

# KARAKTERISTIKE I EKOLOŠKO – PROIZVODNI POTENCIJAL ZEMLJIŠTA NA SERPENTINITIMA U PJ „DONJA VELIKA USORA“

## CHARACTERISTICS AND ECOLOGICAL-PRODUCTIVE POTENTIAL OF THE SERPENTINE SOILS IN FOREST ECONOMIC AREA “DONJA VELIKA USORA”

Marijana Kapović Solomun<sup>1\*</sup>, Saša Eremija<sup>2</sup>, Zoran Gavrić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Stepe Stepanovića 75a, 78000 Banja Luka, BiH

<sup>2</sup> Institut za šumarstvo, Kneza Višeslava 3, 11000 Beograd, Srbija

<sup>3</sup> JP Šume Republike Srpske, a.d. Banja Luka, Trg Republike Srpske 8/11, 78000 Banja Luka, BiH

\* e-mail: marijana.kapovic@sfbf.org

### Izvod

Ultrabazične stijene (serpentiniti i peridotiti) zauzimaju značajnu površinu u dijelu unutrašnjih Dinarida i imaju svoje specifičnosti koje se reflektuju na karakter zemljišnog pokrivača. Istraživanja su vršena u privrednoj jedinici (PJ) “Donja Velika Usora”, “Teslićko” šumskoprivredno područje. Teren je izraženog nagiba karakterističan za ultramafite i sastoji se od oštih grebena i strmih padina sa velikim brojem slivova. Područje ima tipičnu umjereno kontinentalnu klimu, uz manjak vode tokom ljetnih mjeseci. Rasprostranjene su šume kitnjaka i običnog graba, bazifilne šume borova, te šume bukve i jele. Otvoreno je ukupno šest pedoloških profila, na različitim ekspozicijama pri čemu je izvršeno proučavanje spoljašnje i unutrašnje morfologije, uz izdvajanje osnovnih genetičkih horizonata. Prema Škorić et al. (1985), izdvojena su tri tipa: ranker, eutrično smeđe i ilimerizovano zemljište. Ekološko proizvodna vrijednost izdvojenih tipova je uglavnom uslovljena karakterom matičnog supstrata, ali se ne smije zanemariti uticaj klime i reljefa. Ranker pruža kserotermofilne uslove za razvoj vegetacije usljed male dubine, visoke skeletnosti i vodopropustljivosti. Eutrično smeđe zemljište je inače visoko produktivno, ali je taj potencijal znatno umanjen na serpentinitima usljed visoke skeletnosti i lakše teksture. Luvisol pruža najpovoljnije uslove za razvoj šumskih zajednica. Ovo je veoma duboko, strukturirano i teksturno diferencirano zemljište. Sadržaj skeleta se povećava sa dubinom što povoljno utiče na vodno-vazdušni režim jer nema zastoja vode u glinovitim partijama profila i omogućava prodiranje korijena biljaka u najdublje slojeve. Cilj rada je analiza osobina zemljišta na serpentinitima i definisanje njihovog ekološko-proizvodnog potencijala kao osnove za održivo upravljanje šumskim ekosistemima “Teslićkog” šumskoprivrednog područja.

**Ključne riječi:** ekološko-proizvodni potencijal, eutrično smeđe zemljište, luvisol, ranker, ultramafiti

## 1. UVOD / INTRODUCTION

Ultrabazične stijene se javljaju unutar ofiolitske zone Dinarida, gdje zauzimaju velike površine u ovom magmatskom kompleksu poznatijem kao bosanska serpentinska zona (Kišpatić, 1897). Prostiru se od Kozare preko Ljubića i Borje, sve do Ozrena, Konjuha, Kladnja i Olova (Pamić,

