

**PROSTORNA IDENTIFIKACIJA I
DEFINIRANJE SEKVESTRACIJSKIH POTENCIJALA
TRESETNIH TIPOVA TALA NA PODRUČJU
FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE**



Mostar, august 2018

Broj: _____

Datum: _____

PROJEKAT:

PROSTORNA IDENTIFIKACIJA I DEFINIRANJE SEKVESTRACIJSKIH
POTENCIJALA TRESETNIH TIPOVA TALA NA PODRUČJU
FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE

IZVRŠILAC:

UDRUGA DINARICA

Kralja Petra Krešimira IV, Lam. 2, SPC, Rondo
88000 Mostar

FINANSIJER:

FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA FEDERACIJE BIH
Hamdije Čemerlića 39A
71000 Sarajevo



Fond za zaštitu okoliša
Federacije BiH

SAGLASNOST:

FEDERALNO MINISTARSTVO OKOLIŠA I TURIZMA

Broj:

UGOVOR:

Broj Ugovora:

Datum potpisivanja Ugovora:

Mostar, august 2018

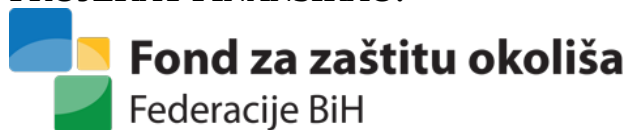
Broj: _____

Datum: _____

PROJEKAT:

PROSTORNA IDENTIFIKACIJA I DEFINIRANJE SEKVESTRACIJSKIH
POTENCIJALA TRESETNIH TIPOVA TALA NA PODRUČJU FEDERACIJE BOSNE I
HERCEGOVINE

PROJEKAT FINANSIRAO:



AUTORI:

1. Mr. sc. Zoran Mateljak, voditelj projekta
2. Nikola Zovko, koordinator
3. Prof. dr. Nusret Drešković, glavni naučni suradnik
4. Prof. dr. Samir Đug
5. Prof. dr. Višnja Bukvić
6. Mr. sc. Aldin Boškailo
7. Mr. sc. Irena Rozić
8. Mr. sc. Maja Arapović
9. MA Željka Primorac
10. Ivo Božić
11. Željko Marić
12. Veronika Vlašić
13. Anita Vutmej Mateljak
14. Andjelka Jurkić

STRUČNO TEHNIČKA PODRŠKA:

1. Anesa Markin
2. Josip Vekić
3. Vide Marković
4. Denis Pehar
5. Mirko tomić
6. Srećko Bošković
7. Ivan Rajič
15. Đure Bošković

Direktor

mr.sc. Zoran Mateljak

SADRŽAJ

1. UVOD	5
1.1. CILJ PROJEKTA	9
1.2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA.....	9
1.3. REZULTATI PROJEKTNIH ISTRAŽIVANJA	10
2. TRESETIŠTA.....	11
2.1. ZNAČAJ TRESETIŠTA	13
2.2. TRESETNA TLA U BOSNI I HERCEGOVINI	16
2.1.1. NISKI TRESETI	17
2.1.2. VISOKI TRESETI.....	17
2.1.3. MOČVARNA STANIŠTA	18
3. PREGLED TRESETNIH PODRUČJA U FEDERACIJI BIH.....	19
3.1. LIVANJSKO POLJE	19
3.1.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	19
3.1.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA.....	21
3.1.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE	23
3.1.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA.....	26
3.1.5. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA.....	35
3.1.6. PEDOGRAFSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA	41
3.1.7. BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA	45
3.1.8. TRESETIŠTA U LIVANJSKOM POLJU	53
3.1.9. TRESETIŠTE U GLAMOČKOM POLJU	56
3.2. PLANINA ZVIJEZDA.....	57
3.2.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	57
3.2.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE	59
3.2.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE.....	61
3.2.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE	63
3.2.5. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE	69
3.2.6. PEDOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE	71
3.2.7. BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE.....	75
3.2.8. TRESETIŠTA PLANINE ZVIJEZDE	76
3.2.9. TRESETIŠTA NA BIJAMBARAMA	82
3.3. PLANINA VRANICA	85
3.3.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	85
3.3.2. GEOLOŠKO-GEOTEKTONSKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE	86
3.3.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE	88
3.3.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE.....	93
3.3.5. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE	98
3.3.6. PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE	102

3.3.7. BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE	107
3.3.8. TRESIŠTA PLANINE VRANICE.....	117
3.4. HUTOVO BLATO	133
3.4.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	133
3.4.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA	135
3.4.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA	137
3.4.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA	139
3.4.5. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA.....	142
3.4.6. PEDOGRAFSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA.....	144
3.4.7. BIOGRAFSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA	150
3.4.8. TRESIŠTA HUTOVOG BLATA	154
4. ZAKLJUČAK.....	157
REFERENTNA LITERATURA	160

1. UVOD

Tresetišta su posebno značajan tip prirodnih staništa koja na globalnom nivou akumuliraju ogromne količine ugljika, što indicira na njegove izuzetne sekvestracijske kapacitete za stakleničke gasove, odnosno posjeduju izuzetan mitigacijski potencijal za ublažavanje savremenih utjecaja klimatskih promjena. Klimatske promjene kao prirodni fenomen koji je na geohronološkoj skali povezan sa promjenama nagiba Zemljine osi prisutan je tokom brojnih geoloških epoha u razvoju planete. Konkretnije, procesi koji su se, sa aspekta klimatskih promjena, odvijali tokom geološke prošlosti Zemlje imali su dvosmjerni karakter. U određenim fazama paleozojske i mezozojske epohe, u procesima konsolidacije materije i energije u mantlu i litosferi došlo je do vrlo intenzivnih vulkanskih procesa koji su rezultirali oslobađanjem ogromnih količina CO₂, CH₄ i drugih stakleničkih gasova koji su zajedno sa lavom emanirani iz zone mantla. Tokom ovih perioda temperatura zraka dostizala je vrijednosti i preko 50 °C. U periodu nakon završetka pomenutih intenzivnih tektonskih i vulkanskih aktivnosti, planeta se putem sopstvenih samoregulatornih mehanizama, polagano ohlađivala, što je pored ostalog uključivalo postupno vraćanje velikih količina pomenutih gasova nazad u litosferu. Ovaj se suprotni proces odvijao pod uticajem intenzivnog fotosintetskog procesa kojim su vrlo bujne tropske šume iz perioda druge polovine mezozoika i početka kenozoika apsorbirale CO₂ iz atmosfere i koristile ga za produkciju biomase. U procesima globalnih neotektonskih pomjeranja i promjena klime većina tih tropskih šuma je eutroficerana i u različitim stadijumima ugljenifikacije zarobljena u zemljinoj litosferi. Na ovaj način najveći dio primarnog CO₂ iz atmosfere je uskladišteno u određenim dijelovima litosfere u kojima su formirana ležišta nafte i uglja.

U periodu posljednjih nekoliko stoljeća, sa potrebe industrijskog razvoja započelo se ponovo sa iskopavanjima ovih fosilnih basena kako bi se proizvodila pogonska i toplotna energija. Ovaj proces je markiran otvaranjem velikog broja rudnika uglja ili eksploatacionih polja nafte koji su postali jezgra za ponovno oslobađanje ugljika u atmosferu. Iako se može konstatovati da bez eksploatacije pomenutih fosilnih tresetišta vjerovatno ne bi bilo niti industrijske revolucije niti uopće današnjeg nivoa tehnološkog razvoja ovim procesima intenzivirana je antropogeno uvjetovana emisija CO₂ u atmosferu. Ovaj okolinski izuzetno negativan proces kulminirao je tokom druge polovine 20. i u dosadašnjem periodu 21. stoljeća, tokom kojeg su u atmosferu emitovane milioni tona CO₂ usljed čega je globalna temperatura počela ponovo da raste i da globalno utiče na sve aspekte prirodnih procesa i uopće života i rada ljudskog društva. U skladu sa navedenim procjenjuje se da je prosječna temperatura zraka cijele planete već porasla za oko 1 °C.

U skladu sa navedenim negativnim aspektima utjecaja globalnih klimatskih promjena svjetska zajednica je reagirala putem Ujedinjenih nacija formiranjem posebnog odjela za praćenje utjecaja klimarskih promjena sa posebnim naglaskom na mogućnosti ublažavanja negativnih utjecaja porasta globalne temperature zraka.

Konkretnije, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) osigurava za svaku članicu da podnosi Conference of the Parties (COP) informacije o emisijama stakleničkih gasova u atmosferu prema izvorima emisija i njihovim

sekvestriranjem putem kreiranja različitih odlagališta u kojima bi se okolinski prihvatljivo i dugoročno isti skladištili.

UNFCCC je također obezbijedio naučne smjernice i metodologiju za pripremu nacionalnih izvješća o klimatskim promjenama za članice koje nisu uključene u Aneks I (kojima pripada i Bosna i Hercegovina). Smjernice za pripremu inicijalnih nacionalnih izvješća je usvojila COP na drugoj sjednici odlukom 10/CP.2. Ove smjernice su koristile 106 članica koje nisu uključene u Aneks I u pripremi inicijalnih nacionalnih izvješća. Na svojoj petoj sjednici, COP je pokrenula proces za njihovu reviziju. UNFCCC smjernice koje je usvojila COP na svojoj osmoj sjednici odlukom 17/CP.8, su rezultat tog procesa. Paragraf 1 UNFCCC smjernica za pripremu nacionalnih izvješća za članice koje nisu uključene u Aneks I ima slijedeće glavne ciljeve: da pomaže članicama koje nisu uključene u Aneks I u prepoznavanju izvještajnih zahtjeva Konvencije; da ohrabri prezentaciju informacija na konzistentan, transparentan, uporediv i fleksibilan način; da olakša prezentaciju informacija o podršci koja je potrebna za pripremu nacionalnih izvješća; da služi kao podrška za blagovremenu odluku o finansijskoj podršci potrebnoj članicama koje nisu uključene u Aneks I u cilju ispunjenja izvještajnih zahtjeva i da osiguraju da COP ima dovoljno informacija da iznese odgovornost za ocjenjivanje implementacije Konvencije od strane članica.

Paragraf 2 UNFCCC smjernica osigurava opseg informacija koje će biti uključene u nacionalna izvješća od strane svake članice koja nije uključena u Aneks I. Ove informacije uključuju: nacionalni popis antropogenih emisija po izvorima i uklanjanju pomoću odlagališta svih stakleničkih gasova (koji nisu kontrolirani Protokolom Montreal) do dozvoljenog opsega proširenja korištenjem komparativnih metodologija promoviranih i usaglašanih od strane COP; opći opis koraka poduzetih ili predloženih od strane članice koja nije uključena u Aneks I za implementaciju Konvencije i svaku drugu informaciju za koju članica koja nije uključena u Aneks I smatra relevantnom za postizanje cilja Konvencije i pogodnom za uklanjanje u svoje izvješće, uključujući, ako je izvodljivo, materijale relevantne za izračunavanje trendova opće emisije.

U skladu sa navedenim smjernicama za izradu nacionalnih izvješća za članice koje nisu uključene u Aneks I Konvencije Bosna i Hercegovina (zajedno sa entitetima) je pokrenula aktivnosti na pripremi i izradi nacionalnih izvještaja u skladu sa okvirnom konvencijom UN-a o klimatskim promjenama, koje su pored ostalih zasnivaju i na sljedećoj (oficijelnoj) metodološkoj osnovi:

A. Ciljevi

1. Glavni ciljevi smjernica za izradu nacionalnih izvješća članica koje nisu uključene u Aneks I Konvencije će biti:

- a) da pomažu članicama koje nisu uključene u Aneks I Konvencije u upoznavanju izvještajnih zahtjeva traženih Konvencijom;
- b) da ohrabre prezentaciju informacija na konzistentan, transparentan i uporediv kao i fleksibilan način, vodeći računa o posebnim nacionalnim okolnostima;
- c) da olakšaju prezentaciju informacija podrškom traženoj za izradu i poboljšanje nacionalnih izvješća članica koje nisu uključene u Aneks I Konvencije

d) da služe kao političko vođstvo radnom entitetu finansijskog mehanizma za blagovremenu odredbu finansijske podrške potrebne članicama zemljama u razvoju u cilju dobivanja dogovorenih punih troškova u skladu sa njihovim obavezama iz člana 12, paragrafa 1, kako je citirano u odlukama 11/CP.2, 2/CP.4, 2/CP.7 i 6/CP.7;

e) da osiguraju da Konferencija članica (COP) ima dovoljno informacija da iznese odgovornost za procjenu implementacije Konvencije od strane članica

B. Obuhvat

2. Kako je izjavljeno u članu 12, paragrafu 1. Konvencije, nacionalno izvješće će uključivati slijedeće informacije:

f) nacionalni spisak antropogenih emisija po izvorima i odstranjivanja po bazenima svih stakleničkih gasova (koji nisu kontrolisani Protokolom Montreal), do proširenja dozvoljenih kapaciteta, uz korištenje komparativnih metodologija koje će biti promovirane i odobrene na Konferenciji članica;

g) uopćeni opis preduzetih koraka od strane članice koja nije uključena u Aneks I za implementaciju Konvencije;

h) Svaku drugu informaciju koju članica koja nije uključena u Aneks I smatra relevantnom za postizanje ciljeva Konvencije i pogodnom za uključenje u izvješće, uključujući, ako je izvodljivo, materijal relevantan za računanje trendova globalne emisije.

U skladu sa navedenim aktivnostima za sve članice su propisane brojne aktivnosti među kojima spadaju sljedeće:

C. Opći opis koraka preuzetih ili predloženih u cilju implementacije

25. Svaka članica koja nije uključena u Aneks I, u skladu sa članom 12, paragrafom 1 (b), podnosi Konferenciji članica opći opis koraka preduzetih ili predloženih u cilju implementacije Konvencije, vodeći računa o uobičajenim ali diferenciranim odgovornostima i njihovim posebnim nacionalnim i regionalnim razvojnim prioritetima, ciljevima i okolnostima.

26. Članice koje nisu uključene u Aneks I mogu osigurati informacije o programima koji sadrže mjere za ublažavanje klimatskih promjena kroz praćenje antropogenih emisija po izvorima i otklonima po bazenima (za sve stakleničke gasove koji nisu kontrolisani Protokolom Montreal), i mjerama za olakšavanje adekvatne adaptacije klimatskim promjenama, slijedeći odredbe ovih smjernica.

27. Vodeći računa o članu 4, paragraf 7, i, ako odgovara, članu 4, paragrafima 3 i 5 Konvencije, opseg u kojem će članice zemlje u razvoju efektivno implementirati svoju obavezu da podnesu ove informacije će ovisiti o efektivnoj implementaciji razvijenih zemalja članica vezanoj za njihove obaveze po Konferenciji koje se odnose na finansijske resurse i transfer tehnologije.

D. Programi koji sadrže mjere za ublažavanje klimatskih promjena

37. Svaka članica će, u skladu sa članom 12, paragrafima 1 (b) i (c), Konvencije, osigurati COP-a informacije o općim opisima koraka poduzetih ili predloženih za formuliranje, implementiranje, objavljivanje i redovno dopunjavanje nacionalnih i, gdje odgovara,

regionalnih programa koji sadrže mjere za ublažavanje klimatskih promjena tretiranjem antropogenih emisija po izvorima i otklonima po bazenima svih stakleničkih gasova koji nisu kontrolirani Protokolom Montreal i sve druge informacije koje smatraju relevantnim za postizanje cilja Konvencije i pogodne za uključenje u izvješća.

1. Metodološki pristupi

38. Na osnovu nacionalnih okolnosti, članice koje nisu uključene u Aneks I se ohrabruju da koriste bilo koje dostupne i odgovarajuće metode u cilju formuliranja i davanja prednosti programima koji sadrže mjere za ublažavanje klimatskih promjena; ovo treba biti urađeno unutar radnog okvira za postizanje ciljeva održivog razvoja što uključuje društvene, ekonomske i okolišne faktore.

39. U svojoj procjeni ovih programa u okviru različitih ekonomskih sektora, članice koje nisu uključene u Aneks I mogu koristiti odgovarajuće tehničke resurse .

2. Izvještavanje

40. Na osnovu nacionalnih okolnosti, članice koje nisu uključene u Aneks I se ohrabruju da osiguraju, u opsegu koji dozvoljavaju njihovi kapaciteti, informacije o implementiranim ili planiranim programima i mjerama koji doprinose ublažavanju klimatskih promjena tretiranjem antropogenih emisija po izvorima i otklonima po bazenima svih stakleničkih gasova (koji nisu kontrolirani Protokolom Montreal), uključujući, ako odogovara, relevantne informacije po ključnim sektorima o metodologijama, scenarijima, rezultatima, mjerama i institucionalnim aranžmanima.

Uvažavajući navedene smjernice Bosna i Hercegovina je do sada realizirala dva nacionalna izvještaja u skladu sa okvirnom konvencijom UN-a o klimatskim promjenama koji su obuhvatili period do 2010. godine, dok je u završnoj fazi izrada 3. Nacionalnog izvještaja.

Realizacija planiranih aktivnosti u oblasti mitigacija u SNCBiH rezultirala je posebnim poglavljem o mjerama ublažavanja klimatskih promjena u BiH na bazi kojih će se modelirati moguće putanje emisija do 2020. godine uključujući i zaključke o recentnom ekonomskom razvoju sa posebnim projektima i povlasticama koje se odnose na konkretne mjere ublažavanja. Aktivnosti u SNCBiH u ovoj oblasti su podržale prikupljanje podataka, izradu scenarija razvoja, analizu tekućih i potencijalnih mjera ublažavanja fokusirane primarno na tri sektora koja su identificirana kao prioritetna područja (označena i u INC): toplane (gradsko grijanje); izgradnja – građevinarstvo i poljoprivreda / šumarstvo.

Potpoglavlje SNC u oblasti poljoprivrede i ekologije je uključilo zaključke koji se odnose na buduća istraživanja u svrhu definiranje sekvestracijskih potencijale za stakleničke gasove u oblasti tresetišta.

1.1.CILJ PROJEKTA

Uvažavajući istaknuto aktualno stanje u oblasti klimatskih promjena i posebno metodološke osnove i projektne smjernice sadržane u 2. Nacionalnom izvještaju o klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini definiran je slijedeći osnovni cilj projekta:

Identificiranje i određivanje prostornog obuhvata tresetnih tipova tala na području Federacije Bosne i Hercegovine u svrhu definiranja njihovog sekvestracijskog kapaciteta.

Konkretnije, provedena istraživanja imaju za cilj identifikaciju područja i određivanje količina uskladištenog ugljika u njima u svrhu definiranja njihovog mitigacijskog potencijala, odnosno očuvanja istih u svrhu ublažavanja uticaja klimatskih promjena na području Federacije Bosne i Hercegovine.

Navedeni cilj projekta je u skladu sa osnovnim smjernicama u oblasti procjena potencijala za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena sadržanim u 2. Nacionalnom izvještaju o klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini. U skladu sa navedenim smjernicama identificirani su i prostorno definirani tresetni tipovi zemljišta na prostoru Federacije Bosne i Hercegovine koji imaju najveći potencijal za skladištenje ugljika – najvažnijeg stakleničkog gasa i da se planiraju mjere njihove daljnje zaštite i očuvanja.

Osim sa sektorskim smjernicama u oblasti mitigacija sadržanih u 2.Nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine u skladu sa okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama navedeni projektni cilj je u suglasnosti sa slijedećim stratejskim dokumentima:

1. Strategija zaštite okoliša Federacije BiH za period 2008. – 2018.:
 - Strateški cilj 4.4: Smanjenje pritisaka na biološku i geološku raznolikost Federacije BiH
 - Operativni cilj 4.4.1: Ublažavanje posljedica klimatskih promjena
 2. Program aproksimacije propisa Federacije Bosne i Hercegovine sa pravnom stečevinom EU u oblasti okoliša:
 - IV. Aproksimacija propisa o okolišu po sektorima
 - 5. Kvalitet zraka i klimatske promjene
- (Sarajevo, decembar 2016. godine)

1.2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Primijenjena naučnoistraživačka metodologija na projektu „Prostorna identifikacija i definiranje sekvestracijskih potencijala tresetnih tipova tala na području Federacije Bosne i Hercegovine“ koncipirana je u skladu sa postavljenim ciljevima i očekivanim rezultatima projekta. S tim u vezi provedena istraživanja su bazirana na naučnoj metodologiji koja je strukturirana prema fazama istraživanja.

1. Literaturna istraživanja.

Tokom ove istraživačke faze rada istražena je postojeći osnovni i dopunski literaturni, kartografski i drugi izvori podataka koji se odnose na predmet projektnih istraživanja.

Tokom ove faze rada su istraženi i analizirani svi dostupni literaturni izvori podataka koji se odnose na tresetni pedološki supstrat, njegove osobnosti i prostorni razmještaj. Rezultati literaturne faze istraživanja su predstavljali podatkovnu osnovu za izradu elaborata i za realizaciju kontrolnih terenskih istraživanja.

2. Terenska kontrolna istraživanja.

Terenska kontrolna istraživanja, su provedena u svrhu verifikacije elaboratskih i ostalih podataka prikupljenih analizom dostupnih literaturnih izvora. Osnovna svrha ove aktivnosti se odnosila na određivanje recentnog stanja kao osnove za definiranje potencijalnih promjena u fizičko-hemijskim i biološkim karakteristikama pedološkog supstrata identificiranih tresetnih područja. Rezultati ove faze rada poslužili su kao osnova za definiranje prostornog obuhvata tresetnih područja.

3. Sistematizacija i verifikacija rezultata literaturnih i terenskih istraživanja.

Tokom ove faze rada izvršena je sistematizacija prikupljenih terenskih podataka sa podacima prikupljenih na tokom literaturne faze istraživanja. U svrhu provjere tačnosti i verifikacije podaci su korelativno analizirani i sistematizirani na nivou definiranih terenskih lokaliteta.

Tokom ove faze rada uspostavljena je adekvatna prateća GIS baza podataka o pojedinačnim tresetnim lokalitetima koja je predstavljala osnovu za geoprociranje i izradu setova tematskih karata na nivou svakog pojedinačnog područja.

Na osnovu provedenih tematskih analiza i interpretacije dobivenih podataka izvršena je izrada finalne verzije elaborata cjelokupnog projekta sa tekstualnim i pratećim GIS kartografskim sadržajima.

1.3. REZULTATI PROJEKTHNIH ISTRAŽIVANJA

Osnovni rezultati provedenih istraživanja u projektu „Prostorna identifikacija i definiranje sekvestracijskih potencijala tresetnih tipova tala na području Federacije Bosne i Hercegovine“ su predstavljeni sa:

- identifikaciju tresetnih tipova tala,
- definiranje prostornog obuhvata tresetnih tipova tala na području Federacije BiH,
- definiranje sekvestracijskih potencijala identificiranih tresetnih područja na području Federacije BiH.

U rezultate istraživanja spadaju inkorporirani i GIS bazirani koncepti rada koji su zasnovani na kreiranim geobazama podataka o identificiranim tipovima tresetišta sa njihovim prostornim lokacijama i pratećim općim i tematskim kartografskim podlogama, sa posebnim naglaskom na pedološke odlike.

Rezultati istraživanja će imati i edukativni karakter s obzirom da je problematika klimatskih promjena ima poseban značaj te s tim u vezi interesne grupe čine univerzitetski profesori,

srednjoškolski i osnovnoškolski nastavnici kao i studenti i srednjoškolska populacija koji se educiraju u oblasti okoliša.

Genralno, navedenim rezultatima projekta su u značajno osavremenjene dosadašnje spoznaje o klimatskim promjenama i sekvestracijskim potencijalima na području Federacije Bosne i Hercegovine.

