 12b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 64 |
| Slika 13a. | Pedološki profil 2/13D (Kap. 2014)  | 66 |
| Slika 13b. | Izgled vegetacije (Kap.2014)        | 66 |
| Slika 14a. | Pedološki profil 13/14 (orig. 2014) | 68 |
| Slika 14b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 68 |
| Slika 15a. | Pedološki profil 14/14 (orig. 2014) | 70 |
| Slika 15b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 70 |
| Slika 16a. | Pedološki profil 16/14 (orig. 2014) | 72 |
| Slika 16b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 72 |
| Slika 17a. | Pedološki profi 17/14 (orig 2014)   | 74 |
| Slika 17b. | Izgled vegetacije (orig.2014)       | 74 |

Pedološki profile eutrično – smeđeg zemljišta (eutričnog kambisola)

|            |                                     |    |
|------------|-------------------------------------|----|
| Slika 18a. | Pedološki profil 1/13V (Kap. 2013)  | 82 |
| Slika 18b. | Izgled vegetacije (Kap.2013)        | 82 |
| Slika 19a. | Pedološki profil 18/14 (orig. 2014) | 84 |
| Slika 19b. | Izgled vegetacije (orig. 2014)      | 84 |
| Slika 20a. | Pedološki profil 1/13 D (Kap. 2014) | 86 |
| Slika 20b. | Izgled vegetacije (Kap. 2014)       | 86 |
| Slika 21a. | Pedološki profil 3/13 (Kap.2013)    | 88 |
| Slika 21b. | Izgled vegetacije (Kap.2013)        | 88 |
| Slika 22a. | Pedološki profil 15/14 (orig. 2014) | 90 |
| Slika 22b. | Izgled vegetacije (orig. 2014)      | 90 |

Pedološki profil pseudogleja

|            |                                   |    |
|------------|-----------------------------------|----|
| Slika 23a. | Pedološki profil 3/13 (Kap. 2014) | 98 |
| Slika 23b. | Izgled vegetacije (Kap. 2014)     | 98 |

Pedološki profile rendzina

|            |                                    |     |
|------------|------------------------------------|-----|
| Slika 24a. | Pedološki profil 19/14 (orig.2014) | 103 |
| Slika 24b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 103 |
| Slika 25a. | Pedološki profil 20/14 (orig.2014) | 105 |
| Slika 25b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 105 |
| Slika 26a. | Pedološki profil 21/14 (orig.2014) | 107 |
| Slika 26b. | Izgledvegetacije (orig.2014)       | 107 |
| Slika 27a. | Pedološki profil 22/14 (orig.2014) | 109 |
| Slika 27b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 109 |
| Slika 28a. | Pedološki profil 8/14 (orig.2014)  | 111 |
| Slika 28b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 111 |

Pedološki profile krečnjačko-dolomitnih crnica (kalkomelanosola)

|            |                                    |     |
|------------|------------------------------------|-----|
| Slika 29a. | Pedološki profil 11/14 (orig.2014) | 117 |
|------------|------------------------------------|-----|

|            |                                    |     |
|------------|------------------------------------|-----|
| Slika 29b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 117 |
| Slika 30a  | Pedološki profil 12/14 (orig.2014) | 119 |
| Slika 30b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 119 |
| Slika 31a. | Pedološki profil 23/14 (orig.2014) | 121 |
| Slika 31b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 121 |
| Slika 32a. | Pedološki profil 24/14 (orig.2014) | 123 |
| Slika 32b. | Izgled vegetacije (orig.2014)      | 123 |

Pedološki profil smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu

|            |                                    |     |
|------------|------------------------------------|-----|
| Slika 33a  | Pedološki profil 10/14 (orig.2014) | 129 |
| Slika 33b. | Izgled vegetacije (orig. 2014)     | 129 |

Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (*Erico-Pinetum nigrae*) na humusno – silikatnom zemljištu na peridotitu i serpentinitu

|           |                               |     |
|-----------|-------------------------------|-----|
| Slika 34. | Fito snimak 2/13V (orig.2014) | 139 |
| Slika 35. | Fito snimak 6/14 (orig.2014)  | 139 |
| Slika 36. | Fito snimak 9/14 (orig.2014)  | 140 |
| Slika 37. | Fito snimak 13/14 (orig.2014) | 140 |
| Slika 38. | Fito snimak 14/14 (orig.2014) | 140 |
| Slika 39. | Fito snimak 2/13D (orig.2014) | 140 |
| Slika 40. | Fito snimak 16/14 (orig.2014) | 140 |
| Slika 41. | Fito snimak 17/14 (orig.2014) | 140 |

Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (*Pinetum nigrae baziferens*) na humusno– silikatnom zemljištu (rankeru) na gabru i dijabazu

|           |                              |     |
|-----------|------------------------------|-----|
| Slika 42. | Fito snimak 7/14 (orig.2014) | 147 |
| Slika 43. | Fito snimak 7/14 (orig.2014) | 147 |

Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (*Erico-Pinetum nigrae*) na eutričnom smeđem zemljištu (eutričnom kambisolu) na peridotitu i serpentinitu

|           |                               |     |
|-----------|-------------------------------|-----|
| Slika 44. | Fito snimak 3/13D (orig.2015) | 150 |
| Slika 45. | Fito snimak 15/14 (orig.2015) | 150 |
| Slika 46. | Fito snimak 1/13D (orig.2015) | 151 |
| Slika 47. | Fito snimak 18/14 (orig.2015) | 151 |

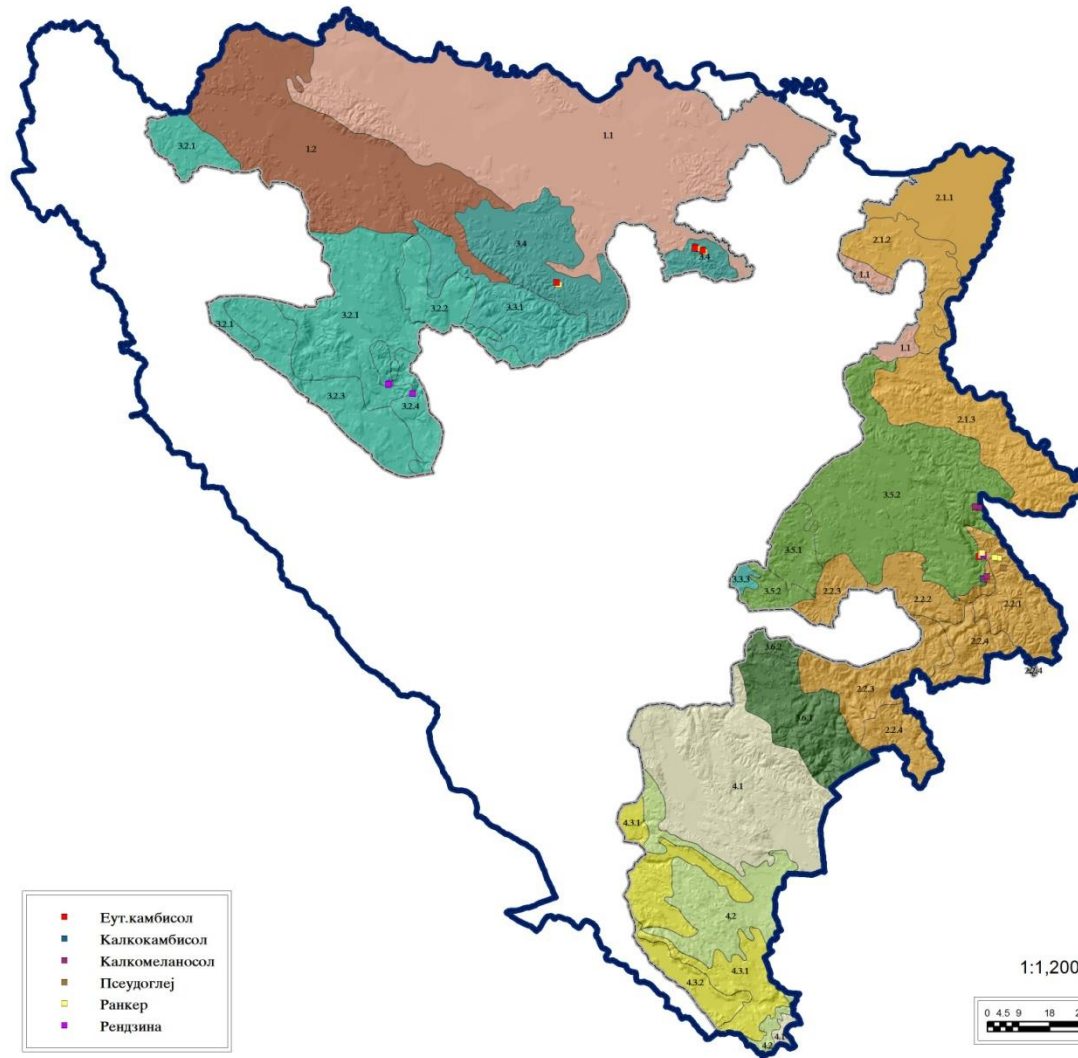


|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
| Slika 48.  | Fito snimak 1/13V (orig.2014) | 151 |
| Slika 49.  | Fito snimak 1/13V(orig.2014)  | 151 |
| Fitocenološk snimci – Šuma crnog bora ( <i>Erico–Pinetum nigrae</i> ) na pseudogleju na peridotitu i serpentinu    |                               |     |
| Slika 50.  | Fito snimak 3/13V (orig.2014) | 157 |
| <u>Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (<i>Pinetum nigrae dinaricum</i>) na rendzini na dolomitu</u>              |                               |     |