1964; Trubelja et al., 1974), te do Višegrada. Matični supstrat je glavni izvor mineralnih materija i od njegovog sastava u značajnoj mjeri zavise osobine zemljišta, naročito onih nerazvijenih i evoluciono mlađih. Karakter geološke podloge utiče na fiziološku dubinu, mehanički,

mineraloški i hemijski sastav, te sposobnost zemljišta da snabdjeva biljku potrebnim mineralima. Nepovoljan uticaj matičnog supstrata može u izvjesnoj mjeri biti modifikovan odnosno ublažen dejstvom nekih drugih pedogenetičkih faktora i obratno. Klimatski uslovi odnosno različiti temperaturni i padavinski režimi utiču na intenzitet pedogenetičkih procesa razlaganja i ispiranja, dok reljef pospješuje ili usporava ove procese (Alexander et al., 2007). Produktivnost peridotitsko-serpentinitskih zemljišta je uglavnom niska i u velikoj mjeri zavisi od karaktera klime i reljefa (Walker, 1954; Whittaker, 1954). Takođe, stepen serpentinizacije stijene, sadržaj pojedinih minerala i prisustvo akcesornih minerala utiče na hemizam zemljišta, rezistentnost prema eroziji i brzinu razlaganja (McGahan et al., 2008, 2009). Dakle, uticaj jednog pedogenetičkog faktora se treba posmatrati kroz prizmu uticaja ostalih faktora, a ne posebno. Ultramafiti se izdvajaju od ostalih silikatnih stijena. Njihova ultrabazičnost se odražava na karakter biljnog pokrova i na zemljišta koja imaju specifične fizičko-hemijske osobine naslijeđene od supstrata (Antić et al., 1965; Beus, 1980; Avdalović & Jović, 1991). Na formiranje zemljišta u prvom redu utiče stepen serpentinizacije peridotita (Čirić, 1991) zbog čega su im obilježja veoma varijabilna. Osobine i produktivnost šumskih zemljišta formiranim na ultrabazitima Bosne i Hercegovine proučavali su Čirić (1961, 1962) te Čirić & Pantović (1974), koji takođe navode da

stepen serpentinizacije stijene, te reliktno kore raspadanja bitno modifikuju tok pedogeneze. Značajne radove o vegetaciji, flori i zemljištima na ultrabazitima u Bosni i Hercegovini dali su Ritter-Studnička (1963, 1969, 1970, 1970a) te Ritter-Studnička & Klement (1968) koji su dodatno ukazali na svu specifičnost ovih supstrata i njihov uticaj na karakter vegetacije. Šumatić et al. (2013) konstatuju povećan sadržaj nikla u nekim biljnim vrstama na različitim serpentinitskim zemljištima zapadnog dijela Republike Srpske. Beus (1986, 2011) je u svojim istraživanjima zemljišta pod šumama bukve i jele na bazičnim i ultrabazičnim eruptivima ofiolitske zone Bosne, uvidio povećanu kiselost i siromaštvo adsorptivnog kompleksa eutričnih kambisola, što je kasnije potvrđeno i istraživanjima prilikom proučavanja ovih zemljišta na planini Javor (Kapović, 2013). Od osobina zemljišta zavisi karakter šumske vegetacije, otpornost biljnih vrsta prema abiotičkim i biotičkim faktorima, sposobnost reprodukcije i druge pojave vezane za život šume. Poznavanje svojstava zemljišta omogućava maksimalno korišćenje proizvodnog potencijala kroz primjenu adekvatnih mjera gazdovanja.

Cilj rada je karakterisanje obilježja zemljišnog pokrivača na serpentinitskim u privrednoj jedinici „Donja Velika Usora“, te definisanje njihovog ekološko-proizvodnog potencijala kao osnove za održivo upravljanje šumskim ekosistemima „Teslićkog“ šumskoprivrednog područja.

## 2. MATERIJAL I METOD / MATERIAL AND METHOD

U cilju sagledavanja svojstava i procjene ekološko – proizvodnog potencijala serpentinitskih zemljišta, istraživanja su koncipirana u dvije faze: a) pripremna faza i b) terenska istraživanja.