2. TRESETIŠTA

Tresetišta su najzastupljeniji tip močvarnih staništa na svijetu i na njih otpada 50 do 70% globalnih močvarnih staništa. Ona pokrivaju oko 3 % kopnenih i slatkovodnih površina našeg planeta. Procjenjuje se da u ovim ekosistemima leži oko 1/3 globalnog ugljika u tlu i 10% globalnih slatkovodnih resursa. Ovi ekosistemi imaju vodeću ulogu u akumuliranju i skladištenju organskog ugljika kao mrtve biljne mase, obično iz mahova tresetara, šaševa, trske i drvenastih vrsta, kao tresetu, pod uvjetima gotovo permanentnog zasićenja vode. Tresetišta su prilagođena na ekstremne uvjete visoke vode i niskog sadržaja kisika, toksičnih elemenata i male dostupnosti biljnih nutrijenata. Hemizam vode u tresetištimu varira od alkalne do kisele. Tresetišta se nalaze na svim kontinentima.

Tresetna tla su bogata vodom ali su siromašna kisikom ili su čak anaerobna. Kisik je od ključnog značaja u razvoju mikroorganizama tla (bakterije i gljivice) kao osnovnih razlagača biljnog materijala. Nadalje, kisela priroda podzemne vode koja nastaje usljed aktivnosti mahovina tresetara (*Sphagnum sp.*) dodatno usporava razgradnju usporavanjem razvoja ovih mikroorganizama. Iz navedenog razloga aktivnost mikroorganizama je značajno redukovana i s tim u vezi je spriječena kompletna razgradnja biljaka, što dovodi do akumulacije tresetu u tlima zasićenim vodom. Na ovaj način ugljik koji gradi tkivo izumrlih biljnih organizama ostaje „zarobljen“ u tresetima odnosno onemogućeno je njegovo vraćanje u atmosferu tako da tresetišta recentno imaju funkciju bazena za skladištenje atmosferskog ugljika.

Sekvestracija ugljika u ekosistemu tresetišta se javlja kada stopa produkcije biljaka nadmaši stopu dekompozicije biljaka, odnosno kada je neto produktivnost ekosistema pozitivna. Za naglašavanje jedinstvenosti tresetišta u odnosu na ciklus ugljika potrebno je istaći tipičnu evoluciju sa vremenom neto produktivnosti ekosistema u većini ekosistema na globalnom nivou, koje se javljaju u aerobnim uvjetima.

Danas se koriste različite metode za mjerenje stope sekvestracije ugljika i drugih komponenti kruženja ugljika u tresetištimu. Prostorna i vremenska varijabilnost zajedno sa razlikama u sastavu vrsta uzrokovana je djelovanjem klimatskih faktora i dubinom vodonosnog sloja, te različitim antropogenim aktivnostima, u prvom redu pašarenjem, požarima i degradacijom staništa usljed eksploatacije tresetu. Najveća stopa neto produkcije u ekosistemima se javlja kod pionirskih ekosistema. U prirodnim uvjetima nakon inicijalne faze rasta, produkcija ekosistema ima trend dostizanja gornje granice vrijednosti kada se akumulacija ugljika u biljkama i tlu kompenzira na godišnjem nivou procesom dekompozicije. Stopa sekvestracije

ugljika koja se javlja u klimatskim ekosistemima u aerobnim uvjetima predstavlja frakciju stope koja se javlja kod ekvivalenta ekosistema u inicijalnoj fazi njegovog razvoja. Ovakva stopa sekvestracije ugljika ne rezultira iz brže biljne produkcije nego iz sporije razgradnje.

Produkcija u tresetištima je limitirana stopom fotosinteze na nivou ekosistema, koja je i sama ograničena manjom površinom lista po jedinici površine. U tresetištima dominiraju vrste niskog rasta, u prvom redu mahovine tresetarke koje su adaptirane na visoki nivo vode, anaerobne i aerobne uvjete, koji takođe limitiraju stopu rasta biljaka. Stoga su tresetišta kao ekosistemi vrlo često ugroženi jer se smatraju nisko produktivnim ekosistemima iako ih ta ista niska stopa neto produkcije čini ključnim tipom staništa u globalnom kruženju ugljika. Tresetišta imaju sposobnost rasta prilično konstantnom stopom u toku proteklih milenija uprkos dramatičnim klimatskim promjenama. Konkretnije, promjenama u sastavu vrsta kao odgovor na klimatske promjene se održavaju podesni uvjeti koji omogućavaju nastavak formiranja treseta.

Oštećena tresetišta imaju manji biološki kapacitet odgovora na ovakve promjene budući da je primarna vrsta koja je odgovorna za biološke odgovore mahovina tresetar *Sphagnum sp.* Stoga restauracija tresetišta u aktivne uvjete vodi ka uspostavi otpornijeg staništa sposobnog da uspješno odgovori na klimatske promjene.

Prema rezultatima savremenih naučnih istraživanja tresetni tipovi pedosupstrata mogu absorbovati više ugljen-dioksida po hektaru na godišnjem nivou nego tropske kišne šume. Konkretnije, procjenjuje se da tresetišta deponuju u prosjeku 5.000 tona ugljika po hektaru i absorbuju ugljik iz zraka prosječnom stopom od 0,7 tona po hektaru godišnje. Globalno, tresetišta sadrže više ugljika od svih tropskih kišnih šuma (Tabela 1).

Tabela 1. Zalihe ugljika u biomima na Zemlji (u mil.tona)

BIOM	POVRŠINA (Mil.ha)	ZALIHE UGLJIKA					
		Vegetacija		Tlo		Ukupno	
		kg/m ²	t/ha	kg/m ²	t/ha	kg/m ²	t/ha
Tropske kišne šume	1,76	12,0	120,5	12,3	122,7	24,3	243,2
Šume umjerenog klimatskog pojasa	1,04	5,7	56,7	9,6	96,2	15,3	152,9
Sjeverne šume	1,37	6,4	64,2	34,4	343,8	40,8	408,0
Tropske livade	2,25	2,9	29,3	11,7	117,3	14,7	146,7
Livade umjerenog klimatskog pojasa	1,25	0,7	7,2	23,6	236,0	24,3	243,2
Pustinje/polupustinje	4,55	0,2	1,8	4,2	42,0	4,4	43,7
Tundra	0,95	0,6	6,3	12,7	127,4	13,4	133,7
Močvara	0,35	4,3	42,9	64,3	642,9	68,6	685,7
Oranica	1,60	0,2	1,9	8,0	80,0	8,0	81,9
Ukupno:	15,12	33,0	330,8	180,8	1808,3	213,8	2139,0

Komercijalna ekstrakcija treseta vodi ka značajnom gubitku potencijala za skladištenje i fiksiranje ugljika. Značajan je i gubitak čvrstog i rastvorenog ugljika u tlu prilikom oticanja voda. Procjenjuje se da se i do 2,9 tona ugljika može izgubiti sa površine od 100 ha u toku jedne sezone. Komercijalna ekstrakcija treseta ostavlja teren koji i kada bi se pošumio ne bi mogao kompenzirati nastali gubitak ugljika.

2.1. ZNAČAJ TRESETIŠTA

U skladu sa istaknutim činjenicama racionalna upotreba tresetišta ima primarni značaj kako bi se osiguralo da dovoljno velike zone tresetišta opstanu za vršenje svoje vitalne funkcije prirodnog resursa uz istovremeno zadovoljavanje esencijalne potrebe sadašnjih i budućih generacija, što uključuje evaluaciju njihovih funkcija, korištenja, uticaja i ograničenja. Tresetišta su značajni ekosistemi za široki spektar staništa koja podržavaju biološku raznolikost i ugrožene vrste, kvalitet slatkih voda i hidrološki integritet, te skladištenje ugljika. Nadalje, ona su usko vezana sa društvenim, ekonomskim i kulturnim vrijednostima koje su značajne za ljude. Količina ugljika koja se skladišti u tresetištima širom svijeta premašuje koičinu ugljika koju skladište šume na globalnom nivou i jednaka je količini ugljika u atmosferi.

Danas se tresetišta koriste za potrebe poljoprivrede, šumarstva, industrije, kontrole zagađenja, rekreaciju, turizam, konzervaciju prirode i naučna istraživanja kao i zadovoljavanje potreba lokalne zajednice. Kao posljedica ovakvih aktivnosti svaki antropogeni uticaj na tresetišta ili njihovo neposredno okruženje može imati nesagledive posljedice po njihovu stabilnost i funkciju. Ovo naglašava potrebu za integrativnom procjenom uticaja na okoliš prije dozvoljavanja bilo koje vrste razvojnih aktivnosti koja može imati uticaj na tresetište.

Antropogeni pritisci na tresetišta mogu biti direktni - tako da se manifestuju kroz isušivanje, konverziju zemljišta, iskopavanja, drenažu, kao i indirektni - rezultat zagađenja zraka, kontaminacije vode, kontrakcije usljed odvodnje voda, i gradnje infrastrukture.

U posljednje vrijeme je porasla svijest o ekološkom značaju tresetišta. U Evropi, ključni sektor koji koristi tresetišta je poljoprivreda. Dobro upravljana tresetna tla su među najproduktivnijim dostupnim poljoprivrednim tlima, i na njima se proizvode esnecijalni usjevi. Drenaža i konverzija tresetišta u poljoprivredne površine se već stoljećima odvija u velikom broju zemalja. Treset je idealan supstrat za hortikulturnu proizvodnju biljaka. Treset čini osnovu medija za rast koji je trenutno dostupan, lako se procesira, uniforman je, i sa visokim performansama. Gotovo 40 mil.m³ treseta je širom svijeta korišteno u hortikulturi 1999. godine. Svi ovi vidovi korištenja treseta generišu prihode za veliki broj ljudi širom svijeta.

Zbog primjene kratkoročnih ili jednosektorskih razvojnih strategija tresetišta širom svijeta su degradirana, što vodi ka konfliktu između različitih interesnih skupina. Na primjer, isušivanje tresetišta može uticati na njihove funkcije kontrole poplava. Isušivanje tresetišta za potrebe

poljoprivrede može voditi ka gubitku skladištenja ugljika i njihovim funkcijama u ublažavanju klimatskih promjena. Drenaža tresetišta i pošumljavanje ima uticaj na biološku raznolikost i onemogućava njihovo korištenje za rekreaciju. Stroga konzervacija prirode može imati uticaj na lokalnu društveno-ekonomsku situaciju, posebno u zemljama u razvoju. Ovi konflikti su često povezani sa sučeljavanjem različitih interesnih skupina što rezultira situacijom u kojima jedni pobjeđuju a drugi gube. Primjer je ekstrakcija treseta za potrebe hortikulture koja ne uzima u obzir konzervaciju tresetišta. Ova situacija se ponekad može promijeniti u situaciju u kojoj svi dobivaju primjenom odgovarajuće rehabilitacije ovih staništa kroz, na primjer, ponovno vlaženje isušenih područja, kreiranje uvjeta za formiranje treseta, revitalizaciju njihovih osnovnih funkcija i povećanje biološke raznolikosti.

Ključno pitanje u upravljanju tresetištima je nedostatak humanih i finansijskih resursa, što uključuje naučno razumijevanje ovih kompleksnih ekosistema, tehnika za implementaciju, te izgradnju ljudskih kapaciteta potrebnih za upravljanjem tresetištima. Konflikti se javljaju između onih koji žele da koriste i onih koji žele da očuvaju tresetišta. Stoga je neophodno razviti kriterije koji će pomoći donosiocima odluka u oblasti prostornog planiranja u zoni oko tresetišta, da omoguće mudro korištenje ovih ekosistema.

Upotreba tresetišta za određene svrhe može imati i značajne popratne efekte. Sve druge funkcije trebaju biti uzete u obzir u potpunoj procjeni podesnosti date intervencije.

U pogledu popratnih efekata, određena intervencija se može razmatrati kao dopustiva kada se ne javljaju negativni popratni efekti, zahvaćeni resursi i usluge ostaju dovoljno brojni, i kada ih je moguće odmah nadomjestiti, kao i kada se uticaj može lako umanjiti. U svim drugim slučajevima potrebno je izvršiti integrisanu cost-benefit analizu koja će uključiti detaljno razmatranje svih aspekata intervencije.

Upravljanje tresetištima zahtjeva promjene od prioriteta samo jednog sektora ka integrisanoj, holističkoj strategiji planiranja koja uključuje sve zainteresirane strane, tako da se razmatraju i potencijalni uticaji na ekosistem kao cjelinu.

U toku zadnjih desetak godina postignut je značajan progress u razvoju globalnih strategija usmjerenih ka konzervaciji i mudrom korištenju tresetišta. Tresetišta danas predstavljaju esencijalnu komponentu globalnih resursa močvarnih staništa. U istom periodu je takođe postignut i značajan napredak u ekološkoj klasifikaciji i poboljšanju kriterija za identifikaciju tresetišta od međunarodnog značaja.

Tresetišta imaju danas širok međunarodni značaj. Njihova mudra upotreba je relevantna za implementaciju ne samo Ramsarske konvencije, nego i Okvirne konvencije Ujedinjenih Nacija o klimatskim promjenama (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC), Konvencije o biološkoj raznolikosti (the Convention on Biological Diversity - CBD), Konvencije o migratornim vrstama (the Convention on Migratory Species - CMS) te drugih međunarodnih sporazuma. U februaru 2004. godine CBD je na svojoj 7. konferenciji zemalja potpisnica usvojila revidirani program o Biološkoj raznolikosti kopnenih voda. Po prvi put je radno tijelo ove konvencije istaklo zaštitu tresetišta i značaj tresetišta kao skladišta ugljika u preporuke o klimatskim promjenama.

Ramsarska konvencija ima značajnu ulogu u shvatanju značaja tresetišta kao najrasprostranjenijeg tipa močvarnih staništa na svijetu, odnosno kao jednog od najznačajnijih tipova staništa u smislu usluga i funkcija koje one nude bioferi naše planete. Na međunarodnom simpoziju o upravljanju tresetištima koji je održan u Trondhajmu u Norveškoj 1994. godine je donesena je Tronhajmska deklaracija koja ističe da se tresetišta trebaju naći u fokusu Ramsarske konvencije i Konvencije o biološkoj raznolikosti. Ovom konvencijom su definirane smjernice za identifikaciju i očuvanje tresetišta kao močvarnih područja od međunarodnog značaja ("Ramsar sites"). Smjernice za ovakva Ramsarska područja je usvojena na 8. sastanku strana potpisnica Ramsarske konvencije u novembru 2004. godine. Cilj je bio povećanje reprezentacije različitih tipova tresetišta na globalnom i lokalnom nivou u okviru mreže Ramsarskih područja. Od ukupnog broja svih Ramsarskih lokacija, svega 13% čine tresetišta.

Ramsarske smjernice se fokusiraju na podsticanje saradnje i akcija na državnom nivou u zemljama članicama. Ove smjernice koje su usvojene 2002. godine imaju nekoliko fokalnih tačaka: (1) poznavanje globalnih resursa, (2) edukacija i svijet javnosti o tresetištima, (3) pravni instrumenti i legislative, (4) mudra upotreba močvara, (5) istraživačke mreže, regionalni centri za ekspertizu i institucionalni kapaciteti, (6) međunarodna saradnja, (7) implementacija i podrška.

Smjernice pružaju radni okvir za međunarodne, regionale i državne inicijative vezane za promociju razvoja strategija za mudru upotrebu tresetišta, njihovu konzervaciju i upravljanje, te nude prijedloge mehanizama za jačanje regionalne i međunarodne saradnje vlade, privatnog sektora i NVO-a u aktivnostima vezanim za implementaciju ovakvih aktivnosti kroz ramsarsku konvenciju, Konvenciju o biološkoj raznolikosti, Okvirnu konvenciju o klimatskim promjenama, te odgovarajuće državne, regionalne i međunarodne instrumente.

Livanjsko polje je proglašeno Ramsarskim područjem u februaru 2008. godine.

Cilj ove konvencije je i „konzervacija i mudra upotreba svih močvara kroz lokalne i nacionalne akcije kao i međunarodnu suradnju, kao doprinos prema postizanju uravnoteženog razvoja na globalnom nivou ".Konvencija koristi široku definiciju tipova močvara, uključujući jezera i rijeke, močvare, vlažne livade i tresetišta, itd. U centru ove konvencije se nalazi koncept „mudra upotreba“ močvara što je definisano kao „održavanje njihovog ekološkog karaktera, koji se postiže kroz implementaciju ekosistemskog pristupa, u okviru konteksta uravnoteženog razvoja“. Prema tome, u fokusu se nalazi konzervacija i uravnotežena upotreba močvara i njihovih resursa, za dobrobit čovječanstva.

Značaj Ramsarske konvencije u očuvanju močvarnih (i tresetnih) ekosistema konkretiziran je i kroz slijedeće članove konvencije:

Član 3. - države moraju provoditi svoje planove u skladu s očuvanjem i racionalnim korištenjem močvarnih područja s Popisa, dogovoriti hitno obavještanje o promjeni ekoloških karakteristika područja s Popisa.

Prema ovome članu, močvarno područje se treba smatrati međunarodno važnim ako sadrži reprezentativan, rijedak ili jedinstven primjer prirodnog močvarnog područja unutar odgovarajuće biogeografske regije, podržava ranjive, ugrožene ili kritično ugrožene vrste ili ekološke zajednice, podržava biljne / životinjske populacije važne za održavanje bioraznolikosti dotične biogeografske regije, podržava biljne / životinjske vrste u kritičnim stadijima njihovih životnih ciklusa ili pruža utočište za vrijeme nepovoljnih uvjeta, podržava 20 000 ili više ptica močvarica, podržava 1% jedinki populacije jedne vrste ili podvrste ptica močvarica, podržava znatan broj autohtonih ribljih podvrsta, vrsta i porodica, životnih stadija, interakcija među vrstama i/ili populacije koje predstavljaju vrijednost močvarnog područja, pridonoseći tako globalnoj bioraznolikosti, je važan izvor hrane za ribe, mrijestilište, rastilište i/ili migratorna staza o kojoj ovise riblje svojte, bilo na tom području ili drugdje.

Član 4. - države moraju utvrditi prirodne zalihe močvarnih područja nadoknaditi bilo kakav gubitak resursa močvarnih područja istraživati i razmjenjivati podatke, te obrazovati kompetentno osoblje za istraživanje i upravljanje.

Iz ovih članova proizilaze i međunarodne obaveze država koje su potpisnice Ramsarske konvencije (ili sljedbenice potpisanog ugovora) među kojima je i Bosna i Hercegovine da moraju (u skladu sa istaknutim preporukama) da planiraju mjere zaštite i štite tresetna područja na svojoj teritoriji.

2.2. TRESETNA TLA U BOSNI I HERCEGOVINI

Tresetna i tresetno-glejna tla se formiraju u okolišu koji je hidrološki oblikovan i sa jasnije diferenciranim segmentima profila unutar kojih se odvijaju procesi razgradnje i raspadanja materije. U površinskom (nH) horizontu moćnosti do 30 cm se odvijaju intenzivni procesi razgradnje velike količine higrofilne drvenaste vegetacije (hrast, jasen, topola, joha i vrba) u uvjetima koji su vrlo često anaerobni. Zatreščivanje, osim od količine vode, u velikoj mjeri ovisi i o klimatološkoj sezoni, odnosno navedeni procesi su intenzivniji u humidnijim u odnosu na sušne periode u toku godine. U osnovnom (nHG) horizontu dominira mineralna komponenta čije vrlo sporo raspadanje se odvija u tipičnim anaerobnim uvjetima (sa potpunim odsustvom kiseonika) koji su određeni suficitnim vlaženjem podzemnim vodama. U ovisnosti o zastupljenosti karbonatnih minerala (posebno CaCO_3 koji može varirati od 1 % do 20 %) ova tla se mogu pojavljivati u podtipu karbonatnih ili nekarbonatnih tala odnosno njihove prijelazne varijetete u odnosu na stepen kiselosti i pH vrijednosti.

U zavisnosti od stepena suficitnog vlaženja i stepena redukcije organskog procesa, minerološko-petrografskih karakteristika matičnog stijenskog supstrata, općih i mikroklimatskih uvjeta i nadmorske visine u Bosni i Hercegovini se mogu izdvojiti dva osnovna tipa tresetnih tala (histosola): niski i visoki treseti.

2.1.1. NISKI TRESETI

Ovaj tip tala je nastao pod dominantnim utjecajima fluvijalnog procesa koji uvjetuje suficitno vlaženje unutar zaravnjenog uglavnom nizinskog reljefa, posebno u zoni širokih aluvijalnih zaravni velikih rijeka. Proces zatresčivanja barske vegetacije se odvija pod utjecajm podzemnih voda čiji nivo u toku godine znatnije oscilira. To se odražava na proces samo djelimičnog formiranja anaerobnih uvjeta odnosno razgradnja organske komponente je samo djelimična i kao takva se taloži u poseban humusni (nH) horizont u čijoj se podlozi nalazi osnovni (najčešće glejni) mineralni horizont. Kontinuirana smjena sušnijih i vlažnijih perioda dovodi do zatrpavanja polurazgrađenih močvarnih slojeva sa terigenim materijalom na kojima se onda ponovo odvija novi proces zamočvarivanja barskom vegetacijom. Na ovaj način se obrazuje slojevita struktura odnosno veći broj pothorizonta unutar jedinstvenog pedološkog profila. Osnovne fizičko-hemijske karakteristike humusnog horizonta u velikoj mjeri ovise o vrsti razgrađene močvarno-barske vegetacije, od čega mu u velikoj mjeri ovisi i moćnost i proizvodne karakteristike.

U Bosni i Hercegovini su uglavnom vezana za određene zone po dnu krških polja na području Hercegovine, među kojima su najpoznatija Livanjsko (sjeverozapadni dio), Hutovo blato, Glamočko, Kupreško i druga polja u kršu. Također su poznati lokaliteti u zoni močvare Bardača i drugim sličnim područjima uz rijeku Savu.

2.1.2. VISOKI TRESETI

Visoki treseti se javljaju u planinskim područjima na izrazito kiselim i silikatnim odnosno matičnim supstratima koji imaju malu zasićenost bazama i u područjima planinskog reljefa u kojima dominiraju uvjeti niskih temperatura i humidne klime (visoka količina padavina i visoka vlažnost zraka). Obrazovanje tresetnih naslaga je povezano sa mahovinama iz reda *Sphagnum* čije razlaganje je ograničeno većom količinom padavinske vode u preovlađujućim terestričnim uvjetima. Navedeni nepovoljni termičko-higrički režim utječe na reducirani razvoj mikroorganizama što dalje uvjetuje nepotpunu razgradnju organske materije. Na ovaj način se kontinuirano smjenjuju faze razvoja i djelimične razgradnje mahovinskog i drugog pratećeg zeljastog supstrata što uzrokuje slojevit strukturu i narastanje humusnog horizonta. Ukoliko se humusni horizont razvije na izrazito kiselim podzolastim tlima koja dodatno reduciraju proces organske razgradnje i s tim u vezi se akumuliraju veće količine sirovog mahovinskog materijala koji uvjetuje povećanje moćnosti humusnog sloja čime se dodatno reduciraju organski procesi. Na ovakav način se obrazuje izrazito kiseli oligotrofni humus na kojem se razvijaju uglavnom sastojine mahovina iz navedenog reda.

U Bosni i Hercegovini je registriran veći broj lokaliteta sa visokim tresetom, posebno u zoni planina Zvijezde, Konjuha, Vranice i drugih slikatnih masiva planinsko-kotlinske makroregije Bosne i Hercegovine.

2.1.3. MOČVARNA STANIŠTA

Pored navedenih tipova treseta značajan mitigacijski potencijal za ugljik imaju i močvarna staništa (ili wetlands) kod kojih tokom cijele godine dominantni ekološki utjecaj ima stajaća ili sporokretajuća voda. Konkretnije, mokra staništa predstavljaju tla koja se u potpunosti razvijaju pod utjecajem vode koja se u tlu može pojavljivati kao tekuća, podzemna ili slivna voda. U takvim uvjetima u morfodepresijama uglavnom nizinskog područja voda se u kontinuitetu zadržava u cijelom profilu, koji može voditi porijeklo od brojnih drugih primarnih hidromorfni tipova tala.

Najpoznatiji tip mokrih staništa u Bosni i Hercegovini predstavlja Deransko blato (gornje blato) koje se danas samo djelimično očuvalo u znatno izmijenjenim uvjetima nekadašnjeg prirodnog hidrološkog režima vodosnadbijevanja.