| Slika 51.  | Fito snimak 19/14 (orig.2014) | 160 |
| Slika 52.  | Fito snimak 21/14 (orig.2014) | 160 |
| <u>Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (<i>Pinetum illyricum calcicolum</i>) na rendzini na krečnjaku</u>         |                               |     |
| Slika 53.  | Fito snimak 8/14 (orig.2014)  | 160 |
| <u>Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (<i>Pinetum illyricum calcicolum</i>) na crnici na krečnjaku</u>           |                               |     |
| Slika 54.  | Fito snimak 11/14 (orig.2014) | 169 |
| Slika 55.  | Fito snimak 12/14 (orig.2014) | 169 |
| Slika 56.  | Fito snimak 23/14 (orig.2014) | 169 |
| Slika 57.  | Fito snimak 24/14 (orig.2014) | 169 |
| <u>Fitocenološki snimci-Šuma crnog bora (<i>Pinetum illyricum calcicolum</i>) na smeđem zemljištu na krečnjaku</u> |                               |     |
| Slika 58.  | Fito snimak 10/14 (orig.2014) | 169 |

#### **PRILOG 4 – SADRŽAJ KARATA**

- Karta 1. Ekološko-vegetacijska rejonizacija RS sa prikazom uzorkovanih pedoloških profila u šumama crnog bora
- Karta 2. Prosječna godišnja količina padavina u RS sa prikazom uzorkovanih pedoloških profila u šumama crnog bora
- Karta 3. Prosječna godišnja temperatura u RS u °C RS sa prikazom uzorkovanih pedoloških profila u šumama crnog bora