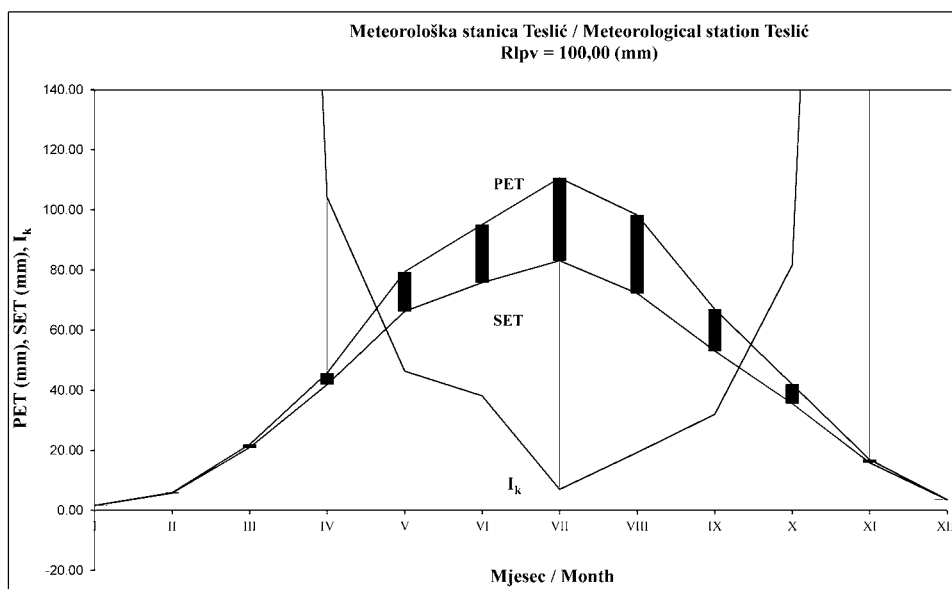
Pripremna faza je obuhvatila prikupljanje dostupnih publikacija i podataka o zemljištima šireg područja, te zemljištima na ultramafitima i njihovim obilježjima. Za karakterisanje klime korišteni su podaci o prosječnoj godišnjoj temperaturi i prosječnoj godišnjoj količini padavina preuzeti od Republičkog hidrometeorološkog zavoda RS za meteorološku stanicu Teslić, period

1961–1990 (Anonimus, n.d). Izvršena je analiza hidričkog bilansa po Torntvajt-Materu (Thorntwaite–Mather). Karakter klime je odredjen preko klimatskog indeksa, a na osnovu rezultata predhodno izračunatog hidričkog bilansa. Nakon rekognosciranja terena, otvoreno je šest pedoloških profila na različitim ekspozicijama, pri vrhu, sredini i dnu padine. Izvršeno je proučavanje uslova sredine, karaktera pedogenetičkih faktora, te spoljašnje i unutrašnje morfologije zemljišta uz izdvajanje genetičkih horizonata. Za rad na terenu korišćen je alat i pribor neophodan za otvaranje i analizu pedoloških profila.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

“Teslićko” šumskoprivredno područje je smješteno u sjeverozapadnom dijelu Republike Srpske između  $44^{\circ} 36' \text{ SGŠ}$  i  $17^{\circ} 54' \text{ IGD}$ , a granice mu se poklapaju sa administrativnim granicama opštine Teslić. Istraživanja su vršena u odjelu 70 (odsjeci 01, 02 i 03) koji se nalazi u okviru privredne jedinice „Donja Velika Usora“. Objekat istraživanja se najvećim dijelom prostire u visinskom dijapazonu od 280 do 600 m i karakteriše ga izražena heterogenost u geomorfološkom i hidrološkom pogledu. Ovakve prilike potpomažu procese erozije, usljed čega se na strmim padinama javljaju sipari, a uz vodotoke humusne naslage (Anonimus, 1964; IRPC, 2005). Geološka građa je sačinjena od ultrabazičnih stijena - peridotita i serpentinita. Teren je izraženog nagiba karakterističnog za ultramafite i sastoji se od oštih grebena i veoma strmih padina sa velikim brojem slivova.

Područje ima tipičnu umjereno kontinentalnu klimu, sa prosječnom godišnjom temperaturom vazduha od  $9,8^{\circ}\text{C}$  (period 1961–1990). Najtopliji je mjesec jul sa  $19,4^{\circ}\text{C}$ , a najhladniji januar sa  $-1,1^{\circ}\text{C}$ . To je ujedno i jedini mjesec sa negativnom prosječnom temperaturom za istraživani period što ukazuje da se sniježni pokrivač ne zadržava dugo. Prosječna količina padavina iznosi 1026 mm, sa maksimumom u junu (120 mm), a minimumom u mjesecu januaru (65 mm). Analiza vodnog bilansa po Tornvtajt-Materu, ukazuje na postojanje manjka vode tokom ljetnih mjeseci (Slika 1) naročito tokom jula (27,52 mm) i avgusta (26,03 mm). Prema veličini godišnjeg klimatskog indeksa u području istraživanja dominira umjerena humidna klima B2.