Uvažavajući istaknute podatke o vrstama varijeteta tresetnih tala izvršena je analiza njihove prostorne zastupljenosti i površinskog obuhvata. Konkretnije, istraživanjima dostupne literature kao i na bazi vlastitih spoznaja istraživačkog tima utvrđeno je da na području Bosne i Hercegovine postoji veći broj niskih i visokih teresetišta (histosola) čija ukupna površina iznosi 9.708,47 ha. Veći dio ovih područja nalazi se na području entiteta Federacije Bosne i hercegovine, dok je preostali manji dio zastupljen na području drugog bh entiteta.

3. PREGLED TRESETNIH PODRUČJA U FEDERACIJI BIH

3.1. LIVANJSKO POLJE

3.1.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Livanjsko polje zauzima krajnji jugozapadni dio Bosne i Hercegovine, odnosno (u definiranom obuhvatu), rasprostire se unutar sljedećih astronomsko-geografskih odrednica:

- nasjvernija tačka: $\varphi = 44^{\circ} 06' 15''$ N; $\lambda = 16^{\circ} 36' 25''$ E
- najjužnija tačka: $\varphi = 43^{\circ} 45' 25''$ N; $\lambda = 16^{\circ} 53' 40''$ E
- najzapadnija tačka: $\varphi = 44^{\circ} 05' 20''$ N; $\lambda = 16^{\circ} 34' 15''$ E
- najistočnija tačka: $\varphi = 43^{\circ} 49' 40''$ N; $\lambda = 17^{\circ} 00' 08''$ E

Untar navedenih koordinata Livanjsko polje ima površinu od oko 295 km² i sa prosječnom nadmorskom visinom od oko 710 m. Dužina polja u pravcu sjeverozapad – jugoistok iznosi oko 45 km i prosječnom širinom od oko 7 km.

Sa aspekta općeg fizičkogeografskog položaja odnosno zonalno-pojasnog tipa, on pripada jug-jugoistočnom dijelu jugozapadnog bosanskohercegovačkog područja vanjskodinarske bosanske landsaftne oblasti sjevernog supropskog landsaftnog pojasa.

U širem području Livanjskog polja dominiraju krečnjačko-dolomitne naslage mezozojskih i kenozojskih - paleogenih uglavnom flišnih formacija. Na takvoj platformi dominantno je razvijen krški, fluvio-krški i fluvio-denudacioni destruktivni tip morfoskulpture koja je obrazovana na preovlađujućem planinskom (brdsko-kotlinskom) tipu morfostruktura. Značajnije akumulativne, prije svih fluvijalne, forme reljefa se formiraju po dnu polja, kao posljedica snižene energije reljefa.

Kao posljedica geografskog položaja i reljefnih specifičnosti šireg okruženja Livanjsko polje ima umjereni termički režim sa vrijednostima godišnjih izoterma od 9,0 °C do 3,0 °C. Pluviometrijski režim pokazuje izmijenjena mediteranska obilježja sa godišnjim izohijetnim vrijednostima u rasponu od 1150 mm pa do 1750 mm u područjima planinskih vrhova planine Dinare. Analagno navedenim vrijednostima pluvio-termičkog režima u širem području Livanjskog polja izmijenjenomediteranski, predplaninski i planinski tip klime sa izmiješanim maritimnim i kontinentalnim utjecajima.

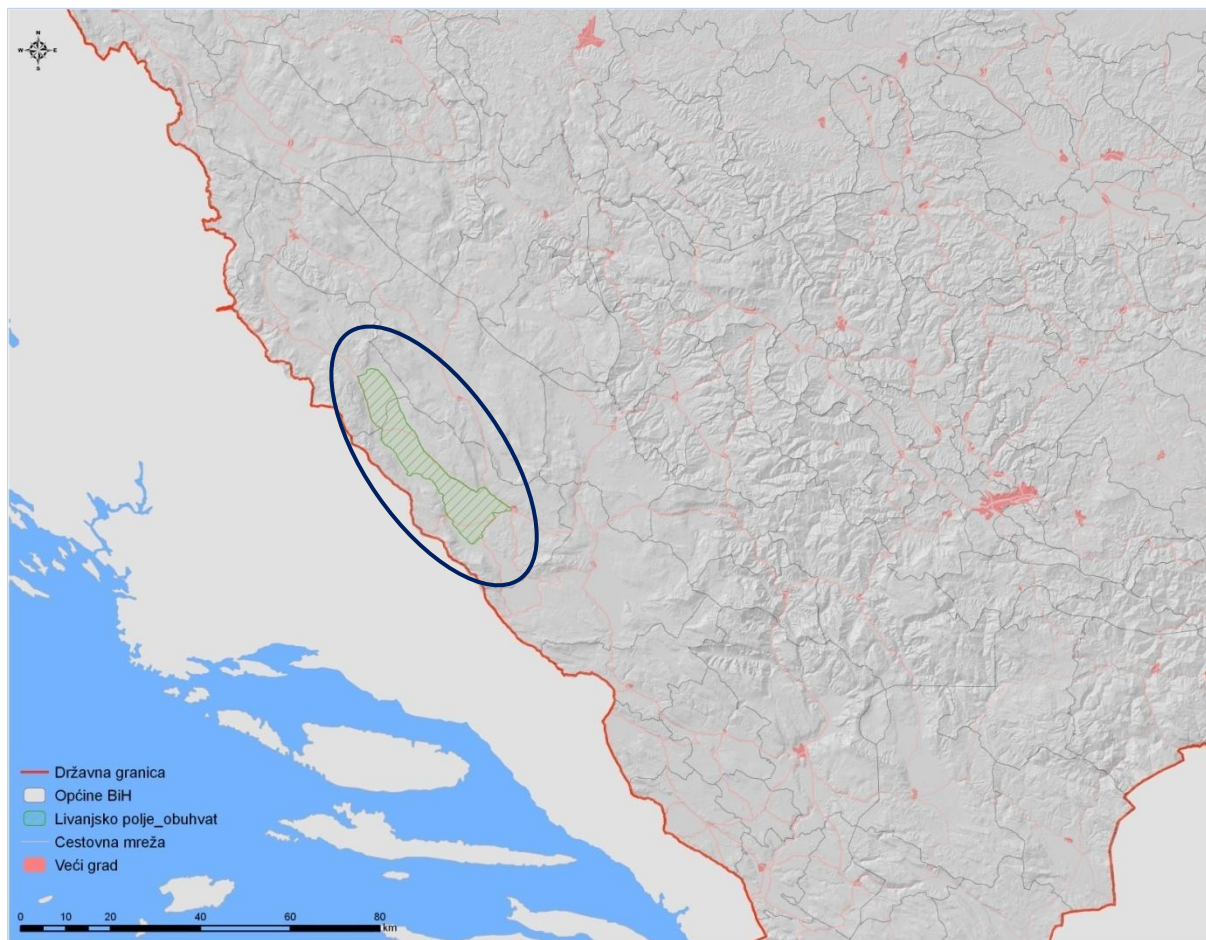
Cijelo područje pripada slivu rijeke Cetine, odnosno jadranskom slivu. Zbog preovlađujuće krečnjačko-dolomitne građe matičnog stijenskog supstrata površinska riječna mreža je slabo razvijena, osim po dnu polja, koje je izgrađeno od klastičnih sedimenata. Postojeći hidrogeološki odnosi su dosta složeni, iako i podzemno oticanje cjelokupno pripada slivu Cetine.

U najvećem dijelu oblasti dominira hidromorfni razdjel tala, posebno smonice, crvenice i kalkokambisoli. Po dnu riječnih dolina i kotlina razvijena su hidromorfna tla, posebno fluvisoli.

Biogeografske osobenosti šireg područja Livanjskog polja posljedica su vrijednosti svih navedenih elemenata. Kontaktne planinske morfostrukture, unutar sredogorskog visinskog

pojasa, biogeografski su predstavljene biomom supramediterranskih šuma i šibljaka medunca, bjelograbića i crnog graba Mediteranske podoblasti. Na njih se prema visokogorskoj zoni veže biom bukovih i bukovo-jelovih šuma mezijske bukve iz Eurosibirske podoblasti. Najviši vrhovi u zoni planine Dinare pripadaju biomu planinskih rudina i visokoplaninske tundre Alpske visokodinarske podoblasti. U području dna polja dominira biom vlažnih šuma hrasta lužnjaka i poljskog jasena.

Regionalnogeografski širi područje Livanjskog polja pripada makroregiji bosansko-hercegovačkog krša, odnosno subregiji bila, polja i površi jugozapadne Bosne. Nodalno-funkcionalno središte ove subregije je grad Livno – mezoregionalni centar (Karta 1.).

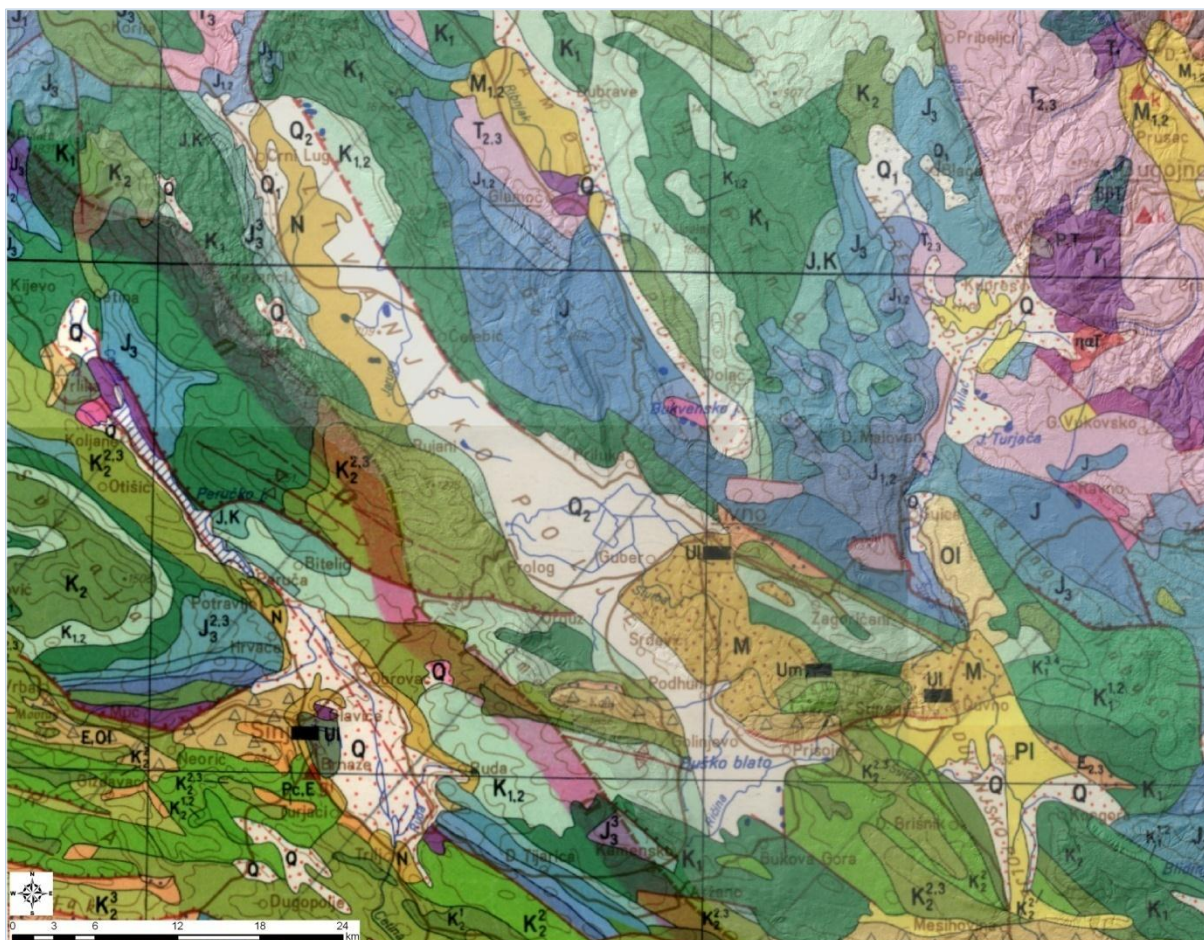


Karta 1. Geografski položaj Livanjskog polja

Sa administrativnog aspekta Livanjsko polje pripada Kantonu 10., odnosno sjeverni dijelovi pripadaju općini Bosansko Grahovo, dok središnji i južni dijelovi (oko 2/3 od ukupne površine polja) pripadaju općini Livno. Prema podacima popisa iz 1991.godine na ovom području je u cjelosti ili dijelom egzistiralo 26 katastarskih općina (4 – općina Bosansko Grahovo, 22 – općina Livno), na kojima je živjelo oko 32.000 stanovnika, odnosno prosječna gustina naseljenosti na području Livanjskog je iznosila oko 65 st/km². Prema podacima nadležnih općinskih službi, danas na ovom području živi oko 24.000 stanovnika, odnosno oko 51 st/km².

3.1.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA

Opće geološke i geotektonske odlike šireg područja Livanjskog polja nastale su kao rezultat dugotrajnih geoloških procesa koji su se odvijali kroz mezozojsku i kenozojsku epohu. Na području Spoljašnjih bosanskohercegovačkih Dinarida mezozojske tvorevine su djelimično prekrivene kvartarnim i fluvijalno jezerskim sedimentima, s tim da im je prijelaz označen jednom kraćom kopnenom fazom, koju karakteriše formiranje boksitnih ležišta. Generalno, ovo područje se često naziva zonom visokog krša, unutar koje moćnost karbonatnih sedimenata iznosi i po nekoliko kilometara. Morfotektonski, cijela zona predstavlja seriju velikih nabora (po nekoliko desetina kilometara), kod kojih su po dnu sinklinala obično zastupljeni paleogene tvorevine, dok su planinske morfostrukture (tjemeni dijelovi i strane antiklinala) redovno navučene i razlomljene. Navedena morfostrukturna shema je prisutna i u širem području Livanjskog polja. Najstariji sedimenti u okruženju su gornjotrijaske naslage ($T_3^{2,3}$) koje su predstavljene svjetlosivim uslojenim dolomitima norikskog i retskog kata (Karta 2.). Rasprostru su sjeverno od Livanjskog polja, u području oko Koričine, na Krugplanini, Borovoj glavi i okolnog područja. Naslage Jure u ovoj zoni su dosta zastupljene i dominantno su petrografski predstavljene krečnjacima i mjestimično dolomitima. Donja Jura (J_1) je identificirana na manjem području jugozapadnog dijela planine Šator, gdje su petrografski predstavljeni sivim dolomitima sa primjesama krečnjaka lijske starosti. Najveće područje sa ovim naslagama se nalazi na prijelazu prema Glamoču, u širem području planine Golije, koje se proširuje prema Livnu i dalje prema jugoistoku.



Karta 2. Geološko-geotektonske karakteristike šireg područja Livanjskog polja

Prijelaz ka krednim naslagama Šator planine čine tvorevine donje i srednje Jure ($J_{1,2}$ – lijas-doger) koju petrografski predstavljaju krečnjaci sa hidrozoima, koraljima i mjestimično s dolomitima. Sličnog je sastava drugo manje područje, koje se nalazi zapadno od Glamoča, koje predstavlja prijelaz ka gornjotrijaskim naslagama. Jedno manje područje, približno dinarskog pravca pružanja, locirano u širem padinskom području naselja Pržine grade naslage kečnjaka sa kradokoropsisima, mjestimično sa dolomitima ($J_3^{2,3}$ - Oksford-Kimeridž). Prijelaz ka krednim formacijama tvore naslage Jure i Krede (J,K) koje se u ujednom kontinuiranom pojasu prostiru zapadno od Naselja Crni Lug. Petrografski su predstavljene sivim dolomitima sa ulošcima bijelih krečnjaka. Naslage krede predstavljaju najrasprostranjenije formacije u širem okruženju Livanjskog polja. Naslage Donje Krede taložene su kontinuirano na gornjojurskim a u sličnom se kontinuitetu razvijaju u podinu gornjokrednih naslaga. U ovom području su utvrđena dva razvoja: valendis – otriv i barem – alb. Starija Donja kreda (neokom) je utvrđena u nekoliko različitih područja, a posebno je detektovana u zoni Pakline, gdje su zastupljeni svjetlosivi i smeđe sivi krečnjaci i dolomitični krečnjaci sa proslojcima dolomita i samo ponehdje sa proslojcialaporovitih krečnjaka. Donjokredne naslage iz odjeljka barem - alb susreću se na Paklini, Tušnic, između Duvanjskog i Livanjskog polja, sjeveroistočnoj strani Glamočkog polja, jugozapadnoj strani Staretine, Šatoru, Dinari (kod Mliništa), širem području oko Rora i sl. Gornjo kredne naslage (K_2) u širem području Livanjskog polja su predstavljene uslojenim ili slabouslojeni krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima sa proslojcima dolomita kao i uslojeni svjetlosivi krečnjaci sa rudistima i hondrodontama. Cenomanske formacije su facijalno vezane sa donjom kredom (alb-cenomanske naslage) su predstavljene bijelim kristalastim krečnjacima grebenskog tipa (grabovačka planina, Tušnica i sl.) ili u faciji pločastih ili brečastih krečnjaka s dolomitima. Turon je predstavljen naslagama uslojenih, slabo uslojenih do masivnih krečnjaka s proslojcima dolomitičnih krečnjaka. Senon je slabije zastupljen – u dijelu između Duvanjskog polja i Buškog blata (na Privali), i čine ih slabo uslojeni i bankoviti krečnjaci sa radiolitidima. Turonske naslage – u uskom pojasu između sjeverozapadnog dijela Duvanjskog polja i Livna, predstavljene su bijelim mikrokristalastim krečnjacima s pelaškim karakteristikama. Mlađe, kenozojske naslage su uglavnom klastičnih osobina i rasprostru se po dnu, odnosno obodu Livanjskog polja i na prijelazu prema Duvanjskom polju. Konkretnije, u Livanjskom basenu stariji miocenski polifacijalni kompleks ($M_{1,2}$) je značajno razvijen u jugoistočnom dijelu, gdje je raščlanjen u nekoliko litostratigrafskih jedinica: od bazalne zone glina, pješčara i konglomerata, preko ugljene zone do slojevitih krečnjaka i laporaca sa kongerijama i alternirajućih zona konglomerata, pješčara, laporaca i tufova, ukupne debljine od oko 1,3 km. Najmlađe, aluvijalne naslage u Livanjskom polju su formirane uz doline rijeka koje su formirane po dnu polja. Uz tokove su razvijene vrlo prostrane aluvijalne ravni, posebno u dijelovima oko ponorskih zona. Na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Livanjskog polja, u širem području oko Ždralovca, obrazovane su –aluvijalno-jezerske i aluvijalno-barušinske naslage sa tresetom, čija debljina se prosječno kreće oko 3 m. Značajan litostratigrafski član u sedimentima ovog područja (između Ždralovca i Donjih Kazanaca) čine žutosivi eolski pijesci moćnosti do oko 10 m, srednjoznaste, finoznaste do prašinate frakcioniranosti. U minerološko-petrografskoj strukturi značajnu ulogu imaju hematit i limonit. Pored njih značajno učešće ostvaruju epidot, granat i turmalin. Predpostavljeno porijeklo im je od neogenih naslaga sa oboda Livanjskog basena, s obzirom na sličnu minerološko-petrografsku

strukturu. I preostali dio polja je prekriven aluvijalnim pjeskovito-glinovito-laporovitim frakcijama koje su potoci manje rijeke sa obodnih kontaktnih padina dopremile po dnu polja i tako formirale matični aluvion. Vrlo često, na pojedinim dijelovima aluvijalnih zaravni su formirane manje glavice koje indiciraju na periode intenzivnijeg djelovanja postdeluvijalnog - fluvijalnog agensa.

3.1.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

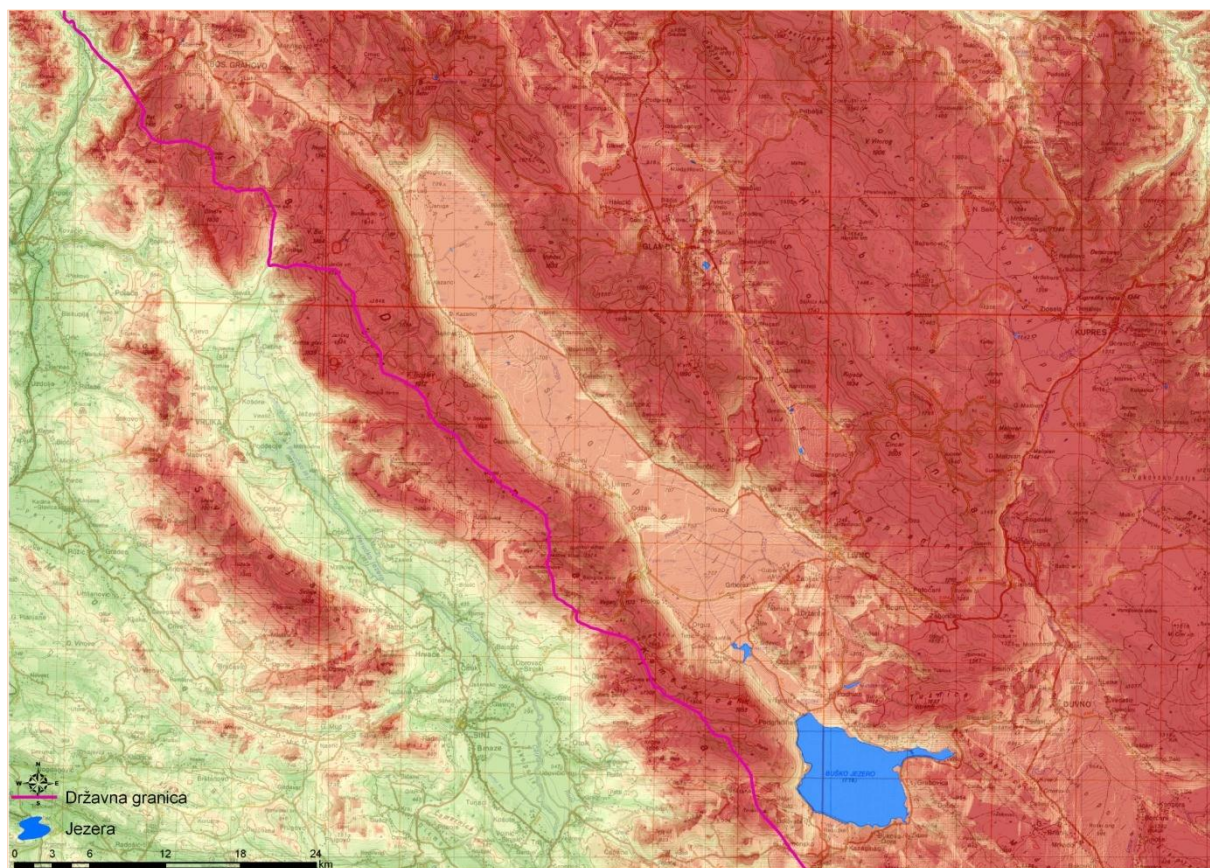
Područje Livanjskog polja predstavlja međugorsku depresiju koja je morfotektonski predisponirana i naknadnim neotektonskim procesima oblikovana u recentni oblik. Egzogeni morfodinamski procesi su mu dali konačni izgled na nivou postojećeg morfoskulpturnog sklopa. Morfotektonska evolucija šireg područja Livanjskog polja vezana je za makrostrukturnu jedinicu zetskog sinklinorijuma (Pori – Drežnica), koja se iz Crne gore preko Hercegovine, jugoistočno od Duvna, preko Livna i Šujice proteže do Kupresa i dalje prema sjeverozapadu. Ova zona je u svojoj prvobitnoj fazi razvoja imala osobine prostranog sinklinorijuma formiranog između pivske i neretvljanske zone. U drugoj morfotektonskoj fazi razvoja zetska zona je duž serije longitudinalnih rasjeda razbijena na seriju odvojenih blokova – morfotektonskih cjelina, koji su naknadno kraljuštasto navlačeni jedni preko drugih u smjeru jugozapada, tako da se danas mogu naći u obliku tektonskih klipa. Složenoj geotektonskoj strukturi cijeloga širega područja doprinose kasnija navlačenja tako da se preko ranije navučenih blokova zetske zone navlače tektonske jedinice koje su prvobitno ležale ispod zetske zone.