ЕКОЛОШКО - ВЕГЕТАЦИЈСКА РЕЈОНИЗАЦИЈА РС  
СА ПРИКАЗОМ УЗОРКОВАНИХ ПЕДОЛОШКИХ ПРОФИЛА У ШУМАМА ЦРНОГ БОРА

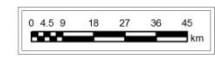


ЛЕГЕНДА

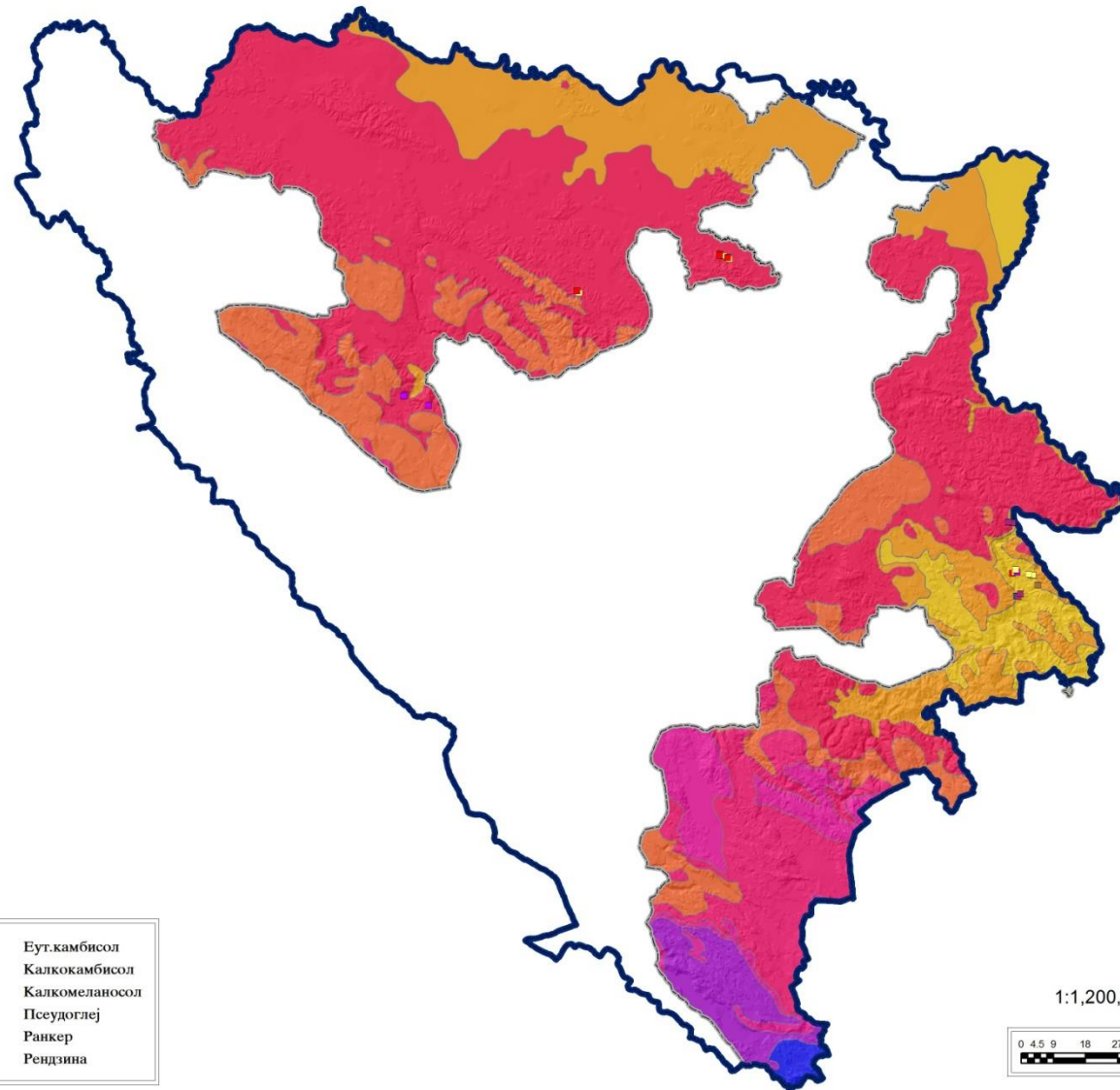
- 1 ПРИПАНИОНСКА ОБЛАСТ
  - 1.1 Северно босанско подручје
  - 1.2 Северозападно - босанско подручје
- 2 ПРЕЛАЗНО ИЛИРСКО МЕЗИЈСКА ОБЛАСТ
  - 2.1 Доње дринско подручје
    - 2.1.1 емберско - посавски реон
    - 2.1.2 мајевички реон
    - 2.1.3 сребренички реон
  - 2.2 Горње дринско подручје
    - 2.2.1 вишеградски реон
    - 2.2.2 рогатички реон
    - 2.2.3 горажданско - фочански реон
    - 2.2.4 чајичко - мештровачки реон
- 3 ОБЛАСТ УНУТРАШЊИХ ДИНАРИДА
  - 3.2 Западнобосанско кречњачко доломитно подручје
    - 3.2.1 клучко - петровачки реон
    - 3.2.2 скендер - вакуфски реон
    - 3.2.3 гламочко - купренски реон
    - 3.2.4 копривнички реон
  - 3.3 Средњобосанско подручје
    - 3.3.1 враџушки реон
    - 3.3.2 сарајевско - зенички реон
  - 3.4 Завидовићко - теслајко подручје
  - 3.5 Подручје источнбосанске висорани
    - 3.5.1 озренско - округлички реон
    - 3.5.2 романијски реон
  - 3.6 Југоисточно босанско подручје
    - 3.6.1 изманско - зеленигорски реон
    - 3.6.2 тринавски реон
- 4 МЕДИТЕРАНСКО - ДИНАРСКА ОБЛАСТ
  - 4.1 Субмедитеранско - планинско подручје
    - 4.3 СУБМЕДИТЕРАНСКО ПОДРУЧЈЕ
      - 4.3.1 реон без зимзелених елемената
      - 4.3.2 реон са зимзеленим елементима