**Slika 1.** Hidrički bilans po Tornvtajt-Materu (period 1961–1990) / **Figure 1.** Thornthwaite-Mather water balance (period 1961–1990)

Zbog heterogenih stanišnih prilika zastupljene su različite šumske fitocenoze većinom mozaičkog rasporeda. Najrasprostranjenije su šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum* Fuk. et Stef. 1958), bazifilne šume borova (*Erico-Pinetum nigrae silvestris serpentinum* Fuk. et Stef. 1958)

te šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum* Fuk. et Stef. 1958). U šumama kitnjaka i običnog graba i bazifilnim šumama borova najčešće se pojavljuju vrijesak (*Calluna vulgaris*) i crnjuša (*Erica carnea*), tako da su sastojine dobrim dijelom zakorovljene. Stabla su lošeg izgleda i slabijeg kvaliteta.

Izdvojena su tri tipa zemljišta (prema Škorić et al., 1985):

- ranker (pedološki profil broj 4);
- eutrično smeđe zemljište (pedološki profili broj 1 i 3);
- ilimerizovano zemljište (pedološki profili broj 2, 5 i 6).

Uprkos činjenici da su svi pedološki profili otvoreni na istom matičnom supstratu, uticaj reljefa, nagiba i ekspozicije je bio odlučujući na formiranje različitih tipova zemljišta. Plića zemljišta (ranker) su uglavnom vezana za vrhove padina i grebene, eutrično smeđe zemljište je razvijeno u

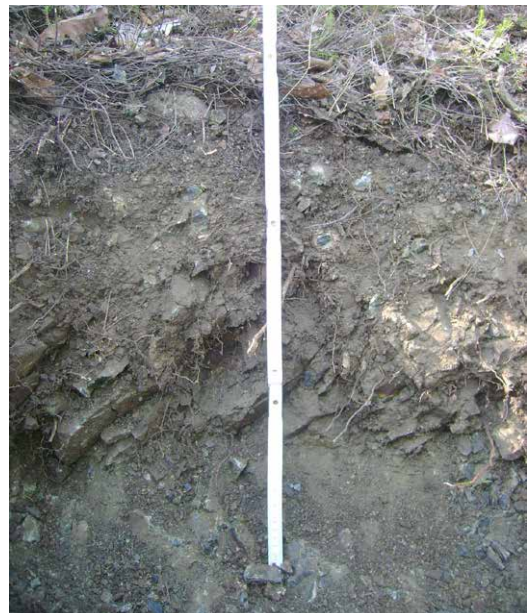
središnjem dijelu padina jednoličnog nagiba, dok se ilimerizovano zemljište formiralo pri dnu padina u reljefskim depresijama i uvalama.

### 3.1 Ranker (pedološki profil br. 4)

Profil je otvoren na 570 m n.v., sjevernoj ekspoziciji, pri vrhu padine nagiba 35%. Stjenovitost i kamenitost terena je 15–20%. Profil je otvoren pod šumama šume hrasta kitnjaka čija su stabla malih prečnika i lošeg izgleda (Slika 2). U spratu prizemne flore je zastupljena crnjuša (*Erica carnea*), ostruga (*Rubus ceasius*) i pojedinačni primjerci kleke (*Juniperus communis*).



**Slika 2.** Šume hrasta kitnjaka / **Figure 2.** Sessile oak forests (© Z. Gavrić)



**Slika 3.** Ranker / **Figure 3.** Ranker (© Z. Gavrić)

Ranker ima građu profila Olfh - A - A(B) - C. Ukupna dubina iznosi 50 cm. Organogeni horizont ima moćnost 6–7 cm, razvijeni su svi podhorizonti Olfh, sa izraženim podhorizontom listinca. Humusno akumulativni horizont A ima moćnost 23 cm i prostire se do dubine od 30 cm. Mrke je boje, sa sferoidnim strukturnim agregatima veličine zrna (Slika 3). Pjeskovito-ilovastog je mehaničkog sastava sa učešćem oštrobriđnog skeleta čiji se sadržaj značajno povećava sa dubinom. Ispod je razvijen prelazni A(B) horizont koji je indikator evolucije u eutrični kambisol. Leži na dubini od 30–50 cm,