Primarni morfotektonski element u području Livanjskog polja je tzv. tektonski prozor Livna u kojem su otkriveni dijelovi zetskog sinklinorijuma, u čijem se razvoju razlikuju dva perioda. U prvom periodu došlo je do navlačenja zetske zone ka jugozapadu, preko glamočko-livanjske navlake, kada je nastala tektonska klipa Duvno – Livno. U drugoj fazi morfotektonskog razvoja došlo je do rasijedanja i raskomadavanja i kraljuštanja unutar same klipe i posebno do navlačenja jursko-donjokrednih naslaga glamočko-livanjske navlake preko tektonske klipe Livno – Duvno. Naknadnim tangencijalnim poremećajima uz djelovanje egzogenog elementa došlo je do formiranja tektonskog prozora Livno. S obzirom na navedene morfodinamske procese u ovom širem području može se zaključiti da su se intenzivni procesi na kontaktu između pojedinih zona odrazili na obrazovanje okolnih planinskih morfoskrupturnih cjelina. Na kontaktu sa neretvljanskom zonom obrazovano je nekoliko odvojenih morfotektonskih jedinica kakve su Glamočka i Tušnička navlaka. Glamočka navlaka se pruža jugoistočno od Lunjevice, preko Rora i Benješca do Glamoča, gdje je prekinuta livanjsko-glamočkim rasjedom nakon kojeg se ponovo javlja sjeverno od Livna (Tušnica) pa sve do Duvna. Između Šatora i Vijenca pruža se prostrana tektonska klipa kao dio glamočke preko staretinske navlake. Unutar ove navlake izdvojeno je više jedinica nižega reda: glamočka antiklinala, antiklinala Krug, tektonska klipa Šator i tektonski prozor Malovan – Šuica. Tušnička navlaka se rasprostire između Livanjskog polja na sjeverozapadu, fatničko-grahovske navlake na jugu i Duvanjskog polja na istoku. Petrografsku strukturu joj čine sedimenti donje i gornje krede preko kojih su obrazovani promina konglomerati. Morfotektonski je također izdiferencirana na nekoliko nižih sinklinalnih i antiklinalnih

cjelina. Kao dio hercegovačke zone odnosno hercegovačkog šarijaža, u ovom području je na kontaktu sa zetskom i neretvljanskom zonom također formirano nekoliko različitih tektonskih jedinica nižeg ranga, kao što su: staretinska navlaka i dinarska navlaka. Dinarska navlaka zahvata neveći dio planine Dinare i Kamešnice koje su izgrađene od mezozojskih krečnjaka i dolomita od donjeg trijasa do gornje krede.

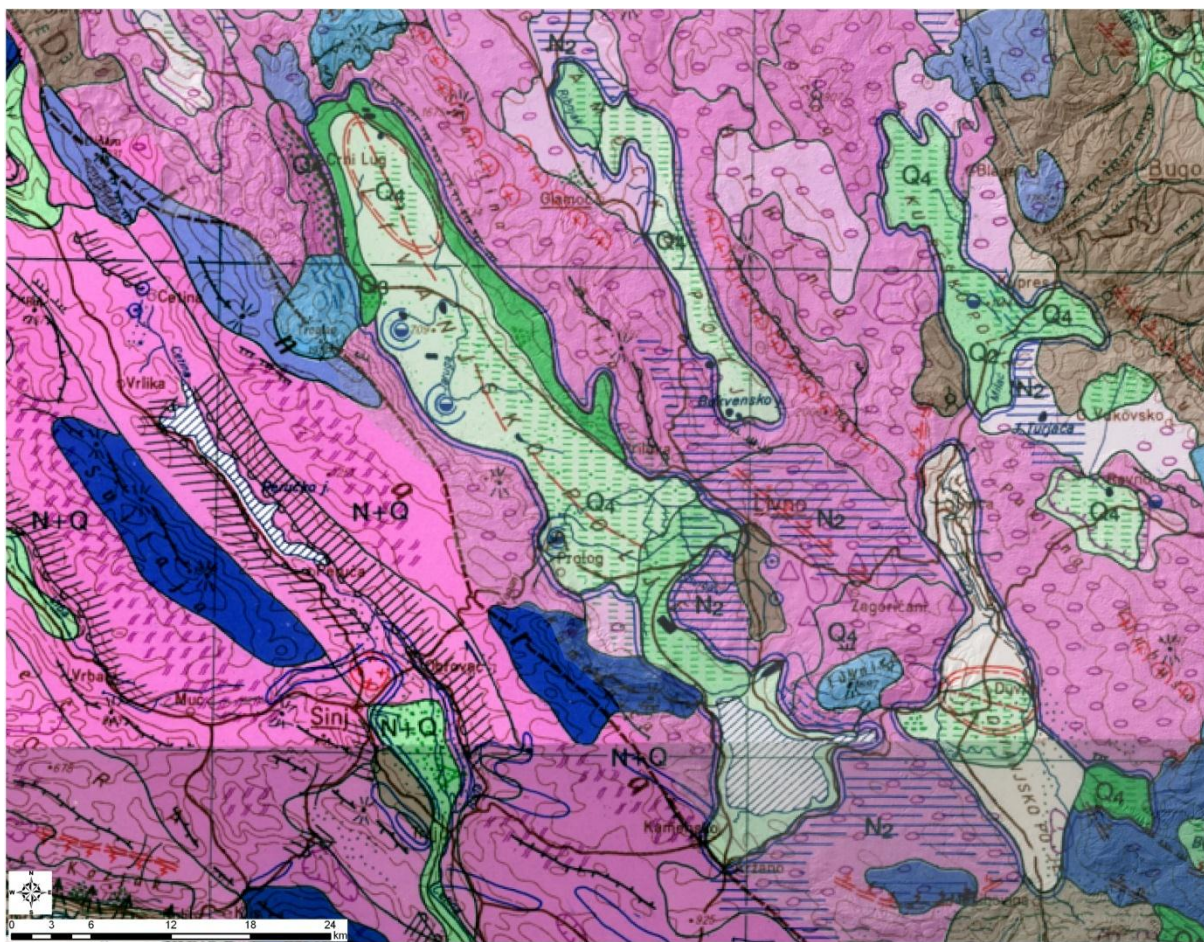
Unutar staretinske navlake na kontaktu sa livanjskim poljem su utvrđene plikativne strukture staretinske antiklinale (sa južnim padinama Šator planine), sinklinala Šator i sinklinala Prekaja.

Navedeni morfostrukturni plan regije jugozapadne Bosne u širem dijelu Livanjskog polja predstavlja okosnicu morfološkog razvoja terena. Dominantne morfostrukturne antiforme, koje kontaktiraju dno polja su: na sjeveru - Šator planina (Veliki Šator – 1.873 m), sjeveroistoku - Staretina (Vrhovi – 1.633 m), istoku - Mala i Velika Golija (Velika Golija – 1.890 m), jugoistoku - Krug-planina (1.303 m), Cincar (Cincar – 2.005 m), jugu - Tušnica (Vitranik – 1.697 m), Zavelim (Kolokovac -1.347 m), jugozapadau - Kamešnica (Konj – 1.855 m, zapadu - Dinara (Veliki Troglav – 1.912 m) i sjeverozapadu - Gnjat (Bunjevačko brdo – 1.849 m) (Karta 3.).



Karta 3. Morfološke karakteristike šireg područja Livanjskog polja

Shodno postojećoj geološkoj građi terena, i izraženoj energiji reljefa (visoka vertikalna raščlanjenost terena) u zavisnosti od postojećih klimatskih karakteristika, Livanjsko polje ima dosta razvijene morfoskulpturne elemente (Karta 4).



Karta 4. Geomorfološke karakteristike šireg područja Livanjskog polja

Generalno se može istaknuti da na padinskim stranama kontaktnih planinskih morfoskulptura, shodno njihovoj nagnutosti i petrografsko-minerološkom sastavu, dominiraju destruktivni tip morfoskulpture, prije svih fluviodenudacioni agensi. On uključuje procese spiranja, jaružanja, kotrljanja i obrušavanja stijenskog detritusa iz viših hipsometrijskih nivoa – izvorišne oblasti u pridnenoj padinskoj zoni, na kontaktu sa dnom polja. S toga se po obodnom terenu duž zapadnih i istočnih padinskih strana polja mogu vrlo jasno uočiti brojni takvi oblici, naričito točilo različitih dimenzija, kojima se destruirani stijenski materijal kreće prema dnu (karta 4.). U zonama akumulacije se formiraju siparski konusi ili (njegovim srastanjem) plazevi koji tokom vremena lagano dobivaju brečoidni karakter. Urvinski proces je također prisutan, posebno u zonama planina Dinare, Staretine, Cincara, Šatora i dr. visokim planinama iz okruženja, na čijim se strmim krečnjačkim odsjecima formiraju urniski odsjeci – ogledala, dok se odronjeni stijenski blokovi mogu vidjeti po dnu polja, sa vrlo haotičnim rasporedom. Na produktivnom pedološkom supstratu, kojega je dosta malo (uglavnom na blagonagnutim padinama, čiju podlogu čine donjotrijaski krečnjaci) prisutni su procesi spiranja, kliženja i „teženja“ supstrata niz padinske strane. Ovaj je proces dosta prostorno-vremenski ograničen.

U zapadnom dijelu polja prisutne su fluvijoglacijalno-limničke naslage, koje litološki tvore slojevi pijeska i šljunka, koje predstavljaju alohtoni petrografski materijal, koji je proluvijalno-fluvijalnog karaktera. S obzirom da je dotransportovan iz kontaktnih padinskih

planinskih područja. S toga mu minerološka struktura odražava petrografske elemente iz ishodišne zone, primarno od donjokrednih krečnjaka sa proslojcima dolomita.

Naslage sličnog karaktera obrazovane su i u području Šator planine, izvorišnoj čelenci Unca, kao i manjim dolinama Tičevskog polja, Rora i Preodca. Značajnija oblast rasprostranjenja morenskih naslaga formirana je na sjevernoj strani planine Dinare, koja je predstavljena zaobljenim morenskim valuticama koje se postupno smjenjuju sa vrlo širokom siparskom zonom, koja predstavlja svojevrsan „mobilni drobinski pokrivač“ matične stijenske podloge. Pretpostavljeni ostaci morenskih nanosa nađeni su i na zapadnim padinama planine Tušnice. Stjenoviti materijal je pod pritiskom leda intenzivno ispucao i razbijen je u veće blokove rudistnih krečnjaka i prominskih konglomerata i snešen je u niže hipsometrijske nivoe i po samom dnu polja (na neogenim laporcima) u vidu haotično razmještenog stijenskog materijala. S obzirom da dopremljeni materijal nije linearno sortiran, već ima vrlo nepravilnu prostornu disperziju, pretpostavka je da je do uradio lednik iz posljednje würm-ske glacijalne epohe.

Po sjeveroistočnom obodu polja vidljive su pliocenske nakupine, koje izgrađuju šljunkovito-pjeskovite frakcije (gline, pijesci, pjeskoviti i glinoviti lapori i iugljevit gline), koje su povezani ilovačom deluvijalne starosti.

Po obodu polja formirane su i proluvijalno-koluvijalne naslage u obliku kupa, pa i cijelih drobinsko-siparskih zastirača, nastalih u procesima fizičkog (temperaturnog i mraznog) razoravanja krečnjačkog matičnog stijenskog supstrata. U unutrašnjosti moćnijih siparskih plazeva prisutni su procesi očvršćavanja stijenske drobine u breče, koji se odvija pod utjecajem atmosferilija. Proces oburavavanja i obrušavanja većih stijenskih blokova sa strmih krečnjačkih odsjeka – urniski proces je također vidljiv u pojedinim rubnim segmentima zapadnog dijela polja, predstavlja nakupinama stijenskog kamenja do metarskih dimenzija.

Po obodu polja su također uočljivi plavinski plazevi, koji imaju bujičarsko-proluvijalni karakter vodotoka uz čije su nizvodne segmente toka položajno povezane. Vode porijeklo od intenzivnih padavina tokom padavinske sezone kao i od sniježnice, tokom prolječnih mjeseci.

3.1.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA

Širi prostor Livanjskog polja nalazi se u zoni prijelaza između južnih dijelova sjevernog umjerenog klimatskog pojasa i sjevernih dijelova sjevernog suptropskog klimatskog pojasa, i to u njihovim priatlantskim landsaftnim sektorima. Usljed prisustva navedenih pojaseva i njihovog prostornog razmještaja, uz uvažavanje najprije reljefnih predispozicija terena, na širem prostoru Livanjskog polja dolazi do preplitanja i miješanja zračnih masa sa bitno različitim fizičkim karakteristikama. Konkretnije, u širem području Livanjskog polja se smjenjuju vlagom bogate zračne mase zapadne i jugozapadne cirkulacije sa uglavnom suhim zračnim masama sa kontinentalnog istoka i sjeveroistoka, te polarni maritimni i kontinentalni zrak sa evropskog sjevera i subtropske zračne mase sa afričkog sjevera. Ovakva situacija direktno se odražava na postojeće radijaciono-cirkulacione procese, što u širem regionu

rezultira formiranjem većeg broja lokalnih klima. Njihov prostorni obuhvat i meteorološke specifičnosti definirani su lokalnim modifikatorima. Među kojima dominiraju toploški odnosi, karakter sredine nad kojom se odvijaju mikroklimatski procesi, stepen urbanizacije prostora, tehnogeni zahvati u prostoru i sl.

Navedeni klimatski faktori u kombinaciji sa regionalnim i lokalnim morfološkim specifičnostima terena imaju određujući karakter na prostorno-vremensku dinamiku osnovnih regionalnih radijaciono-cirkulacionih osobenosti atmosfere, prije svih, na osobenosti termičko-pluviometrijskog režima prostora. Konkretna statističko-klimatska analiza meteoroloških pokazatelja u širem prostoru Livanjskog polja zasnovana je na rezultatima kontinuiranih mjerenja obavljenih na meteorološkoj stanici Livno:

$$\varphi = 43^{\circ}50' \text{ N}; \lambda = 17^{\circ}01' \text{ E}; H = 724 \text{ m n.v.}$$

Iako je navedena meteorološka stanica sa radom počela nešto ranije, kontinuirani klimatski niz koji je uzet u razmatranje odnosi se na period 1961 – 2000.g.

Radi potpunije i sveobuhvatnije klimatske prostorne analize u korekzione svrhe korišteni su podaci sa M.S.Bosansko Grahovo:

$$\varphi = 44^{\circ}11' \text{ N}; \lambda = 16^{\circ}22' \text{ E}; H = 861 \text{ m n.v.}$$

Ovakva radna metodologija dozvoljava donošenje zaključaka koji su klimatski višestruko egzaktniji, jer su zasnovani na podacima dobivenim sa šireg područja istraživanja.

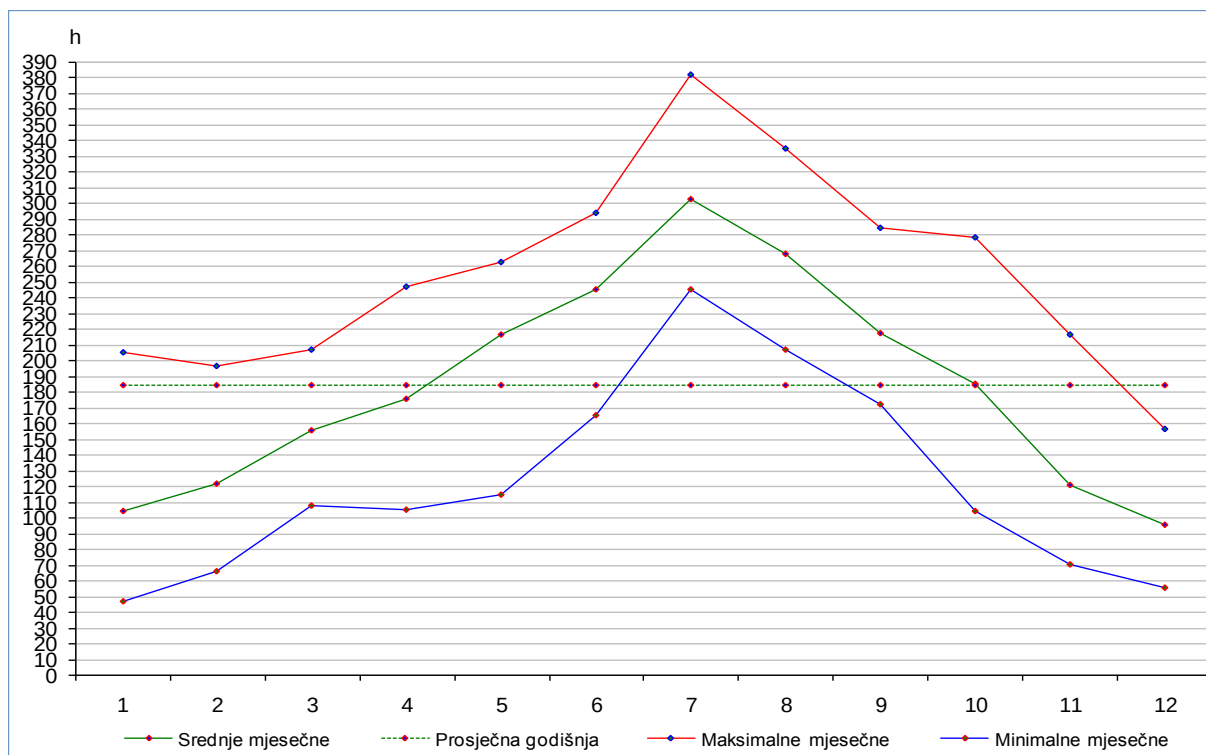
Insolacija

Dužina trajanja insolacije je direktno mjerena na meteorološkoj stanici Livno, tako da su analizirani podaci, metodom interpolacije prilagođeni za širi prostor Livanjskog polja. Osim upotrebe navedenih mjerenih podataka, definisanje kvantitativnih pokazatelja o dužini trajanja insolacije za širu zonu Livanjskog polja bazirano je i na mjesečnim i godišnjim tokovima oblačnosti, tako da se dobiveni podaci potpuno reprezentativni za istraživano područje. Rezultati takve analize predstavljeni su na Garfikonu 1.

Godišnja suma stvarnog broja sati sijanja Sunca u široj zoni Livanjskog polja je iznad prosjeka za Bosnu i Hercegovinu i iznosi oko 2.205 sati (h), što je, prije svega, posljedica položajnih karakteristika i reljefnih predispozicija ovog područja – široko otvorena međugorska depresija, usljed čega je horizont otvoren za nesmetano sijanje sunca od ranih jutarnjih do kasnih popodnevni sati. Prosječna mjesečna suma iznosi oko 184 h, dok je prosječna dnevna suma za cijelu godinu, ima vrijednost koja iznosi oko 6,1 h.

Najviše vrijednosti dnevnih i mjesečnih suma zabilježene su u ljetnjem periodu, zbog najdužeg trajanja osvijetljenog dijela dana i najmanje oblačnosti u toku godine, jer je tada cijelo područje Hercegovine pod direktnim vremenskim utjecajem azorskog anticiklona, koji donosi stabilno sunčano vrijeme. Prosjek mjesečnih suma cijelog ljetnjeg perioda iznosi oko 272 h. Najsunčaniji mjesec je jul - 302,8 h, zatim august – 267,7 h i jun – 244,9 h. Na osnovu iznesenih vrijednosti može se konstatovati da se trajanje insolacije po dnu riječne doline rijeke

Bosne karakteriše nižim vrijednostima u odnosu na kontaktne padinske strane, što se upravo može istumačiti višom prosječnom mjesečnom oblačnošću ljetnjih mjeseci dolinskog dna. Prosječna vrijednost dnevne sume po pojedinim mjesecima su sljedeće: jun - 8,2 h, jul - 9,8 h i august - 8,6 h, odnosno za cijelo ljeto - 9,1 h. Na vrijednosti ljetnjih suma, u smislu njihovog određenog smanjenja, značajniji utjecaj ima kotlinski karakter šireg Livanjskog polja. Konkretnije, topli prizemni zrak s ko dna se, duž izraženih dolinskih i brdskih strana, uzdiže i na određenoj visini rashlađuje do temperature rosne tačke što uvjetuje lokalnu konvektivnu oblačnost, usljed koje se smanjuje trajanje insolacije.



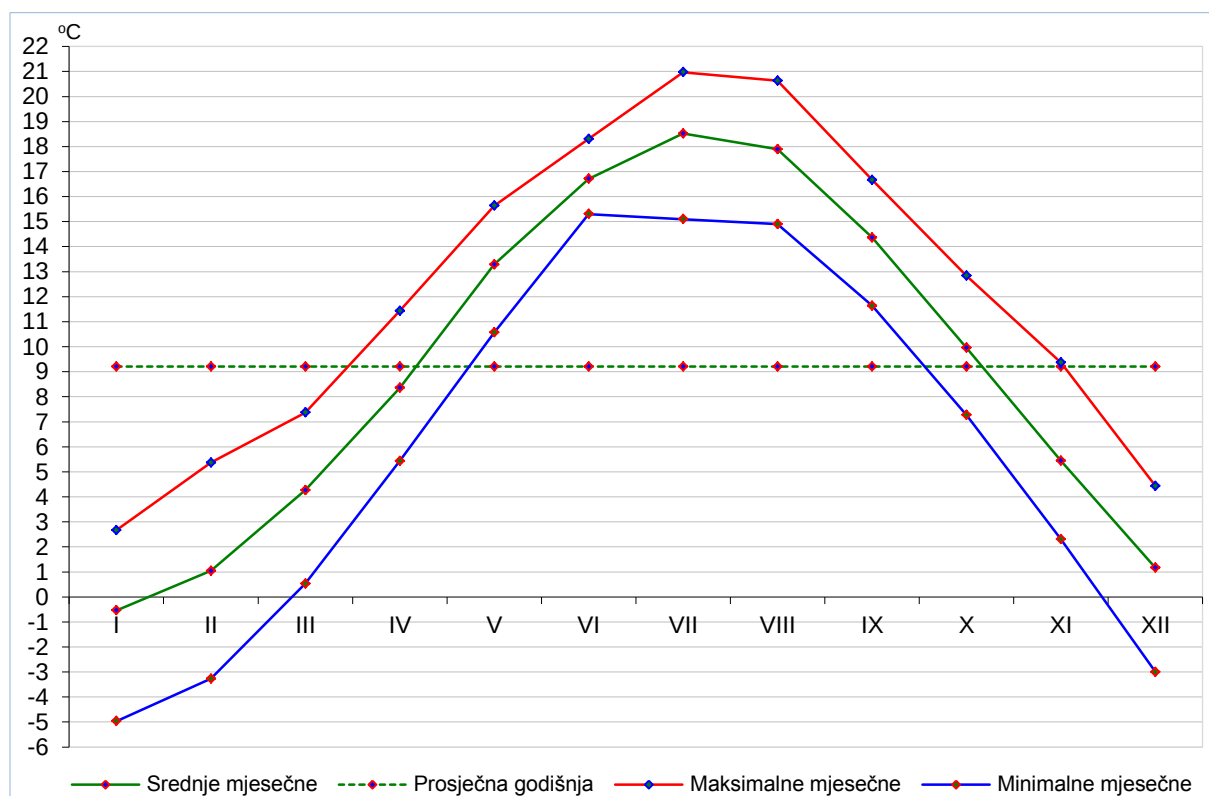
Grafikon 1. Godišnji tok Insolacije na M.S.Livno (u satima)

Jesenji period se, u odnosu na ljeto, odlikuje znatno nižim vrijednostima mjesečnih suma trajanja Sunčevog sjaja. Vrijednosti prosječnih mjesečnih suma po pojedinim mjesecima su sljedeće: septembar – 217,5 h, oktobar - 185,4 h i novembar – 120,7 h, odnosno, prosječno za cijelu jesen, vrijednost mjesečne sume iznosi 174,5 h. Niže vrijednosti mjesečnih suma jeseni posljedica su prije svega kraćeg trajanja osvijetljenog dijela dana (skraćivanje dužine vidljivog luka Sunca) i znatno povećanog procenta oblačnosti. Dnevne visine Sunca su takođe niže, pa se dužina sjene znatno produžava, a trajanje insolacije u prostoru se smanjuje. Prosječna dnevna suma cijele jeseni iznosi 3,6 h, ili po mjesecima: septembar – 4,9 h, oktobar – 3,7 h i novembar - 2,2 h.