- Еут.камбисол
- Калкокамбисол
- Калкомеланосол
- Псеудogleј
- Ранкер
- Рендзина

1:1,200,000



ПРОСЈЕЧНА ГОДИШЊА КОЛИЧИНА ПАДАВИНА У РС  
СА ПРИКАЗОМ УЗОРКОВАНИХ ПЕДОЛОШКИХ ПРОФИЛА У ШУМАМА ЦРНОГ БОРА



Количина падавина мм/год

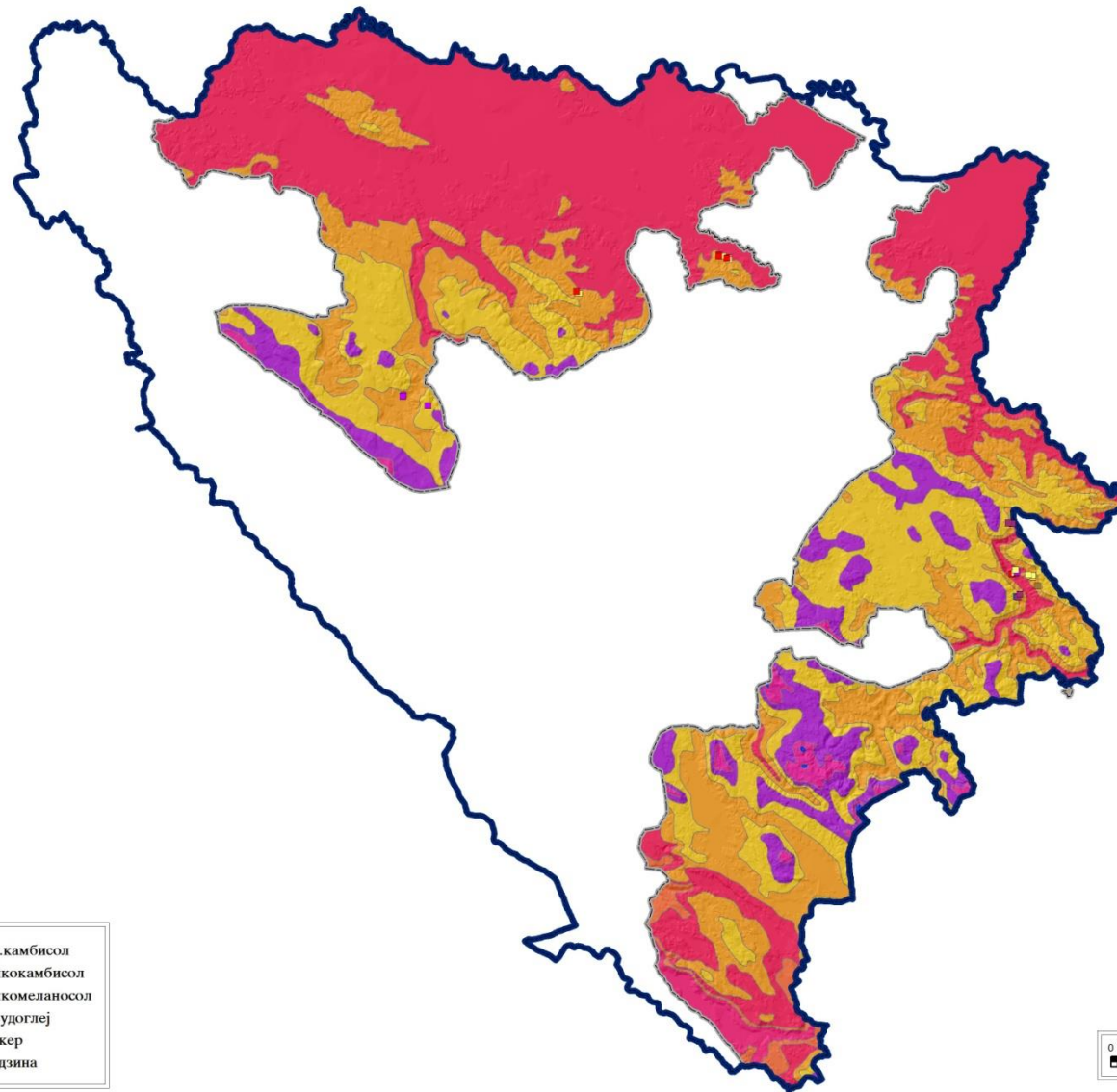
- до 800
- 800-900
- 1250-1500
- 900-1250
- 1500-1750
- 1750-2000
- 2000-3000
- преко 3000