ima zrnastu strukturu i ilovast mehanički sastav. Na dubini od 50 cm počinje horizont rastresitog dijela matičnog supstrata. Prisustvo skeleta uz lakšu ilovastu teksturu čini zemljište vrlo propustljivim za vodu. Prelazi između horizonata uglavnom su pravilni i postepeni. Uslovi za pojavu A(B) horizonta nastaju onda kada ranker tokom evolucije dostigne određenu dubinu, odnosno kada se u profilu razvije zona van akumulacije humusa, u kojoj su hidrotermički uslovi povoljni za transformaciju mineralnog dijela. Transformacijom mineralnog dijela dolazi do raspadanja primarnih min-

erala i sinteze gline usled čega se oslobođeni višak gvožđevih oksida apsorbuje na površini novo obrazovanih minerala gline, prouzrokujući tako smeđu boju ovog horizonta (Čirić, 1991).

### 3.2. Eutrično smeđe zemljište (profili 1 i 3)

Pedološki profili 1 i 3 otvoreni su u visinskom intervalu od 280–550 m, na sjevernoj i sjeveroistočnoj



**Slika 4.** Šume hrasta kitnjaka / **Figure 4.** Sessile oak forests (© Z. Gavrić)

Eutrično smeđe zemljište ima tipičan sklop sa izdvojenim osnovnim genetičkim horizontima Olfh - A - (B) - C (Slika 5). Dubina se kreće od 60 cm (profil 1) do 80 cm (profil 2). Organo-geni horizont ima moćnost oko 10 cm i prožet je korjenjem biljaka. Humusno akumulativni horizont A ima moćnost 12 cm (profil 1) i 28 cm (profil 3). Tamnosmeđe je boje, fiziološki aktivan, sa dobro izraženim sitnozrnastim do zrnastim strukturnim agregatima. Ima ilovast mehaničko-granulometrijski sastav, rastresit je, porozan i slabo skeletan. Kambični horizont (B) ima moćnost 35–37 cm. Smeđe je boje, sa nešto većim sadržajem gline u odnosu na horizont iznad. Strukturni agregati su uglavnom krupnozrnasti, a tekstura ilovasta. Karakteriše ga prisustvo oštrobridnog skeleta što svakako

ekspoziciji i padini izraženog nagiba. Teren karakteriše stjenovitost i kamenitost oko 15%. Evidentirana je površinska erozija. Profil 1 je otvoren pod šumskom kulturom crnog i bijelog bora u pojasu hrastovih šuma, gdje su stabla malih prečnika ali relativno dobrog kvaliteta, dok je profil 3 otvoren u šumi hrasta kitnjaka čija su stabla malih prečnika, deformisana i slabog kvaliteta (Slika 4).



**Slika 5.** Eutrično smeđe zemljište / **Figure 5.** Eutric cambisol (© Z. Gavrić)

poboljšava njegovu vodopropustljivost i rastresitost, tako da nema suvišnog zastoja vode čak ni u periodu obilnih padavina. Prelazi između horizonata su uglavnom postepeni i pravilni. Horizont rastresitog dijela matičnog supstrata, počinje na dubini od 60 cm (profil 1), odnosno 75 cm (profil 2). Sadržaj skeleta se povećava sa dubinom.

### 3.3. Ilimerizovano zemljište (profili 2, 5 i 6)

Pedološki profili 2, 5 i 6 su otvoreni u visinskom intervalu 320–600 metara, na sjevernoj i sjeverozapadnoj ekspoziciji i padini izraženog nagiba. Stjenovitost i kamenitost je 7–10%, a erodiranost i dreniranost terena srednje izražena. Profil 2 je otvoren na području šumske kulture crnog i bijelog bora u pojasu hrastovih šuma. Od

prizemne flore zastupljene su crnjuša (*Erica carnea*), ostruga (*Rubus ceasius*) i borovnica (*Vaccinium myrtillus*). Profili 5 i 6 su otvoreni u viso-

koj šumi bukve i jele koju karakteriše nešto rjeđi sklop, izostanak sprata prizemne flore i loš izgled stabala (Slika 6).