Proljeće se odlikuje sa povišenijim mjesečnim sumama sijanja Sunca u odnosu na jesen. Prosjek cijele proljećne sezone iznosi 182,5 h. Vrijednosti suma po pojedinim mjesecima su sljedeće: mart - 155,7 h, april – 175,0 h i maj -216,6 h. Anologno mjesečnim su i prosječne dnevne sume: mart - 5,0 h, april - 5,8 h i maj - 7,0 h. Srednja dnevna suma za prosječan dan cijelog proljeća je 6,1 h.

Najniže vrijednosti trajanja insolacije su u toku zimskog dijela godine. To je posljedica, pored već navedenih astronomskih faktora (najkraća dužina vidljivog luka Sunca, najmanje dnevne visine Sunca), i najviše oblačnosti u toku godine. Za niske vrijednosti se još vežu i određeni lokalni utjecaji, od kojih je najvažnija magla, koja, za vrijeme vedrih dana, sprječava prodiranje Sunčevih zraka do dna doline i time direktno smanjuje vrijednosti dnevnih suma. Vrijednosti mjesečnih suma po mjesecima iznose: decembar - 95,2 h , januar - 103,9 h i februar - 121,1 h, ili, prosječno po mjesecu, za cijeli period - 106,7 h. Na osnovu podataka se vidi da najkraće trajanje insolacije nije u januaru, koji je najhladniji mjesec, već u decembru. Ovo je rezultat češćih zimskih vedrina koje se, pod utjecajem zimskih anticiklona, obrazuju tokom januara. Prosječne dnevne sume imaju sljedeće vrijednosti: decembar – 3,1 h , januar – 3,6 h i februar – 4,4 h , dok prosjek za cijelu iznosi 3,6 h.

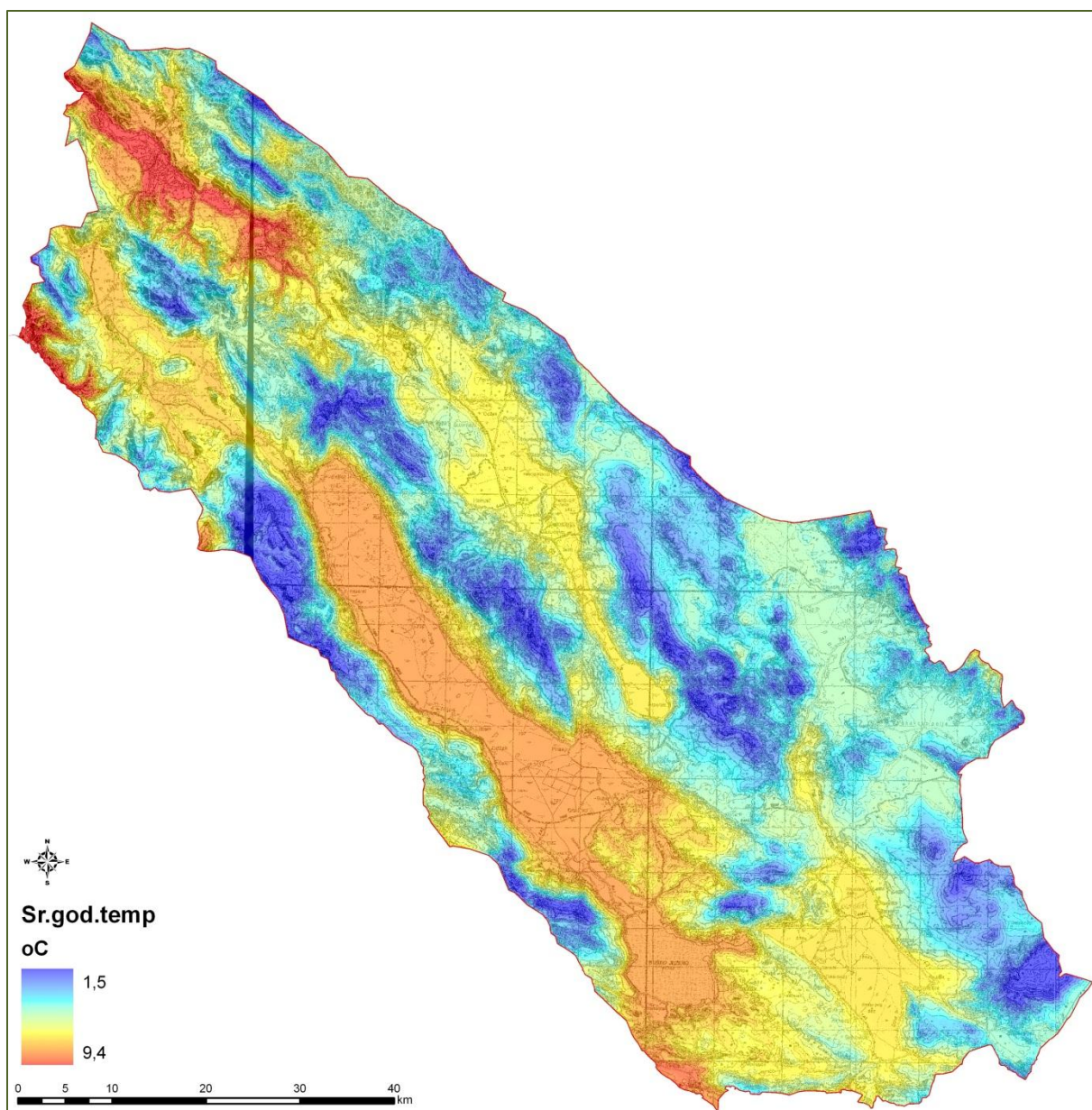
Godišnji tok temperature zraka po mjesecima je najilustrativniji pokazatelj termičkih karakteristika određenog prostora. Ovaj parametar je za šire područje Livanjskog polja predstavljen na Karti 5. i Grafikonu 2. Srednja godišnja temperatura zraka u analiziranom području iznosi 9,2 °C. Međutim, u godišnjem hodu srednjih mjesečnih temperatura postoje izrazita kolebanja, na bazi kojih se može izvršiti jasna diferencijacija godine na četiri odvojene klimatske sezone. Najtopliji dio godine u Livanjskom polju je ljeto, sa srednjom sezonskom temperaturom od 17,8 °C, ili po mjesecima: juni – 16,7 °C, juli – 18,5 °C i avgust – 17,9 °C.



Grafikon 2. Godišnji tok temperature zraka M.S.Livno

Na ljetnje vrijednosti temperature zraka najveći uticaj ostvaruju anticiklonalna raspodjela zraka nad ovim prostorom u toku ljeta i mali procenat mjesečne oblačnosti i relativne vlažnosti. Osim njih značajan utjecaj ostvaruju i pojave okopodne lokalne oblačnosti kao i

lokalne konvektivne padavinske nepogode. Pored navedenih srednjih vrijednosti za praktične potrebe su veoma ilustrativne i srednje ekstremne mjesečne temperature zraka. Srednja maksimalna mjesečna temperatura ljeta iznosi 24,1 °C, odnosno maksimalna srednja temperatura po mjesecima u navedenom periodu iznosi: juni - 22,5 °C, juli - 25,0 °C i august - 24,9 °C. Srednja minimalna temperatura ljeta iznosi 9,9 °C, ili prema konkretnim srednjim mjesečim vrijednostima: juni - 7,7 °C, juli - 10,5 °C i august - 10,0 °C. Na bazi iznesenih podataka može se utvrditi i vrijednost prosječne sezonske temperaturne amplitude koja iznosi 1,8 °C. U odnosu na vrijednosti prosječnih ekstremnih mjesečnih temperatura sezonska temperaturna amplituda iznosi 14,0 °C, što indicira na izrazitije kontinentalne utjecaje u odnosu na položajne karakteristike.



Karta 5. Godišnji izotermni režim u širem području Livanjskog polja

Proljećnja sezona u odnosu na ljetnju se odlikuje izrazitijim nižim prosjekom temperature - 8,6 °C. Na ovakvu vrijednost temperature direktni utjecaj ostvaruju nekoliko faktora: kraća

sezonska dužina osvjetljenog dijela dana, niže vrijednosti upadnog ugla Sunčevih zraka i lokalne meteorološke specifičnosti među kojima su najvažniji česte radijacijske magle po dolinskom dnu naročito tokom marta, kao i regionalna oblačnost, koja je posljedica intenzivnih ciklogenetskih utjeca sa putanje Vd. Srednje mjesečne temperature zraka po pojedinim mjesecima imaju sljedeće vrijednosti: mart – 4,3 °C, april – 8,4 °C i maj - 13,3 °C. Srednja maksimalna sezonska temperatura proljeća iznosi 14,0 °C, ili po pojedinim mjesecima: mart - 9,6 °C, april - 13,8 °C i maj 18,7 °C. Srednja minimalna sezonska temperatura iznosi 4,4 °C, odnosno prema pojedinim mjesecima: mart - 1,5 °C, april - 2,7 °C i maj - 6,5 °C. Prosječna sezonska vrijednost temperature amplitude iznosi 9,0 °C, što je znatno izrazitije u odnosu na ljeto. Međutim ako se uzme u obzir da je riječ o prijelaznom godišnjem dobu, koje se karakteriše sa intenzivnim pozitivnim promjenama temperature, navedena vrijednost se nalazi uglavnom u granicama koje su za ovaj dio godine utvrđene u u prijelaznoj klimatskoj zoni središnjih Bosanskih dinarida. Sezonska temperaturna amplituda u odnosu na ekstremne mjesečne temperature iznosi 9,6 °C, što je takođe unutar termičkog raspona za visoko položena polja u kršu.

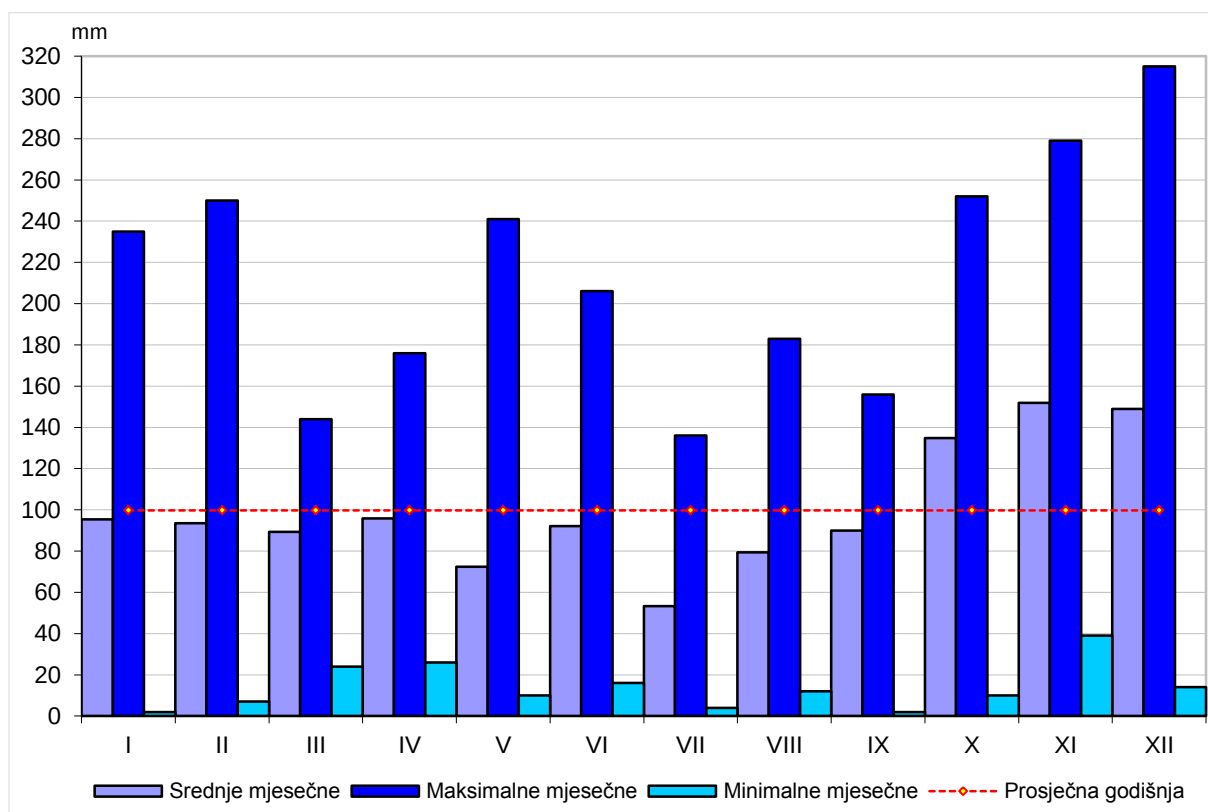
Jesen se u odnosu na proljeće karakteriše višim prosjekom temperature koji iznosi 9,9 °C, odnosno po mjesecima: septembar - 14,4 °C, oktobar - 10,1 °C i novembar - 5,4 °C. Viši prosjek jesenje sezone tumači se prije svega većim brojem vedrih dana u odnosu na proljeće, naročito u usporedbi dva najtoplija sezonska mjeseca maja i septembra. Vrijednost prosjeka maksimalne sezonske temperature zraka iznosi 16,4 °C, ili po pojedinim mjesecima: septembar - 21,5 °C, oktobar - 16,9 °C i novembar - 10,9 °C. Srednje minimalne mjesečne temperature su takođe po izraženijim kontinentalnim utjecajima, i imaju sljedeće vrijednosti: septembar - 7,4 °C, oktobar - 4,0 °C i novembar - 1,4 °C, dok je sezonska vrijednost 4,9 °C. Prosječna sezonska temperaturna amplituda iznosi 9,0 °C, što je identično sa proljećnim analogom, i indicira na dosta ujednačene opće meteorološke prilike. Vrijednost amplitude ekstremnih mjeseci je iznad prolječne i iznosi oko 11,0 °C.

Najniži sezonski prosjek srednjih mjesečnih temperatura karakteriše zimu - oko 0,6 °C, ili po mjesecima: decembar - 1,2 °C, januar - -0,5 °C i februar - 1,0 °C. Vrijednosti srednjih maksimalnih mjesečnih temperatura po mjesecima su: decembar - 5,6 °C, januar - 3,9 °C i februar - 5,8 °C, što u prosjeku zacijelu sezonu iznosi 5,1 °C. Sezonski prosjek srednje minimalne temperature iznosi -3,7 °C, ili po mjesecima: decembar - -3,2 °C, januar - -4,8 °C i februar - -3,2 °C. Prosječna sezonska temperaturna amplituda iznosi 1,7 °C, što je blisko ljetnjoj sezoni. Smanjena temperaturna amplituda posljedica je dominantne ciklogenetske aktivnosti koja vodi porijeklo iz Đenovskog zaliva, i pod čijim djelovanjem se ublažavaju termičke kontrasti u zon uticaja. Temperaturna amplituda ekstremnih mjeseci je zakonomjerno povećana, i iznosi 8,3 °C.

Padavine

Padavine su takođe bazni klimatski element, koji svojom vrijednošću direktno određuje osnovne prirodne karakteristike prostora. Godišnji tok pluviometrijskog režima za područje Livanjskog polja je predstavljen na Karti 6. i Grafikonu 3. Prosječna godišnja suma visine

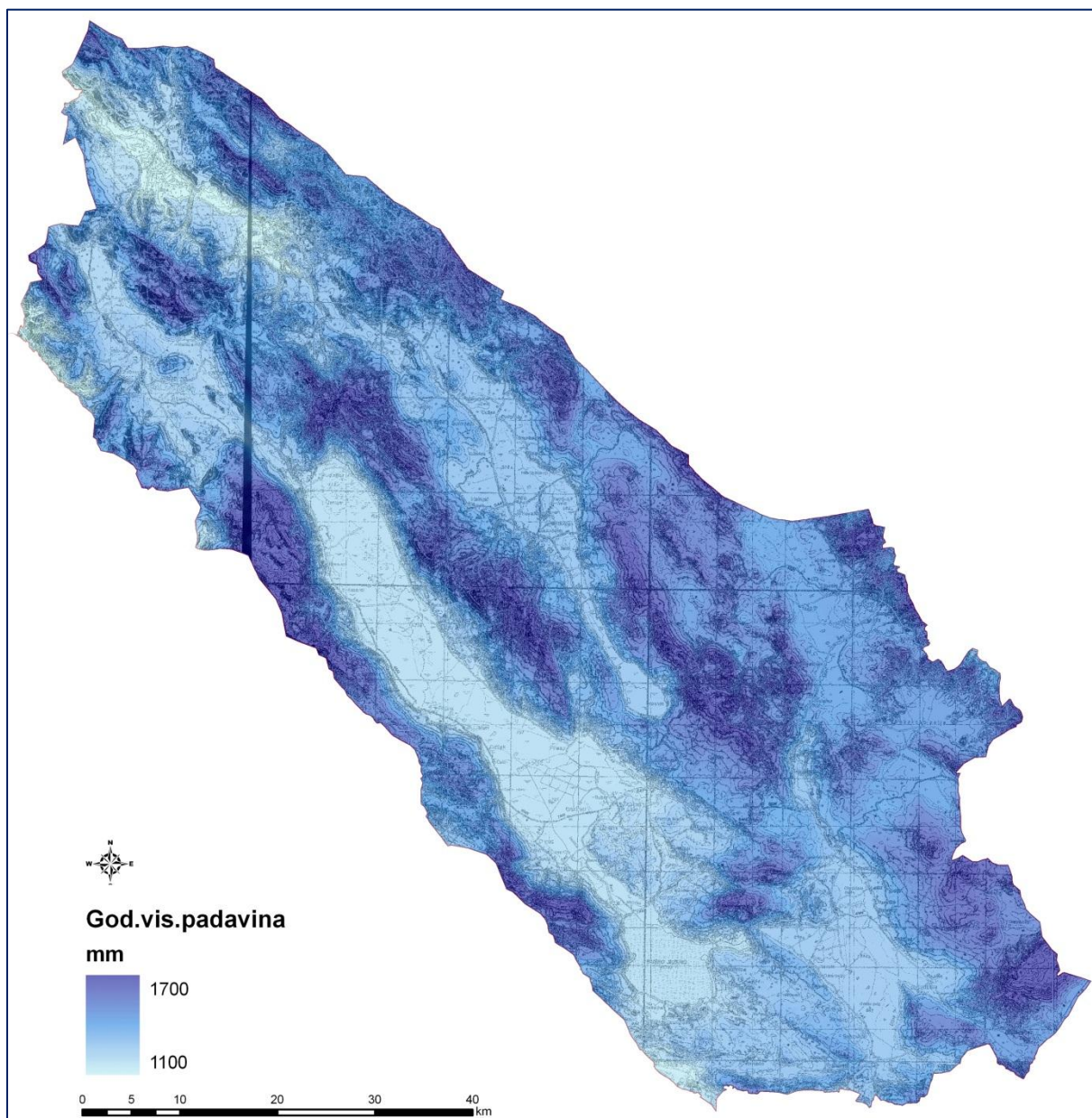
padavina u ovom području iznosi oko 1.197,0 mm, dok je prosječna mjesečna suma 99,8 mm. Međutim, u godišnjem toku pluviometrijskog režima značajno su izražena mjesečna i sezonska kolebanja. Prosjek sume visine padavina tokom ljetnje sezone iznosi 74,9 mm, što je za oko 25 mm ispod godišnjeg prosjeka i što indicira na tipičan južnojadranski tip pluviometrijskog režima, koji se odlikuje suhim ljetima. Navedena sezonska vrijednost visoko korelira sa kvantitativnim režimima temperature zraka, relativne vlažnosti i oblačnosti.



Grafikon 3. Godišnji tok Visine padavina na M.S.Livno

U odnosu na dati prosjek, značajnije odstupanje ima mjesec juni, čija vrijednost sume iznosi 92,1 mm, i posljedica je vremenskog kontinuiteta oslabljene ciklonske aktivnosti iz mjeseca maja. Julski prosjek sume je najniži - 53,3 mm i ujedno predstavlja mjesečni padavinski minimum (najaridniji mjesec), dok je augustovski prosjek malo povišeniji i iznosi 79,4 mm. Proljećna sezona ima, u odnosu na ljeto, povišeniji prosjek - 74,9 mm, što je posljedica povećane ciklogenetske aktivnosti sa putanje Vd, posebno tokom mjeseca aprila. Drugim riječima, povišeni sezonski prosjek posljedica je pripadnosti marta i aprila sekundarnom padavinskom periodu, koji je vremenski raspoređen na prvu polovinu proljeća. Po pojedinim mjesecima padavinske sume imaju sljedeće vrijednosti: mart – 89,4 mm, april – 95,9 mm i maj – 72,5 mm. Jesen je sezona koja se može označiti kao „najbogatija“ padavinama, sa prosjekom od oko 125,5 mm. Ovo je posljedica pripadnosti drugog dijela sezone glavnom padavinskom maksimumu, koji nastupa tokom druge polovine jeseni i početkom zime, i u skladu je sa najfrekventnijom ciklogenetskom aktivnosti na putanji Vd. Vrijednosti pojedinih mjesečnih suma su: septembar – 90,0 mm, oktobar – 134,8 mm i novembar – 151,9 mm – mjesečni padavinski maksimum u široj regiji Livanjskog polja.

Zimski period ima prosjek od 112,6 mm što je značajno iznad godišnjeg prosjeka i poklapa se sa činjenicom da je glavni padavinski minimum lociran i na početak zime. Prosječne mjesečne sume imaju sljedeće vrijednosti: decembar – 148,9 mm, januar – 95,4 mm i februar – 93,5 mm. Osnovna karakteristika zimskih padavina je da se one u široj regiji Livanjskog polja uglavnom izlučuju u obliku snijega, što ima poseban značaj u režimu vodosnadbijevanja glavnih vodotoka – nivalna retenzija.



Karta 6. Godišnji izohijetni režim u širem području Livanjskog polja

Radi što bolje ilustracije prostornog i vremenskog variranja ovog parametra tokom godine, neophodno je ponajprije širi prostor Livanjskog polja odrediti u odnosu na tip i varijantu pluviometrijskog režima koji ga karakteriše. U Bosni i Hercegovini je prostorni razmještaj pluviometrijskog koeficijenta q predstavljen izokontinentalama sa vrijednošću od po 5 %, što u potpunosti omogućava detaljno predstavljanje svih postojećih pluviometrijskih tipova i njihovih prijelaza. Izokontinentalna sa vrijednošću $q = 50 \%$ je granična vrijednost, na bazi

koje se određuje pluviometrijski tip. U Bosni i Hercegovini ona ima preovlađujući pravac pružanja NW – SE, pružajući se uglavnom dominantnim morfostrukturama spoljašnjih Bosanskih dinarida. Svi prostori koji se rasprostiru južno od ove linije imaju preovlađujući sredozemni pluviometrijski tip. Navedena metodologija je primijenjena i za širi prostor Livanjskog polja, prema podacima o tipu pluviometrijskog režima na M.S.Livno.

Prema iznesenoj metodologiji i podacima sa grafikona 3. može se zaključiti da cjelokupno šire područje Livanjskog polja pripada sredozemnom pluviometrijskom tipu, koji uključuje ona područja u kojima se preko 50 % od ukupne godišnje visine padavina izluči tokom perioda oktobar - februar. Međutim, u Bosni i Hercegovini ne postoji razvijen pravi sredozemni pluviometrijski tip režima jer postoji velika prostorno-vremenska i kvantitativna varijabilnost u godišnjim tokovima visine padavina za pojedina bosanskohercegovačka područja, uvjetovana značajnim prirodnim, prije svega položajnim i reljefnim raznolikostima. Konkretnije, šire područje Livanjskog polja pripada drugoj varijanti sa oznakom SPT II, čije osnovno obilježje jeste da je glavni maksimum padavina vremenski pozicioniran u periodu novembar - decembar, a glavni minimum u periodu januar - februar, odnosno: maksimum padavina u IX mjesecu (151,9 mm) i minimum padavina u II mjesecu (53,3 mm).