- Еут.камбисол
- Калкокамбисол
- Калкомеланосол
- Псеудogleј
- Ранкер
- Рендзина

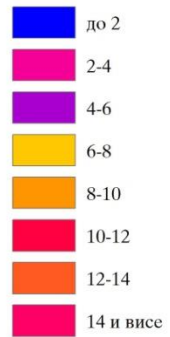
1:1,200,000



ПРОСЈЕЧНЕ ГОДИШЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ У РС У °С  
СА ПРИКАЗОМ УЗОРКОВАНИХ ПЕДОЛОШКИХ ПРОФИЛА У ШУМАМА ЦРНОГ БОРА



ЛЕГЕНДА



1:1,200,000



**VELIBOR BLAGOJEVIĆ**

## **BIOGRAFIJA**

Rođen 01.12.1970. godine u Zavidovićima, BiH. Osnovnu i srednju šumarsku tehničku školu, završio u Zavidovićima.

Nakon odsluženja vojnog roka 1989 godine, upisao se na Šumarski fakultet u Sarajevu školske 1991/92 godine ali zbog ratnih dešavanja u BiH, prekinuo studiranje 1992 godine. Na Šumarskom fakultetu u Banjoj Luci, nastavio studiranje, gdje je diplomirao 06.06.1998. godine.

Od 1998. godine do sada, zaposlen je u Istraživačko-razvojno i projektnom centru Banja Luka JPŠ „Šume” RS a.d. Sokolac, na radnom mjestu projektanta, odsjek za tipologiju i procjenu šuma. Autor i koautor je brojnih projekata iz oblasti šumarstava. Član je Udruženja šumara i tehničara Republike Srpske.

Poslediplomske studije na Šumarskom fakultetu u Beogradu, upisao je 2002. godine, na katedri Gajenje šuma. Magistarsku tezu pod nazivom **„Ekološko-proizvodne karakteristike i načini prirodnog obnavljanja šuma crnog bora (*Pinus nigra* Arnold) na području Ozrena”**, odbranio 04.04.2009. godine i time stekao zvanje Magistar šumarskih nauka.

Tema doktorske disertacije pod nazivom **„Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj“** je prijavio 28.08.2014., a ista je prihvaćena 21.01.2015. godine, broj 61206-67/2-15, od strane Veća naučnih oblasti biotehničkih nauka, Univerziteta u Beogradu.

Do sada je objavio pet naučnih radova. Oženjen je i nastanjen u Banjoj Luci.

## **Prilog 1.**

### **Izjava o autorstvu**

Potpisani: Velibor Blagojević

Broj upisa:

### **Izjavljujem**

Da je doktorska disertacija pod nazivom

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj

- Rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- Da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova
- Da su rezultati korektno navedeni i
- Da nisam kršio/la autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

**Potpis doktoranta**

U Beogradu, 2016

## **Prilog 2.**

### **Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada**

Ime i prezime autora: Velibor Blagojević

Broj upisa:

Studijski program Šumarstvo – ekologija šuma

Naslov rada Edafske karakteristike i tipovi staništa šumacnog bora u Republici Srpskoj

Mentor: Prof.Dr. Milan Knežević, redovni profesor

Potpisani:

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu

**Potpis doktoranta**

U Beogradu, 2016.

### Prilog 3.

#### Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

Edafske karakteristike i tipovi staništa šuma crnog bora u Republici Srpskoj

Koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalnom repozitorijumu Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
- 2. Autorstvo – nekomercijalno**
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molim da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na polidini lista)

**Potpis doktoranta**

U Beogradu, 2016