**Slika 6.** Visoke šume bukve i jele / **Figure 6.** High beech-fir forests (© Z. Gavrić)



**Slika 7.** Ilimerizovano zemljište / **Figure 7.** Ilimerised soil (© Z. Gavrić)

Ukupna dubina se kreće od 105 do 115 cm (Slika 7). Moćnost O horizonta iznosi 5–8 cm. Biljni ostaci u profilima 2 i 5 su bolje razloženi u odnosu na profil 6 gdje su u organogenom horizontu vidljivi poluraspadnuti ostaci listinca i grančica. Moćnost humusno-akumulativnog horizonta se kreće od 27 cm (profil 6) do 29 cm (profili 2 i 5). Boja je tamno do sivo smeđa. Struktura je sitnozrnasta do zrnasta, a mehanički sastav ilovast. Rastresit je i slabo skeletan. Eluvijalni E horizont ima moćnost oko 30 cm. Smeđe je boje, sitnozrnaste do krupnozrnaste strukture, sferoidnog oblika i ilovastog mehaničkog sastava. Količina

skeleta se povećava sa dubinom. Ispod E horizonta se dalje nastavlja iluvijalni B horizont do dubine 90 cm (profil 2) do 100 cm (profil 5). Tamnije je boje u odnosu na eluvijalni horizont, usljed taloženja ispranih čestica gline. Strukturni agregati su uglavnom krupnozrnasti, a tekstura ilovasto-glinovita. Sadrži znatnu količinu odlomaka serpentinita. Prelazi između horizonata su oštri i nepravilni. Horizont rastresitog dijela matičnog supstrata počinje na dubini 90–100 cm i sadrži krupnije poluraspadnute dijelove serpentinita. Profili su fiziološki aktivni cijelom dubinom.

#### 4. ZAKLJUČCI / CONCLUSIONS

- Istraživanja su vršena u PJ "Donja Velika Usora" koja ulazi u sastav šumsko-privrednog područja „Teslićko;
- Područje karakteriše umjereno kontinentalna klima uz deficit vode u julu i avgustu;

- Orografija terena je tipična ultramafitska sa oštrim grebenima i strmim padinama izraženog nagiba. Geološka podloga je serpentinit. Reljef zajedno sa matičnim supstratom predstavlja glavni faktor diferenciranja zemljišnog

pokrivača u šumskim zajednicama istraživanog područja;

- Dominiraju šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum* Fuk. et Stef. 1958), bazofilne šume borova (*Erico-Pinetum nigrae silvestris serpentinicum* Fuk. et Stef. 1958) te šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum* Fuk. et Stef. 1958).

- Izdvojeni su sledeći tipovi zemljišta:

a) **Ranker** - plitko, skeletno i vodopropustljivo zemljište. Ima lakši pjeskovito - ilovasti mehanički sastav i zrnastu strukturu. Ekološko proizvodna sposobnost mu je niska, što je uslovljeno malom dubinom soluma, visokom skeletnošću, veoma strmim terenom, zbog čega ranker zadržava malu količinu vode i brzo se isušuje. Loš izgled stabala i dominacija crnjuše dodatno ukazuju na nisku produktivnost ovog tipa zemljišta. Prema Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić et al. 1985) spada u **eutrični podtip, varijetet posmeđeno-regolitični i forma pjeskovito-ilovasti**, prema WRB (FAO, 2014) ovo je **Vertic Leptosol (Eutric)**.

b) **Eutrično smeđe zemljište** - dostiže dubinu 60–80 cm, ilovaste do glinovito-ilovaste teksture, sitno do krupnozrnastih strukturnih agregata. Ima dobru vodopropustljivost i povoljne vodno-vazdušne osobine. Sadržaj skeleta se povećava sa dubinom. Usljed deficita vode kojem dodatno doprinose visoka skeletnost i lakša tekstura, uslovi razlaganja organske ma-

terije su otežani. Eutrično smeđe zemljište je inače visokoproduktivno, ali je u ovom slučaju taj potencijal donekle umanjen pedoklimatskom suvoćom i kserotermofilnijim uslovima za rast i razvoj biljaka što je karakteristično za ultramafite. Nastanak i razvoj šumskih požara i erozije zemljišta na ovakvim staništima je česta pojava o čemu treba posebno voditi računa prilikom primjene mjera gazdovanja. Prema Škorić et al. (1985) analizirani profili eutričnog smeđeg zemljišta spadaju u **podtip na ultrabazitima, varijetet regolitično, forma jako skeletno**, dok je prema FAO (2014) ovo **Leptic Vertic Cambisol (Eutric)**.