Klimatski tip

Za potrebe stručne ekspertize procjene klimatskih utjecaja, opće klimatske karakteristike istraživanog područja neophodno je obraditi pomoću Köppen-ove klasifikacije klimata, koje se baziraju na pluvio-termičkoj analizi klimatskih parametara. Konkretnije, dno Livanjskog polja i niži hipsometrijski dijelovi kontaktnih padinskih strana imaju obilježja **Csb** klimatskog tipa – sredozemni klimat sa toplim ljetom. Najtopliji mjesec je juli, sa srednjom mjesečnom temperaturom koja se nalazi u intervalu između 18,5 °C u sjevernim do oko 19,0 °C u južnim dijelovima polja. Topliji dio godine predstavljen je sa 6 mjeseci čija je srednja mjesečna temperatura ≥ 10 °C. Najhladniji mjesec je januar, sa srednjom mjesečnom temperaturom unutar intervala od -1,0 °C u sjevernom do oko -0,5 °C u južnom dijelu depresije. Hladniji dio godine je predstavljen sa 6 mjeseci čija je srednja mjesečna temperatura < 10 °C. Temperaturne amplitude se svojom veličinom uklapaju u prostorni raspored izotalantoza za šire područje sa preovlađujućim sredozemnim termičkim obilježjima - oko 19,0 °C.

Osim u horizontalnom termičke prilike se mijenjaju i u visinskom smjeru. Konkretnije, vrijednost vertikalnog termičkog gradijenta na nivou godišnjeg prosjeka iznosi oko 0,5 °C, tako da u zonama najviših planinskih vrhova srednja godišnja temperatura opada na vrijednosti od oko 4,0 °C (karta 2). U ljetnjem periodu vrijednost gradijenta je nešto iznad godišnje (oko 0,7 °C) tako da najviši hipsometrijski nivoi u široj zoni Livanjskog polja imaju srednju ljetnju temperaturu oko 15 °C. Zimski gradijent je manji – oko 0,35 °C pa se sezonski prosjek zime u području planinskih vrhova kreće oko -3,0 °C.

Padavinski pokazatelji se također odlikuju određenim stepenom prostorne varijacije, iako je u usporedbi sa termikom prostora ipak manja. Prosječno se u široj zoni Livanjskog polja u toku godine izluči oko 1.150 do 1.200 mm u najnižim hipsometrijskim nivoima polja, pa do oko 1.300 mm u višim planinskim područjima. Najkišovitiji mjesec u cijeloj oblasti je novembar

sa vrijednostima od oko 155 mm u najnižim do oko 170 mm u višim, planinskim područjima. August je mjesec sa padavinskim minimumom sa oko 50 mm u dijelu dna polja dok sa visinom visina padavina neznatno raste na oko 55 mm. Navedeni godišnji hod padavina uglavnom se uklapa u padavinski režim označena sa x'. Glavni padavinski maksimum je novembarsko-decembarski sa oko 151 mm, odnosno sekundarni, maksimum je u periodu mart –april, sa oko 93,0 mm padavina (karta 3.). Glavni padavinski minimum nastupa u periodu juli-august (ljetnji) sa prosjekom od oko 66,0 mm, dok je sekundarni minimum nastupa u drugom dijelu zime, sa oko 91 mm. Najveći dio padavina izlučuje se u obliku kiše što se direktno odražava na parametre riječnog režima. Čvrste padavine se izlučuju u prosjeku u periodu decembar – februar, što uzrokuje formiranje dosta moćnog snježnog pokrivača. Ovaj tip padavinskih voda se u riječnom režimu osjeća u toku proljećnih mjeseca, kao element nivacione retenzije.

Uvažavajući iznesene hidrotermičke pokazatelje može se konstatovati da šire područje Livanjskog polja, do oko 1.000 m n.v. ima obilježja sredozemne klime sa svježim ljetom ili sa padavinskom varijantom x', odnosno Csbx'.

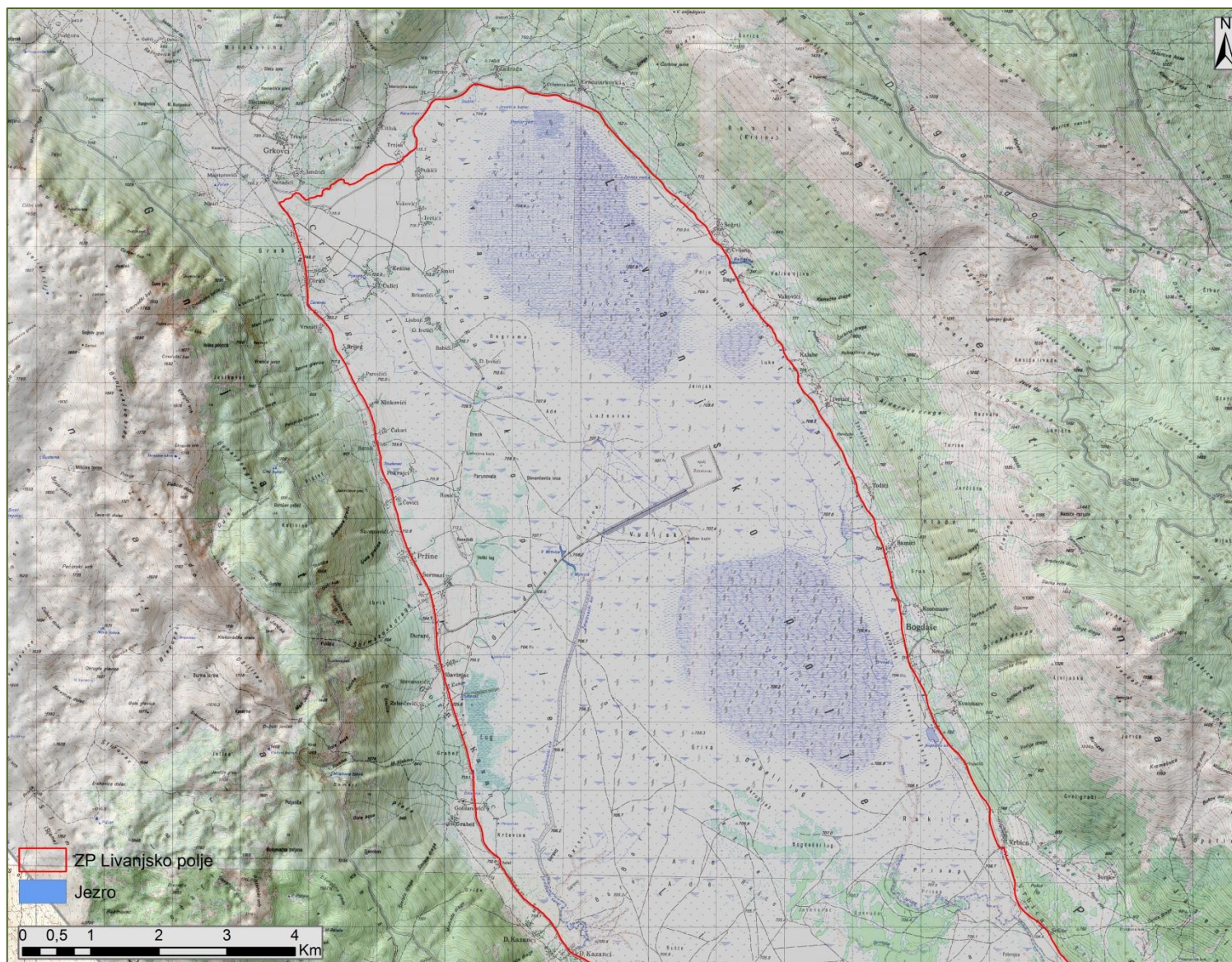
Prostori sa nadmorskim visinama do 1.400 m imaju obilježja Dfbx' klimatskog podtipa ili borealne (šumsko-sniježne) klime sa toplim ljetom, unutar kojeg dva do tri mjeseci imaju negativnu srednju mjesečnu temperaturu.

Iznad navedene visinske granice, do oko 1800 m n.v. zastupljen je Dfcx' klimatskog podtipa ili borealne (šumsko-sniježne) klime sa svježim ljetom Zone najviših planinskih vrhova karakterišu vrlo hladne zime sa izraženim negativnim temperaturama tokom 4 mjeseca - Dfdx' - šumsko-sniježne klime sa vrlo hladnom zimom.

3.1.5. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA

Cjelokupna riječna mreža šireg područja Livanjskog polja pripada slivu Cetine, odnosno Jadranskom slivu. Dno polja je prekriveno serijom laporovito-glinovito-pjeskovitih, mjestimično šljunkovitih neogenih frakcija, čija moćnost nije jedinstvena i varira od nekoliko metara u obodnim segmentima polja do desetak i više metara u zonama široko rasprostranjenih aluvijalnih zaravni u središnjem dijelu. Bez obzira na činjenicu da su visinske razlike dna polja praktično neznatne, i uključujući pri tome morfohidrološki odnos dna polja spram visokih voda za vrijeme sezone povodnja, moguće je ipak izvršiti hidro-morfološku diferencijaciju dna polja na nekoliko segmenata.

Sjeverni odjeljak polja do suženja kod Sajkovića (do lokalnog puta preko polja ka Barošu, oko 15 km) pripada manjoj depresiji Ždralovca ili Ševareva blata (Karta 7). Ovo područje se vodosnadbijeva od brojnih, uglavnom permanentnih voklijskih vrela sa istočnog i zapadnog oboda polja, kao i od nekoliko manjih potoka koji sa područja Grahova dotiču tokom padavinske sezone. Vode kolektuje Ševareva jaruga koja ih prevodi u ponorsku zonu Kazanci, odnosno u Kazanački ponor, na nadmorskoj visini od 697 m. Tokom sezone povodnja visoke vode dostižu nivo tavanskog dijela Kazanačkog ponora, na visini od oko 708 m.

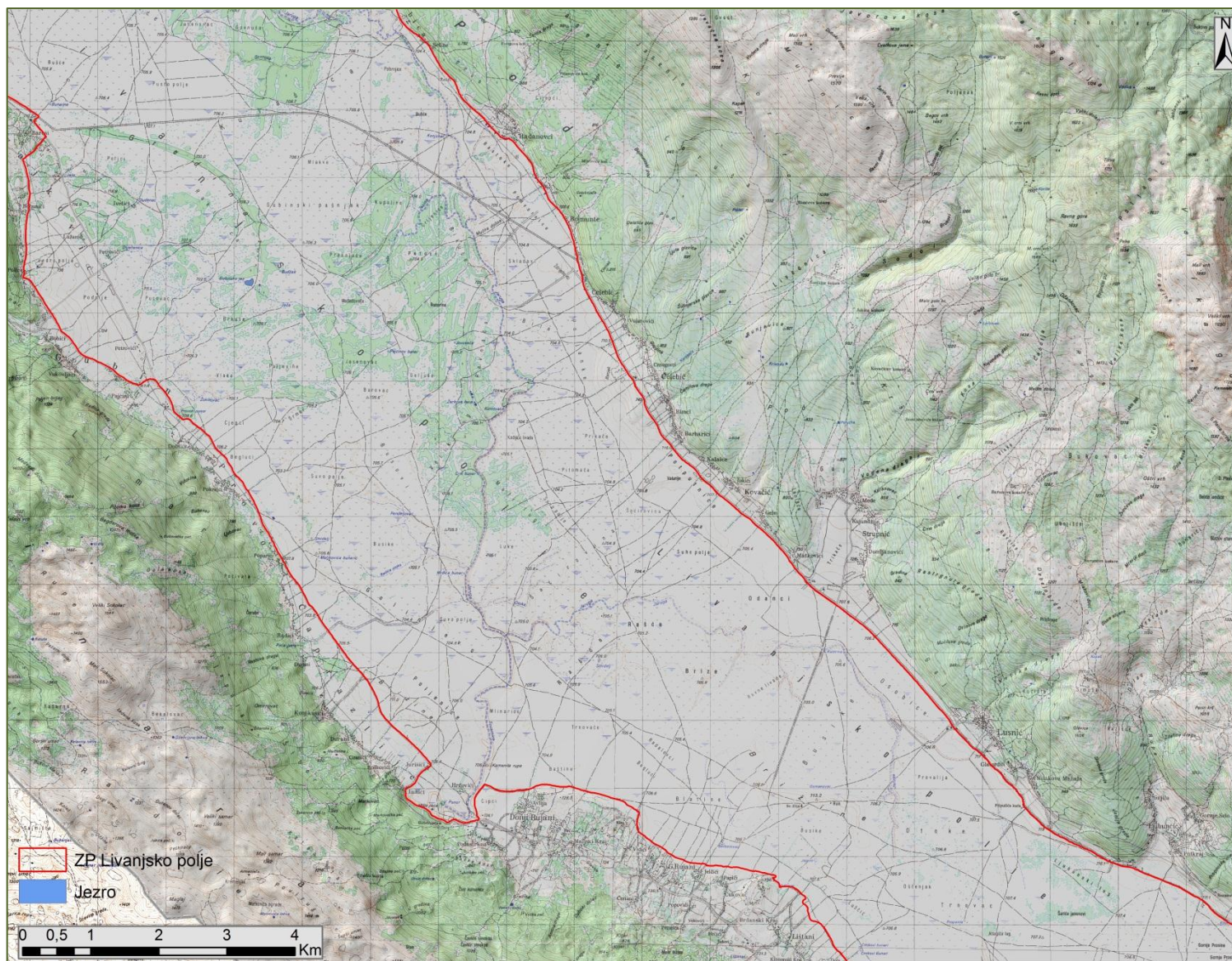


Karta 7. Sjeverozapadna (Ždralovačka) morfodepresija

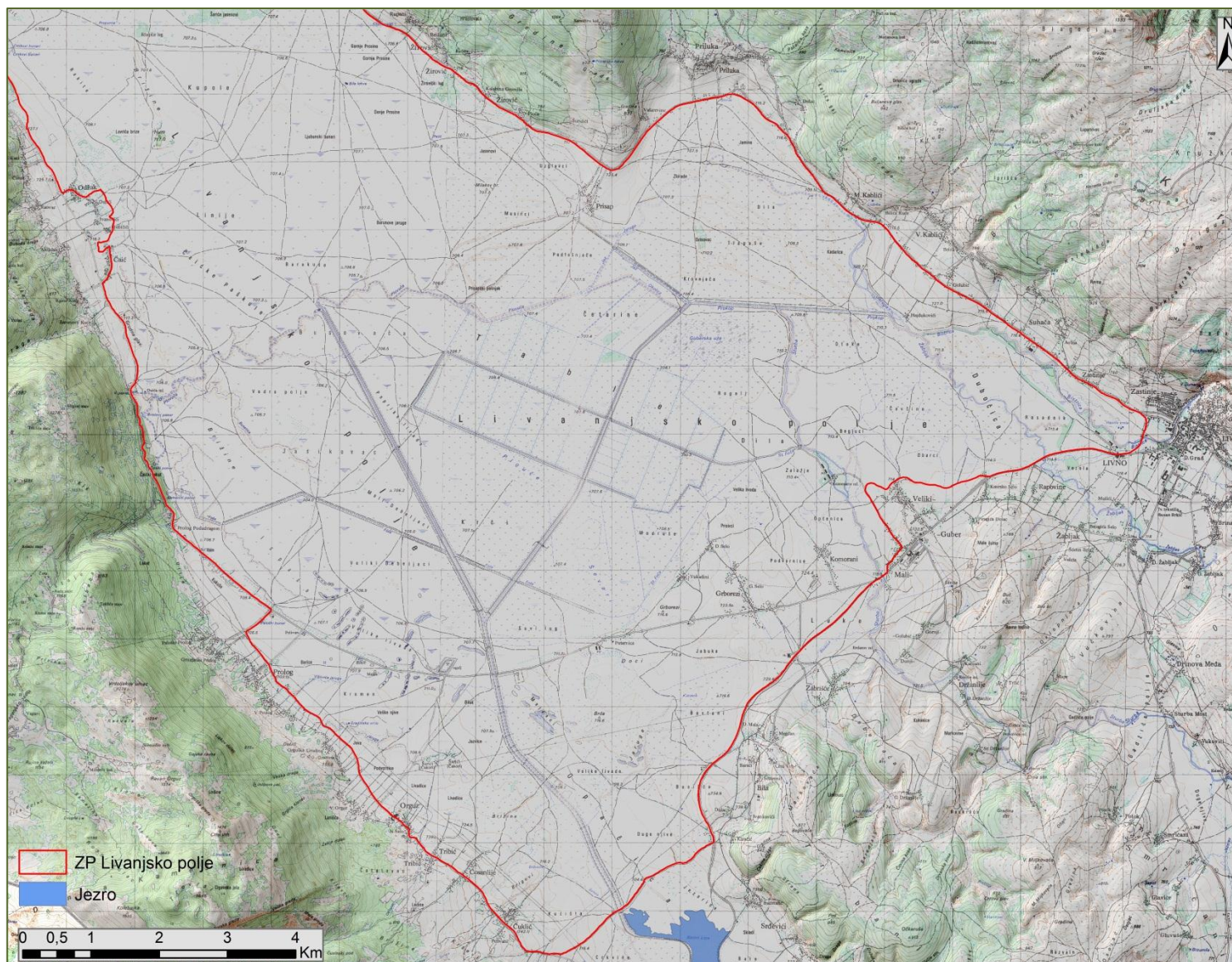
U sjeverozapadnom dijelu područja obrazovane su neogene morfološke glavice, koje tokom sezone visokih voda uglavnom nisu plavljene, kakve su: Crni lug i Pržina. Dubina laporovito-glinovitih partija u ovom dijelu polja iznosi preko 10 m, što, koje su praktično tokom cijele godine pod vodom, tako da se, uz uvažavanje ostalih geološko-klimatskih elemenata, na ovom području formirao vrlo karakterističan tip pedološkog supstrata – treset. On je, shodno fizičko-hemijskim karakteristikama, pogodovao razvoju vrlo karakterističnih vegetacijskih elemenata – močvarno-barske vegetacije, koja je uglavnom endemskog karaktera, što daje poseban značaj ovom dijelu polja.

Južno od Sajkovića suženja, (na oko 14 km zračne linije) obrazovano je, u području Velikog ponora, hidrološko kolektorsko središte, druge velike morfološke cjeline (Karta 8.). Iako kolektuje vodu iz svih segmenata ovog dijela polja, prostorno je više pozicionirana u zapadnom dijelu. Hidrološka okosnica je tok Jaruge, koja od krajnjih sjevernih dijelova izvorišne čelenke u polju prima veći broj stalnih ili povremenih manjih potok ili izvora koji su nepozredno uz njen tok: Virovi, Šaraica, izvor Konjskac, Jazina, izvor Kurtovac, Žarkova bara, izvor Crni Bunar, Pandeljovac, Radića otoka, izvor Mrđića bunar, Otoka i dr. Vode u krečnjačku unutrašnjost poniru u zoni Velikog ponora, na 696 m visine. I ovaj ponor ima hidrološku funkciju estavele, tako da u sezoni povodnja visoke vode dostižu kotu od oko 708 m. S obziro da je teren vrlo blago nagnut prema sjeveru, u ovom području poplavna voda ranije otekne u odnosu na ždralovačku cjelinu. Vrela po istočnom obodu polja u ovoj cjelini su manje brojna i ranije presušuju, s obzirom da se radi o izvorskoj seriji na 715 m do 720 m nadmorske visine. Sljedeća hidro-morfološka cjelina podrazumijeva Livanjsko polje u užem smislu, i u odnosu na prethodnu, odvojeno je laporovitom gredicom u zoni južno od sela Lištani, gdje širina polja (JZ - SI) pada ispod 4 km. Polje se neposredno južno od suženja širi u prosjeku na oko 14 km, s tim da na planu ima trokutast oblik.

U jugoistočnom dijelu polja – trećoj morfološkoj cjelini, u zoni permanentnih i vrlo izdašnih vrela je razvijen grad Livno, administrativno i urbano središte cijele regije (Karta 9.). Najvažnija voklijska vrela u ovom području su Bistrica, Sturdba i Žabljak, koja su dovoljno vodoizdašna da formiraju posebne površinske tokove u ovom dijelu polja. Rijeka Bistrica nastaje od voklijskog vrela Veliki Duman, po sjeverno planinskom obodu grada Livno, na oko 860 m visine. Odatle teče kroz grad Livno i u smjeru sjeverozapada teče do južno od sela Hajdukovići, gdje se spaja sa manjom rječicom Žabljak igradi tok Jaruga. Žabljak se formira od snažnog voklijskog vrela, sjeverozapadno od naselja Gornji Žabljak, odakle, kao tok sa stalnom hidrološkom funkcijom, dotiče do navedenog sastavka, na oko 711 m visine. Hidromelioracionim zahvatima, nizvodno od satavka je prokopan kanal –prokop, kojim se vode ova dva toka prevode ka središnjem dijelu polja. Na oko 1,7 km od početka u u kanal Prokopa pritiče tok Sturdbe, koja nastaje u od snažnog voklijskog vrela u zoni istoimenog sela, u jugoistočnom obodu polja, na oko 740 m visine. Zajednička otoka ova tri toka je rijeka Plovuča, koja teče središnjim dijelom polja smjerom istok – zapad, prema ponorskoj zoni Vaganjskog klanca – od Velikog ponora, preko Opakog i Kamenitog ponora do Prologa. Za vrijeme padavinske sezone navedena ponorska zona nema dovoljni kapacitet da prihvati visoke vode, tako da poplavna zona doseže do 710 m visine, i može da traje i do 2 mjeseca.

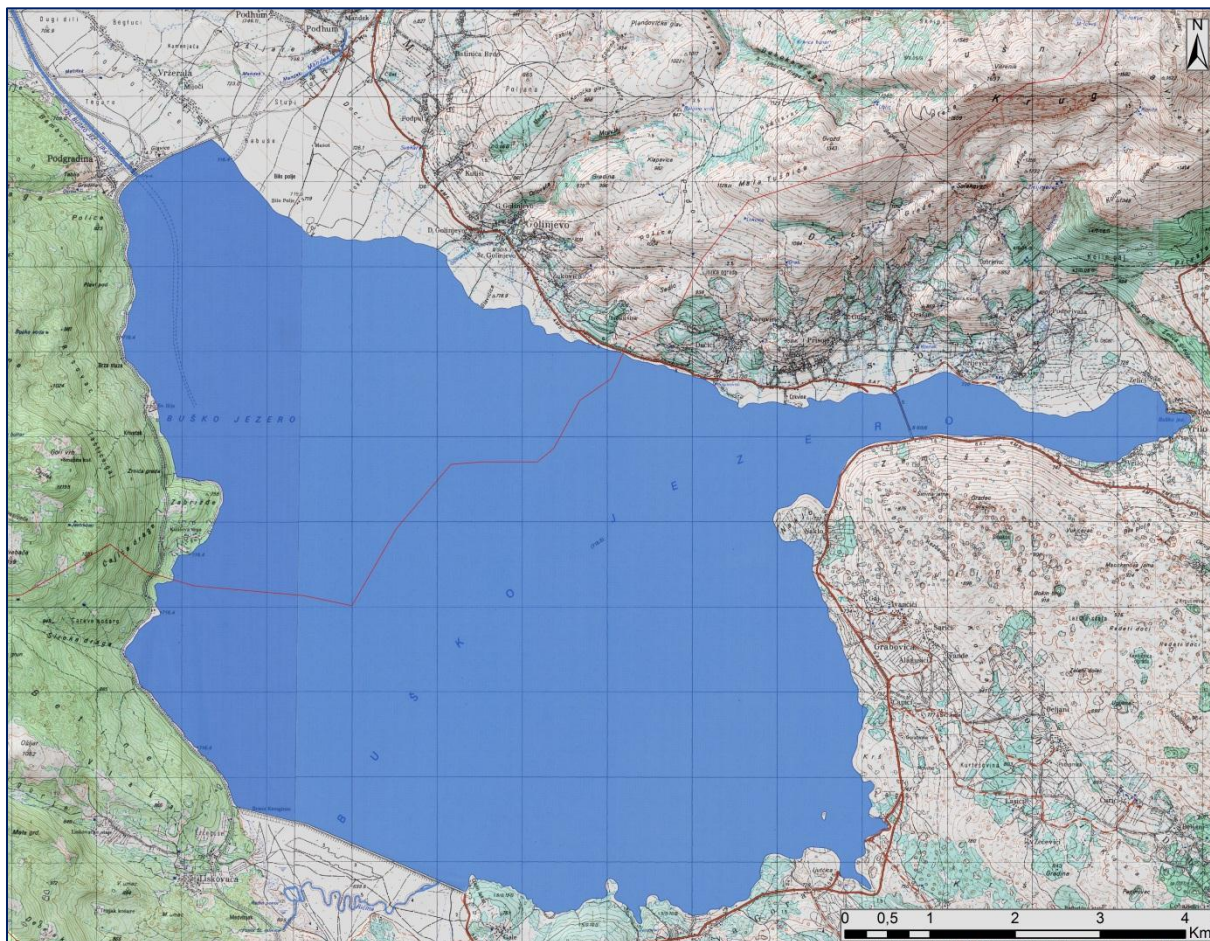


Karta 8. Centralna morfodepresija



Karta 9. Jugoistočna morfodepresija

Četvrta hidro-morfološka cjelina zahvata Bijelo polje, koje predstavlja morfološko suženje iz prethodnog hidromorfološkog proširenja u krajnji jugozapadni dio Livanjskog polja – Buško blato (Karta 10.). Prosječna širina Bijelog polja iznosi 2 km – 3 km sa prosječnom dužinom od oko 12 km. S obzirom da je polje dosta usko, a padinske strane razvijene i građene od krečnjačko-dolmitskih konglomerata, to su denudacioni padinski procesi dosta intenzivni, što za rezultat ima intenzivnije taloženje destruiranog padinskog materijala po dnu polja.