c) **Ilimerizovano zemljište** - je razvijeno uglavnom pri dnu padina. Veoma je duboko i teksturno diferencirano pri čemu se sadržaj gline povećava sa dubinom. Dublje glinovitije partije sadrže i dosta skeleta što povoljno utiče na vodno-vazdušni režim, jer nema zastoja vode i korijenov sistem se nesmetano razvija cijelom dubinom. Luvisoli pružaju nešto mezofilnije uslove biljkama u odnosu na ranker i eutrični kambisol, zbog čega se mogu izdvojiti kao zemljišta sa najvećim ekološko-proizvodnim potencijalom za razvoj šumskih zajednica na ultramafitskim stijenama u području istraživanja. Prema Škorić et al. (1985) analizirani profili ilimerizovanog zemljišta spadaju u **podtip na silikatima-ultrabazitima, varijetet tipično, forma glinovito-ilovasto**, a prema FAO (2014) ovo je **Vertic Luvisol (Eutric)**.

## Literatura / References

- Alexander E.B., Coleman R.G., Keeler-Wolf T., Harrison S.P. (2007). *Serpentine geoecology of Western North America: geology, soils, and vegetation*. Oxford University Press, New York: 528 str.
- Anonimus. (1964). *Pedološke i sastojinske karakteristike u gazdinskoj jedinici „Donja Velika Usora“* [Elaborat].
- Anonimus. (n.d.). *Podaci Republičkog hidrometeorološkog zavoda RS za meteorološku stanicu Teslić, period 1961-1990*.
- Antić M., Avdalović V., Jović N. (1965). Karakteristike i osobine evoluciono-genetičke serije zemljišta na serpentinitima meliorativne jedinice planine Goč. *Zemljište i biljka* 1/65: 5–23.
- Avdalović V., Jović N. (1991). Pedološka karta evoluciono-genetičke serije zemljišta na serpentinitima Goča sa komentarom. *Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu* 73: 67–71.
- Beus V. (1980). Zajednica bukovo jelove šume na peridotitu i serpentinitu Bosne. *Radovi Šu-*

- marskog fakulteta i Instituta za šumarstvo 24(6).
- Beus V. (1986). *Fitocenoze bukve i jele na bazičnim i ultrabazičnim eruptivima ofiolitske zone u Bosni*. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu: 113 str.
- Beus V. (2011). Ekološke i florističke karakteristike šuma bukve i jele na bazičnim eruptivima ofiolitske zone u Bosni. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu* 41(1): 1–26.
- Ćirić M. (1961). Ein Beitrag zur Bodenbildung Serpentin. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde* 96(141) Band, Heft 2.
- Ćirić M. (1962). *Pedologija za šumare*. Jugoslovenski Savjetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd.
- Ćirić M. (1991). *Pedologija* [Udžbenik]. Svjetlost, Sarajevo.
- Ćirić M., Pantović M. (1974). Uticaj reliktna kora raspadanja na modifikaciju pedogenetičkih procesa na ultrabazitima. *Zemljište i biljka* 23(2-3).
- FAO - Food and Agriculture organization of the United Nations. (2014). *World reference base for soil resources, Report No. 106*. Rome.
- IRPC - JPŠ Šume Republike Srpske, Istraživačko-razvojni i projektni centar. (2005). *Šumsko-privredna osnova za Tesličko šumsko-privredno područje (važnost 01.01.2005. do 31.12.2014. godine)*. Banja Luka.
- Kapović M. (2013). *Šumska zemljišta planine Javor u Republici Srpskoj*. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Kišpatić M. (1897). Kristalinsko kamenje serpentinske zone u Bosni. *Radovi JAZU* 133, Zagreb.
- McGahan D.G., Southard R.J., Claassen V.P. (2008). Tectonic inclusions in serpentinite landscapes contribute plant nutrient calcium. *Soil Science Society of America journal* 72: 838–847.
- McGahan D.G., Southard R.J., Claassen V.P. (2009). Plant-available calcium varies widely in soils on serpentinite landscapes. *Soil Science Society of America journal* 73: 2087–2095.
- Pamić J. (1964). Magmatske i tektonske strukture u ultramafitima bosanske serpentinske zone. *Geološki glasnik (Posebna izdanja)* 2.
- Ritter-Studnička H. (1963). Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine. *Godišnjak biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*. 15: 77–120.
- Ritter-Studnička H. (1969). Über die Flora bosnischer und toskanischer Serpentinorkommen. *Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft* 9:71–77.
- Ritter-Studnička H. (1970). *Die Flora der Serpentinorkommen in Bosnien*. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart: 100 str.
- Ritter-Studnička H. (1970a). Die Vegetation der Serpentinorkommen in Bosnien. *Vegetatio* 21(1-3): 75–156.
- Ritter-Studnička H., Klement O. (1968). Über Flechtenarten und deren Gesellschaften auf Serpentin in Bosnien. *Österreichische botanische Zeitschrift* 115(1): 93–99.
- Škorić A., Filipovski Đ., Ćirić M (1985). Klasifikacija zemljišta Jugoslavije. *ANUBiH, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka* 78, Posebno izdanje 13.
- Šumatić N., Hrkić Ilić Z., Kapović M. (2013). Cadmium and nickel in several medicinal plants on serpentine soils in the western part of Republic of Srpska. U: *Proceedings of "XXI International Scientific and professional Meeting "ECOLOGICAL TRUTH" ECO-IST"*. Bor, RS: 673-678.
- Trubelja F., Ramović M., Karamata S., Varićak D., Pamić J. (1974). *Geologija Bosne i Hercegovine, Knjiga IV, Magmatizam i metalogenija*. Geoinženjering, Sarajevo.
- Walker R.B. (1954). The ecology of serpentine soils: A symposium. II. Factors affecting plant growth on serpentine soils. *Ecology* 35: 259–66.
- Whittaker R.H. (1954). The ecology of serpentine soils: A symposium. I. Introduction. *Ecology* 35: 258–259.