Karta 10. Morfodepresija Buškog jezera

Kao posljedica navedenih odnosa dijelovi pojedini dna Bijelog polja su nešto uzdignutiji ako da ne postoji kontinuirana poplavna zona, već je ona ograničena na prostore između izdignutijih područja – morfoloških glavica. Izgrađeni su od proluvijalnog nanosa koje bujice za vrijeme padavinske sezone dopremaju u zonu dna polje. Po pravilu su zaravnjena i nagnuta u smjeru ponorskih zona vodotoka koji su ih izgradili. Po navedenim uzvišenijim dijelovima, koji nisu plavljeni, su se razvijala seoska naselja. Buško blato pedsavlja završni južni dio Livanjskog polja, na nadmorskim visinama od 690 m do 700 m. Vodosnadbijeva se od više voklijskih vrela, koja ljeti presušuju. Najznačajnija pritoka je Ričina, koja na dužini od oko 5 km pritiče sa istočne strane u jezero. Najveći broj ponora se nalazi na zapadnoj strani jezerske kotline. Sedamdestih godina prošlog stoljeća Buško blato je hidrotehničkim zahvatima prevedeno u vještački - tehnoakvalni kompleks za potrebe proizvodnje električne energije i intenziviranja poljoprivredne proizvodnje.

3.1.6. PEDOGRAFSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA

Stepen razvijenosti i osnovne fizičko-hemijske karakteristike tala Livanjskog polja oblikovani su pod direktnim utjecajem geološke građe i mineraloško-petrografskih karakteristika stijenskog supstrata, reljefa, klime, hidrologije i biogeografskih specifičnosti neposrednog i šireg okruženja polja. Svaki od navedenih faktora ima svoju posebnu ulogu u formiranju i evoluciji tla što je u direktnoj ovisnosti o međusobnom odnosu istih tokom konkretne faze razvoja tla. U odnosu na mineralošku strukturu, sadržaj vode, vrste živih organizama koji žive u tlu, antropogenih utjecaja i sl. na području Livanjskog polja razvijeno je ukupno 27 različitih tipova tala koji imaju različitu površinsku zastupljenost (Tabela 2.). Konkretnije, njihova površinska zastupljenost i razvijenost na vertikalnom profilu je odraz utjecaja: u osnovne pedogenetske procese i njihove fazne kombinacije spadaju: fizičko trošenje stijena, hemijsko raspadanje minerala, stvaranje glinovitih materija (sa dvije varijante), stvaranje humusa, biotska akumulacija, abiotska akumulacija, debazifikacija, oglinjavanje, lesiviranje (limerizacija), podzolizacija, pseudooglejavanje, oglejavanje (zamočvarivanje), salinizacija (zaslanjivanje), helatizacija, liksivacija, soliflukcija, redukciona morfoza, stvaranje konkreција i hrđastih fleka, feroliza, turbacija tla, zatreščivanje i lateritizacija. U vezi sa navedenim kao najzastupljeniji tip tala na području Livanjskog polja formirane su rendzine i smeđa tla na laporima koja zahvataju oko 74 km², odnosno oko 25,3 % od ukupne površine polja (Karta 11.). Rendzine se formiraju na rastresitim karbonatnim sedimentima (posebno na rastrošenim dolomitima, laporovitim krečnjacima, laporcima i karbonatnim pješčarima uopće), cementiranim produktima proluvijalno-koluvijalnih procesa – konglomeratima i brečama kao i na morenskim nanosima. U skladu sa navedenim petrografskim varijetetima rendzine se u Livanjskom polju (osim na laporima) pojavljuju i u slijedećim pedološkim tipovima: rendzina na jedrim krečnjacima, koluvijalna rendzina i smeđe srednje duboko koluvijalno tlo na pijescima i šljuncima, rednzina i smeđe tlo na krečnjaku i deluvijalno tlo vrtača, rendzine i smeđe plitko i srednje duboko tlo na krečnjacima i deluvijalno tlo vrtača, rendzina i smeđe plitko tlo na krečnjacima i dolomitima, rendzina i smeđe tlo na krečnjacima, deluvijalna tla vrtača i rendzina i vrlo plitko i plitko tlo na krečnjaku, koluvijalna i antropogena rendzina na šljuncima, rendzina i smeđe tlo na laporima, rendzina na laporima, rendzina i smeđe vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krečnjacima i rendzina na krečnjacima.

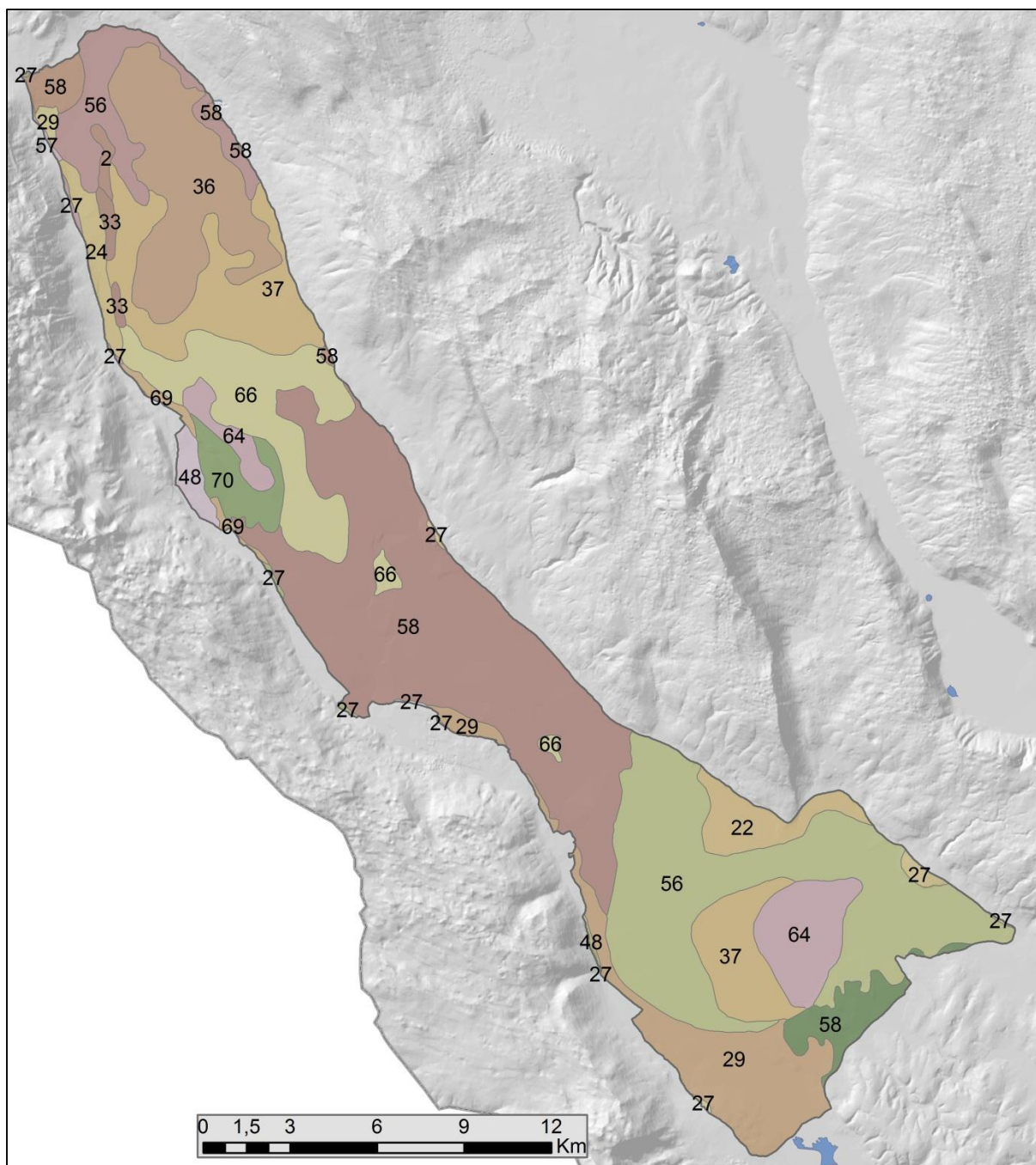
Prosječna dubina humusnog horizonta iznosi od 30 do 40 cm iako može biti i veća. Rendzine uglavnom imaju molični (Amo) horizont preko kojeg postepeno prelaze u matični stijenski supstrat. Rendzine nastaju akumulacijom zrelog (mull) humusa bogatog sa CaCO₃ (10 – 50 %) koji pod utjecajem vlaženja prelazi u humusno-glejni kompleks. Pod utjecajem humidne klime iz navedenog kompleksa dolazi do trošenja i ispiranja karbonata što pod dodatnim utjecajem H₂CO₃ dovodi do raspadanja silikata i stvaranja gline. U ovom procesu dolazi do oslobađanja Fe₂O₃ x nH₂O čime započinje formiranje posmeđenog B horizonta kojeg čini braunizirana rendzina. S obzirom na to da imaju povoljan režim aeracije i vlaženja, rendzine su pretežno poljoprivredna zemljišta koja se, uz povoljne nagibe i ekspozicije terena, najviše koriste kao voćarska ili vinogradarska zemljišta. U skladu sa navedenim rendzine se javljaju na području većeg dijela brdsko-planinskog regiona Bosne u uvjetima humidne (Cf) klime.

Tabela 2. Zastupljenost tipova tala na području Livanjskog polja

R. br.	Kod	Stari simbol	FAO simbol	FAO klasa	Nacionalna klasa	Legenda pedološke karte BiH	P (ha)	P (%)
1.	2	S_RZ-c+S_RZ-s	FLc	Calcaric Fluvisols	Rendzina	Rendzina koluvijalna, antropogenizirana sa posmeđenim i antropogeniziranim rendzinama	96,40	0,33
2.	22	L_B	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smeđe tlo na laporima	711,51	2,43
3.	24	P,S_RZ-c+P,S_3-B-c	FLe	Eutric Fluvisols	Rendzina+Eutric Kambisol	Koluvijalna rendzina i smeđe srednje duboko koluvijalno tlo na pijescima i šljuncima	402,13	1,37
4.	27	C_RZ+C_B+Dv	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+Kalko kambisol +Regosol	Rednzina i smeđe tlo na krečnjaku i deluvijalno tlo vrtaca	13,52	0,05
5.	27	C_RZ+C_2,3-B+Dv	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+Kalko kambisol +Regosol	Rendzina i smeđe plitko i srednje duboko tlo na krečnjacima i deluvijalno tlo	11,29	0,04
6.	27	C_RZ+C_2-B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol +Kalkokambisol	Rendzina i smeđe plitko tlo na krečnjacima i dolomitima	29,48	0,10
7.	27	C4_RZ+C_B+Dv	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+Kalko kambisol +Regosol	Rendzina i smeđe tlo na krecnjacima i deluvijalna tla vrtača	108,92	0,37
8.	27	C_RZ+C_1,2-B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina i vrlo plitko i plitko tlo na krečnjaku	0,12	0,00
9.	27	C3_2,3-B-c	LPe	Eutric Leptosols	Kalkokambisol	Smedje karbonatno plitko i srednje duboko tlo na jedrim krečnjacima	36,98	0,13
10.	27	C_1,2-B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkokambisol	Smeđe vrlo plitko i plitko tlo na krečnjacima	3,64	0,01
11.	29	Dp	RGe	Eutric Regosols	Regosol	Deluvijalna tla polja	2274,01	7,76
12.	29	P,S_B	RGe	Eutric Regosols	Eutric Kambisol	Smeđe tlo na pješčarima i škriljcima	64,31	0,22
13.	33	P_HR	ACf	Ferric Acrisols	Dystric Kambisol	Litohromatogeno crveno tlo na pijescima	143,32	0,49
14.	36	TN-a	HSf	Fibric Histosols	Histosol (niski treset)	Ravno, nizinsko, tresetno kiselo tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama	2662,78	9,08

15.	37	TG	HSi	Gelic Histosols	Histosol (niski treset)	Tresetno - gejno tlo	2980,13	10,17
16.	48	C5_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na jedrim krečnjacima	252,66	0,86
17.	48	C_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na krečnjacima	22,87	0,08
18.	56	MO-h	GLm	Mollic Gleysols	Humogley	Humozno mineralno-močvarno tlo	1207,58	4,12
19.	56	MO	GLm	Mollic Gleysols	Eugley	Mineralno-močvarno oglejeno tlo	5395,84	18,41
20.	57	C5_RZ+C5_1,2-B	LPm	Mollic Leptosols	Kalkomelanosol+Kalko kambisol	Rendzina i smeđe vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krečnjacima	20,34	0,07
21.	58	S_RZ-c	LPk	Rendzic Leptosols	Rendzina	Koluvijalna i antropogena rendzina na šljuncima	328,35	1,12
22.	58	L_RZ+L_B	LPk	Rendzic Leptosols	Rendzina+Eutric Kambisol	Rendzina i smeđe tlo na laporima	7406,70	25,27
23.	58	L_RZ	LPk	Rendzic Leptosols	Rendzina	Rendzina na laporima	637,67	2,18
24.	64	TN	HSs	Terric Histosols	Histosol (niski treset)	Ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama	1374,43	4,69
25.	66	MG	GLu	Umbric Gleysols	Eugley	Mineralno - močvarno glejno tlo	2354,93	8,03
26.	69	Dp	ATu	Urbic Anthrosols	Deposoli-Deponija	Deposol	154,61	0,53
27.	70	T_B	CMv	Vertic Cambisols	Eutric Kambisol	Smeđe tlo na glinama	616,08	2,10

Ukupno: 29.310,6 100,0

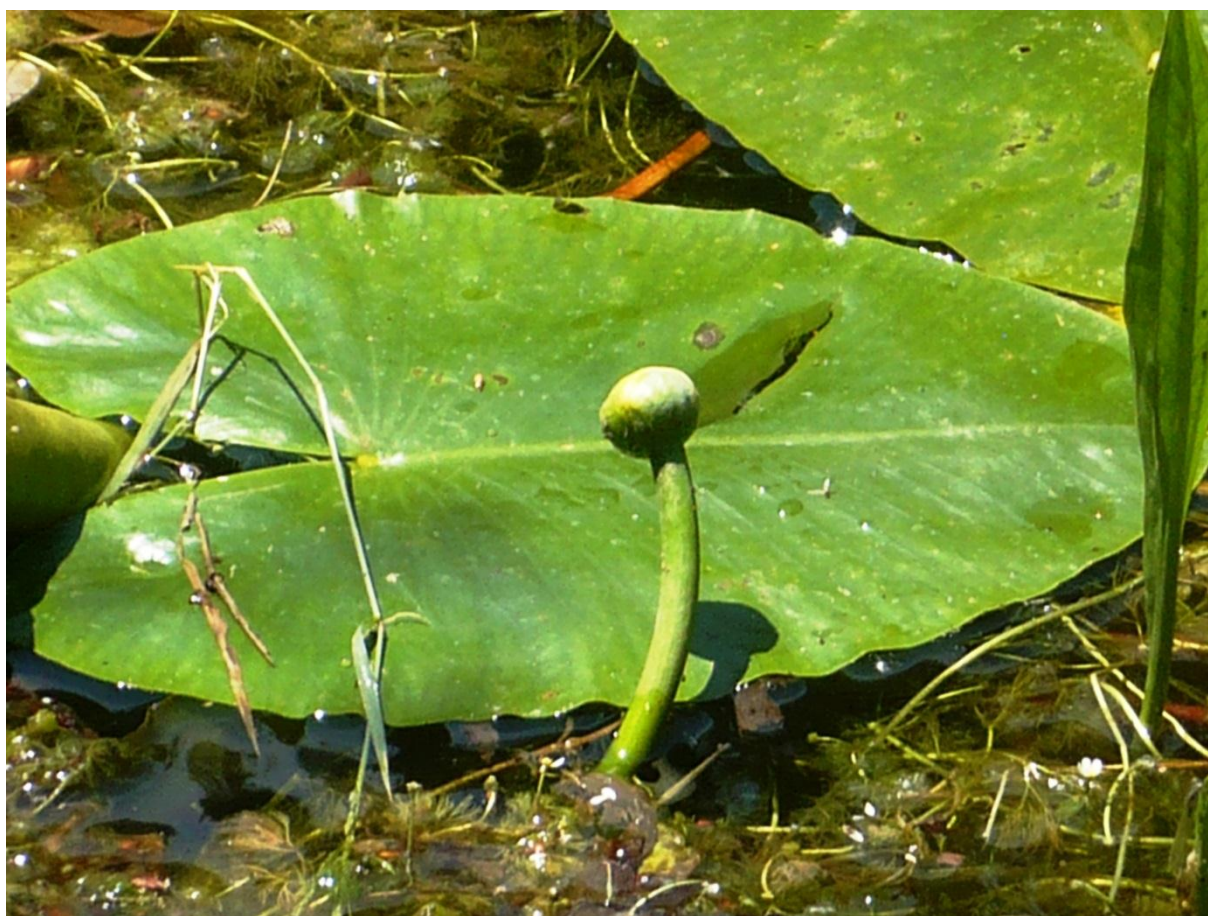


Karta 11. Tipovi tala na području Livanjskog polja

Iza rendzina najzastupljenija su mineralno-močvarnaoglejena tla sa ukupnim površinskim rasprostranjenjem od oko 54 km² (ili 18,4 %) te tresetno glejno tle sa oko 30 km² (ili oko 10,2 %) i ravna, nizinska, tresetna kisela tla na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama sa oko 26,63 km² (ili oko 9,1 %). Značajnije površinsko učešće na području Livanjskog polja imaju još i: mineralno - močvarno glejno tlo - 23,55 km² (ili oko 8,0), deluvijalna tla polja - 22,7 km² (ili oko 7,8), ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama - 13,7 km² (ili oko 4,7) te humozno mineralno-močvarno tlo - 12 km² (ili oko 4,1 %).

3.1.7. BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE LIVANJSKOG POLJA

Vegetacija Livanjskog polja je iznimno bogata i raznovrsna. Ovdje se razvija zakorijenjena vodenjarska vegetacija (Red *Potamogetonalia* W. Koch 1926) iz klase *Potamogetonetea* R. Tx. et Preising 1942. koju čine biljke koje se ukorijenjuju za dno bazena ili vodotoka. Zajednice sveze *Potamion eurosibiricum* Koch obuhvata brojne zajednice submerznih i flotantnih bijaka. U manjem broju vodotoka i melioracionih kanala koji ne presušuju tokom ljetne sezone razvijene su zajednice ove sveze koje karakterišu vrste roda *Potamogeton*, *Nuphar luteum* (Slika 1.), *Nymphaea alba*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Hippuris vulgaris*, *Polygonum amphibium* f. *natans*, *Sagittaria sagittifolia* var. *valisnerifolia*. Vode bogate nutrijentima omogućavaju razvoj vrsta asocijacije *Myriophylleto-Nupharetum* Koch.



Slika 1. *Nuphar lutea* Sibth. et Sm.

Vegetacija rubova jezera, rijeka, potoka, eutrofnih bara i močvara, ali i plitkih poplavnih površina ili površina sa visokim nivoima podzemne vode u kojima dominiraju močvarne, visoke jednosupnice i dvosupnice, uglavnom helofiti uključuju zajednice tršćaka, rogozika, visokih šiljeva i visokih šaševa klase *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Ovdje spadaju zajednice obične trske iz asocijacije *Phragmitetum australis* ("vulgaris") Soó 1927 (= *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926 iz sveze *Phragmition australis* W. Koch 1926. Ovo je jedna od najznačajnijih zajednica vegetacije tršćaka koja mjestimično obrasta velike površine, negdje zauzima malene površine, a razvija se i u depresijama stvorenim

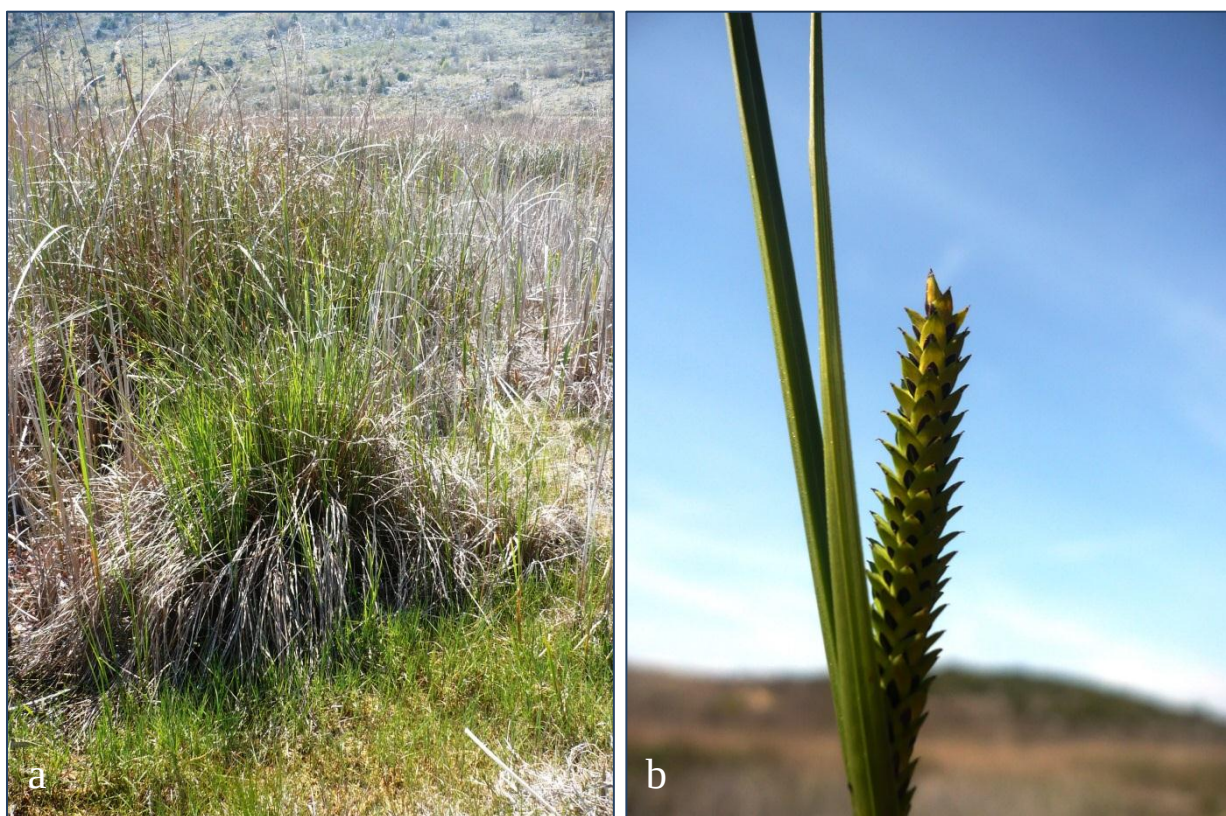
antropogenim zahvatima, kao što su odvodni kanali i sl. Razvija se i u svim onim vodenim bazenima kad se snizi nivo vode u procesima progresivne sukcesije. U florističkom sastavu u potpunosti dominira *Phragmites australis*, dok su sve ostale vrste zastupljene izrazito malim stepenom pokrovnosti.