## Summary

The paper analyzes characteristics of soils on serpentinite in order to define their ecological-productive potential as a basis for forest ecosystems sustainable management of Teslić's forest-economic area. Ultrabasic parent material occupies significant area of the inner Dinarides, known as the Bosnian serpentine zone and has specific features that reflect on the soil. The terrain consists of sharp reefs and very steep slopes. The area has a typical moderate continental



climate, with an average annual air temperature 9.8°C. The average rainfall is 1026 mm, with a maximum in June (120 mm), and the minimum in January (65 mm). Water deficit in soil occurs during the summer months. Vegetation cover is presented with oak and hornbeam forests (*Quercus - Carpinetum* Fuk. et Stef. 1958), basiphilous pine forests (*Erico-Pinetum silvestris nigrae serpentinum* Fuk. et Stef. 1958) and beech-fir forests (*Abieti-Fagetum* Fuk. et Stef. 1958). The six soil profiles were opened in sections 01, 02 and 03 of the Economic Unit "Donja Velika Usora" at different exposures. External and internal soil morphology was explored in each profile, with the separation of basic genetic soil horizons. According to National soil classification system (Škorić et al., 1985), three soil types are determined:

- **Ranker**, subtype eutric, variety brownised-regolitic; form is sandy loam. According to *World Reference Base* (FAO, 2014) this is Vertic Leptosol (Eutric);
- **Eutric brown soil (Eutric cambisol)**, subtype on ultrabasic parent material, variety regolitic, form very skeletal. According to *World Reference Base* (FAO, 2014) this is Leptic Vertic cambisol (Eutric);
- **Ilimerised soil**, subtype on the silicate parent material, variety typical, form clay-loam. According to *World Reference Base* (FAO, 2014) this is Vertic Luvisols (Eutric).

Ecologic-productional value of selected soil types is mainly conditioned by the character of the parent material. Also, the impact of climate and topography is very important. Ranker provides xero-thermophilous conditions for vegetation, due to small depth, high content of rock fragments and good water permeability. Eutric brown soil is usually highly productive type, but on the serpentinites this potential is slightly reduced also due to water deficit, high content of rock fragments and sandy texture. Ilimerised soil is developed mostly at the bottom of the slopes. It is very deep, texture differentiated and well-structured soil. The content of rock fragments is increasing with depth and has a positive effect on the water-air regime. Luvisol is more mesophilous comparing to the ranker and eutric cambisol, so under these conditions, it has the greatest ecologic-productional potential for forest communities developing on ultramafic rocks in the research area.

**Key words:** ecological-productive potential, eutric brown soil, ilimerised soil, ranker, ultramafic rocks