Zajednice emerzne vegetacije nizijskih eutrofnih slatkovodnih bara, "jezera", barskih tresetišta i muljevitih obala sveze *Phragmition communis* Koch. su zastupljene asocijacijom *Scirpeto-Phragmitetum* Koch. koja je gotovo isključivo razvijena u facijesu *Scirpo-Phragmitetum schoenoplectosum*. Asocijacija *Scirpo-Phragmitetum*, koja u osnovi nastanka i održavanja ima snažno nivelirajuće dejstvo vode, kako nadzemne tako i podzemne, kao apsolutno dominantnog ekološkog faktora. U florističkom pogledu ove sastojine su izuzetno siromašne i u njima najveći značaj imaju visoke emerzne biljke kao što su *Phragmites communis* i *Schoenoplectus lacustris*, koje dominiraju pejzažom, naročito trska koja predstavlja i osnovnog edifikatora zajednice. Ona je i graditelj tipične subasocijacije (*phragmitetosum*) koja predstavlja najupečatljivije močvarne komplekse u području. Vrsta *Scirpus lacustris* podnosi dugotrajne poplave, a raste i u tekućicama. Ova vrsta nastanjuje i depresije ispunjene vodom, kao i muljevite obale vodotoka i kanala za melioraciju. U ovim zajednicama se često pridružuju i vrste *Typha latifolia*, *Typha shuttleworthii*. Veću distribuciju imaju vrste koje dobro podnose prilično isušivanje kao što su *Butomus umbellatus*, *Phragmites communis* i *Iris pseudocorus* od kojih su ove dvije posljednje često nalaze kao relikv vlažnih sastojina usred livada. Vrste *Alisma plantago aquatica* (Slika 2.) je vrlo česta.



Slika 2. *Alisma plantago-aquatica* L.

Zajednice visokih šaševa (*Carex*) i šiljeva (*Cyperus*) reda *Magnocaricetalia* Pignatti 1953 razvijaju se na rubovima vodenih bazena ili obrašćuju cijele plitke depresije, najčešće oligotrofne močvare. Često su razvijene i na antropogeno formiranim biotopima. Zajednice sveze *Magnocaricion elatae* Koch. se razvijaju u sjeveroistočnom dijelu Ždralovca gdje se nalaze prostrane i plitke močvare koje najvećim dijelom presušuju u toku ljeta. Močvara krutog šaša asocijacije *Caricetum elatae* W. Koch 1926 pripada svezi *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926. U Livanjskom polju zajednica močvarnih šaševa, je razvijena kako na primarnim (prirodnim), tako i na sekundarnim (antropogenim) staništima. Ova zajednica pokriva najveće površine neprohodnih močvara, dok su elementi asocijacije *Caricetum inflato-vesicariae* Koch. ograničeni na rubove močvara, a ponegdje i na međuprostore koje ostavljaju veliki busenovi vrste *Carex elata* (Slika 3.). Močvara mjehurastog šaša asocijacije *Caricetum vesicariae* Chouard 1924 pripada svezi *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926. Razmjerno česta zajednica močvarnog-mjehurastog šaša, koja uglavnom svagdje zauzima malene površine u sklopu nizinskog vegetacijskog pojasa koja se razvija i u prirodnim i u antropogenim depresijama i plitkim rubovima dubljih vodenih bazena. U florističkom sastavu dominira *Carex vesicaria*, a često mu se pridružuju *Carex rostrata* (ass. "*Caricetum rostrato-vesicariae*"), *Carex gracilis*, *Scutellaria galericulata*, *Equisetum fluviatile*.



Slika 3. *Carex elata* All.: **a)** habitus, **b)** cvat

U asocijaciji dominiraju vrste *Carex riparia*, *C. pseudocyperus*, *C. acutifolius*, i *C. prostrata*. U florističkom sastavu asocijacije *Caricetum elatae* dominira *Carex elata*, a pridružuju se *Senecio paludosus*, *Alisma arcuata*, *Iris pseudacorus*, *Leucojum aestivum* (Slika 4.), *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*.

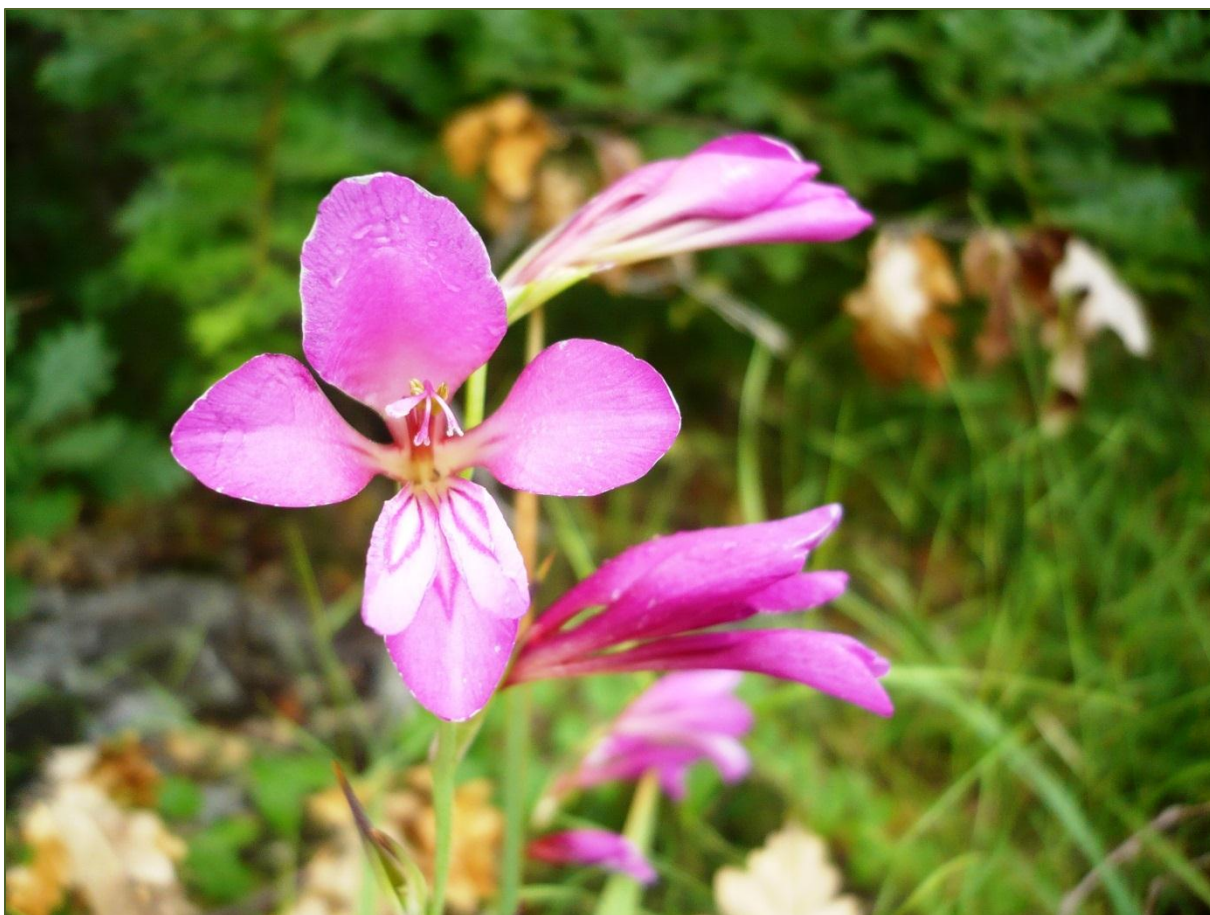


Slika 4. *Leucojum aestivum* L.: **a)** habitus, **b)** cvat

Na području Livanjskog polja se nalaze i prijelazna staništa sa elementima visokih šaševa i šiljeva reda *Magnocaricetalia* Pignatti 1953 i vlažnih livada reda *Molinietalia* W. Koch 1926. Primjer takvog staništa je zajednica *Carex gracilis*-*Poa palustris* Ilijanić 1962.

Vlažne livade reda *Molinietalia* W. Koch 1926 obuhvataju higrofilne livade Srednje Europe koje su rasprostranjene od nizinskog do brdskog vegetacijskog pojasa. Ilirske livade obične beskoljenke asocijacije *Molinietum coeruleae illyricum* Horvatić čine prve livadske sastojine u pravom smislu riječi u Livanjskom polju. Ova zajednica se razvija na svim površinama u polju, na kojima su razvijena humusna tla, a naročito na tlima tresetnog karaktera. Ova zajednica je razvijena u posebnoj ilirskoj varijanti što je pominjao još Horvatić 1934. godine, izdvojivši kao diferencijalne vrste *Peucedanum pospichalii* i *Gladiolus illyricus* (Slika 5.). Na rubu močvare u Ždralovcu razvijena je na humoznom tlu. Na ovim površinama je česta vrsta *Salix rosmarinifolia*. Takođe je zastupljena i sjeveroistočno 1 km od Rujanskog jezera, te na oko 2 km od Čaićkih ponora.

Prijelaz močvarnih sastojina u ilirske livade obične beskoljenke vrši se preko jedne vlažne subasocijacije (*Molinietum caricetosum paniceae illyricum*), u kojoj dominira *Carex panicea*. Karakteristične vrste su *Molinia coerulea*, *Sanguisorba officinalis*, *Iris sibirica*, dok su vrste *Galium boreale*, *Ophioglossum vulgatum*, *Allium angulosum*, *Serratula tinctoria*, *Orchis palustris*, *Thalictrum flavum* rijetke u flori Bosni i Hercegovini.



Slika 5. *Gladiolus illyricus* W. D. J. Koch – rijetka i ugrožena biljka u flori Bosne i Hercegovine

Periodički vlažne livade sveze *Deschampsion caespitosae* H-ić. 1930 su razvijene na staništima za koje je značajna izmjena vlažne i suhe faze. Uglavnom su vezane za teška, glinasta, koloidna i nepropusna tla. Od karakterističnih vrsta ove sveze najveću brojnost ima *Gratiola officinalis* i *Inula britannica*, te *Teucrium scordioides*. Ova sveza u kraškim poljima sadrži i submediteranske vrste kojih nema u sjevernijim krajevima kao što su *Deschampsia media*, *Chouardia litardierei* (Slika 6.), *Poa silvicola*, koje zbog kontakta sa svezama *Molinion* i *Molinio-Hordeion* pripadaju karaketrističnim vrstama reda.



Slika 6. *Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta – endemična ilirska vrsta vlažnih livada krških polja, vrijedan genofond u flori naše zemlje

Na rubu Livanjskog polja, ispod Ljubunčića, razvijena je livadska asocijacija *Plantaginietum altissimae*.

Zajednice busike asocijacije *Deschampsietum caespitosae* H-ić. 1930 čine vegetaciju vlažnih livada za koje je značajna izmjena vlažne i suhe faze tla, što na izrazito glinastim tlima uvjetuje pojavu posebnih tvorevina koje su označene imenom "džombe". Tome doprinose i veliki busenovi "busike". U florističkom sastavu dominira *Deschampsia caespitosa*, uz tek razmjerno maleni broj vrsta, npr. *Gratiola officinalis*, *Juncus effusus*, *Lychnis flos-cuculi*.

Uzroci ugroženosti Livanjskog polja su promjena vodnog režima hidromelioracijskim zahvatima, dijelom pretvaranje u druge, isplativije travnjake ili oranice; izostanak košnje i stoga zarastanje u šikare i razvoj šume. Na području Ždralovca, između Livna i Bosanskog Grahova je bez prethodne studije procjene uticaja na okoliš odobrena je koncesija za eksploataciju treseta, čime su nanesene ogromne štete ovom iznimno vrijednom području ne samo u Bosni i Hercegovini nego i znatno šire.

3.1.7.1. Šumska staništa

Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959)

Raste u mikroudubinama (bare i tanjuri) gdje često tvori barsku granicu šume (Poganovo polje). Izložena dugotrajnom djelovanju poplavnih i visokih podzemnih voda. Površinska voda zimi se može smrznuti, a led svojom težinom oštetiti koru i deformirati mlada jasenova stabla. Razlikuju se jasenici inicijalne, optimalne i terminalne faze razvoja. Jasenici inicijalne faze rastu na barskoj granici šume. Debla su pri žilištu deformirana. Pod najintenzivnijim su utjecajem poplavnih voda. Optimalna faza podrazumijeva tipičnu, čistu jasenovu sastojinu s rjeđe izraženim deformacijama žilišta. U terminalnoj fazi sastojina poljskog jasena postaje prijelaznog karaktera, a poljskom jasenu primjećaju se hrast lužnjak, klen, brijest vez i crna joha. Sastojine inicijalne i optimalne faze rastu u tipičnim barama, a sastojine terminalne faze na sušim, prijelaznim staništima iz bare u nizu (Anić i dr. 2005).

Indikatorske vrste u sloju drveća: *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, rijetko *Alnus glutinosa* i *Quercus robur*. U sloju grmlja: *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *Genista tinctoria* ssp. *elata*. U prizemnom sloju: *Leucium aestivum*, *Carex vesicaria*, *Carex elata*, *Galium palustre*, *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus* i druge.

Ugrožena je promjenama vodnoga režima i intenzivnim širenjem invazivnih vrsta poput amorfe – *Amorpha fruticosa* L. (Slika 7.), posebice nakon neuspjele prirodne obnove, te izložena oštećenjima od divljači u mlađim razvojnim stadijima (pomladak, mladik).



Slika 7. *Amorpha fruticosa* L.

Poplavne šume hrasta lužnjaka Sveza *Alno-Quercion* Ht. 1938; As. *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938

Ova staništa poznata su pod nazivom niza, a razvijena su između tipičnih mikroudubina (bara) i mikrouzvisina (greda). To su periodično poplavljena staništa na kojima poplava traje kraće ili su izvan njezina dohvata, ali su još dovoljno svježa. Na njima rastu najpoznatije hrvatske šumske sastojine iz kojih se dobiva glasovita slavonska hrastovina (as. šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke – *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938). Na prijelaznim staništima prema mikrouzvisinama (gredama) raste suša varijanta tih šuma (subas. *Genisto elatae-Quercetum roboris carpinetosum betuli* Ht. 1938). Osim nje, na tom su području razvijene i subasocijacije s drhtavim šašem (subas. *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoides* Ht. 1938) i rastavljenim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht. 1938).



Slika 8. *Crataegus monogyna* Jacq.

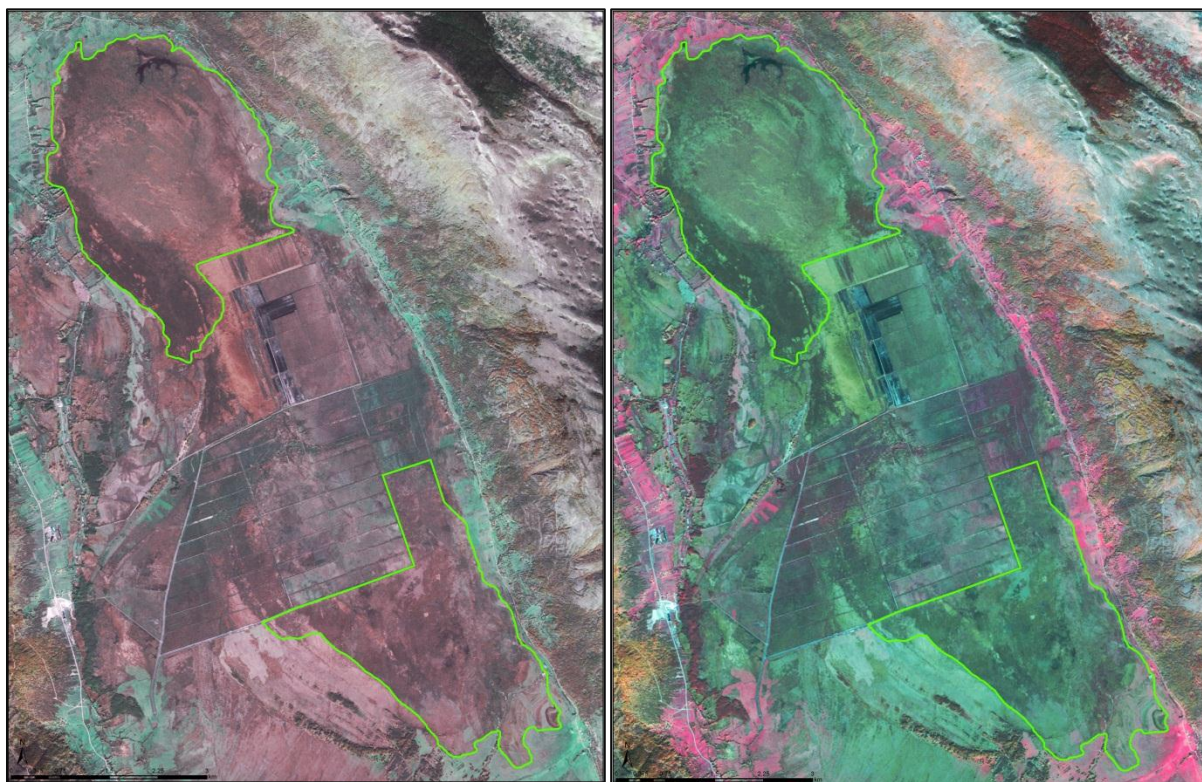
Indikatorske vrste su u sloju drveća: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, *Ulmus carpinifolia*. U sloju grmlja: *Genista elata*, *Crataegus oxyacantha*, *Crataegus monogyna* (Slika 8.), *Prunus spinosa*, *Pyrus pyraeaster*, *Viburnum opulus* i dr. U sloju zeljastih biljaka: *Carex remota*, *Carex strigosa*, *Rumex sanguineus*, *Cerastium sylvaticum*, *Valeriana dioica*, *Lycopus europaeus* i mnoge druge.

3.1.8. TRESETIŠTA U LIVANJSKOM POLJU

Tresetni pedosupstrat u Livanjskom polju zahvata područja koja su dominantno zastupljena u sjeverozapadnom i jugoistočnom dijelu polja. Ukupna površina svih tipova tresetišta na području Livanjskog polja iznosi oko **7.017,34 ha** (Karta 12.).

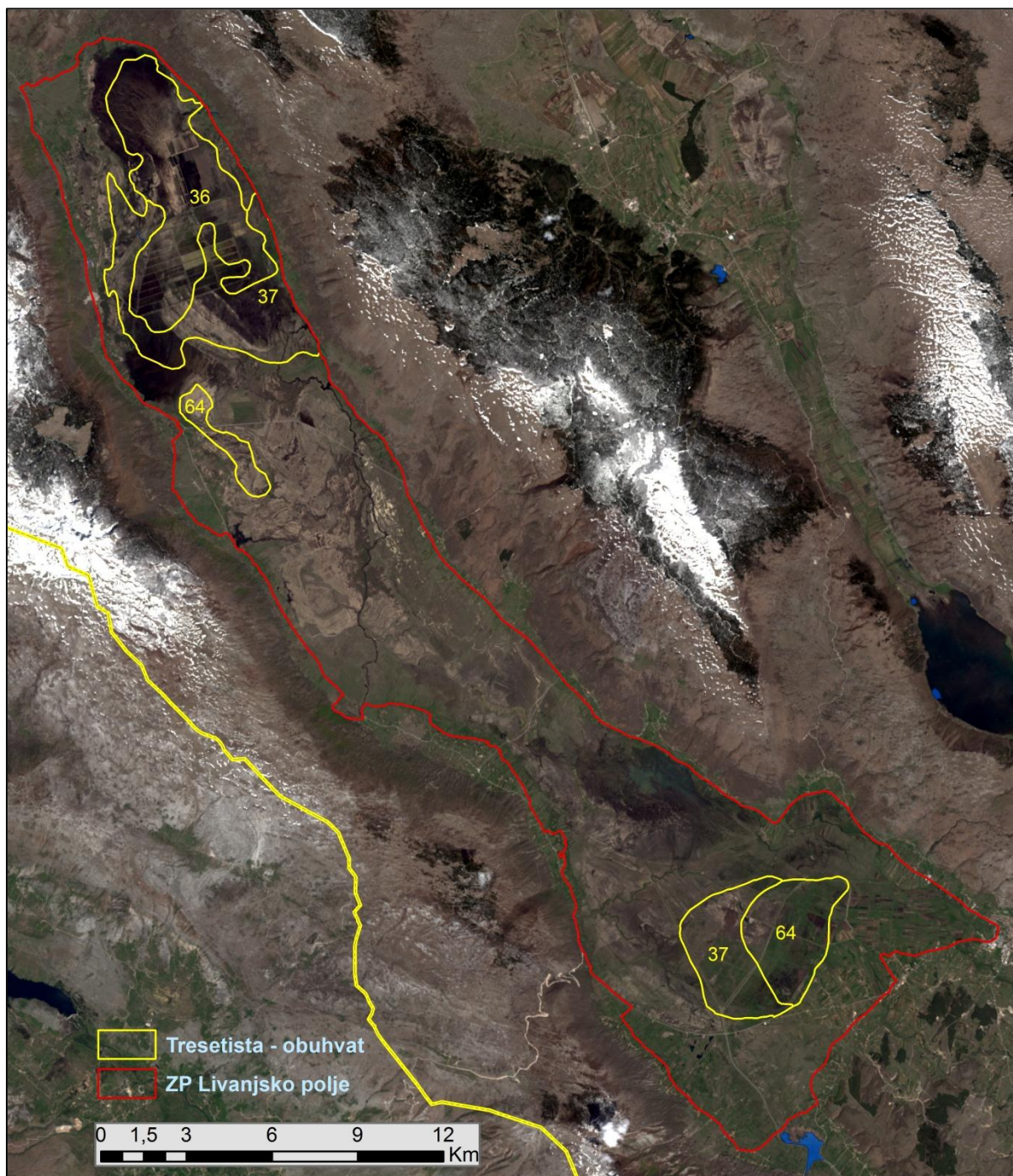
Najveće površine niskog treseta (histisola) na području Livanjskog polja se nalaze u sjeverozapadnom dijelu, na području Vanjskog polja odnosno Velikog i Malog Ždralovca (Slika 9.). Pedološki je predstavljeno kao ravno, nizinsko, tresetno kiselo tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama koje se rasprostire na 2.662,78 ha (kod 36). Prema postojećim dostupnim podacima sa lokaliteta Gornjeg Ždralovca prosječno godišnje (u periodu juli – septembar), se eksploatira oko 80.000 m³ treseta, što rezultira neto gubitkom sekvestracijskog potencijala od oko 376.000 kg C.

Površinski kontinuitet ovom tipu tala prema jugoistočnom dijelu polja predstavlja tresetno - glejno tlo (kod 37) koje je predstavljeno sa dva izolirana područja različitog prostornog položaja i prostornog obuhvata. Prvo područje se rasprostire duž zapadnog i južnog oboda prethodnog tipa u širem prostoru močvarno-barskog sistema Malog Ždralovca, Velike Mrtvice i Volarnice. Ovo područje praktično predstavlja širu zonu prijelaza u kompleks mineralno-močvarnog glejnog tla. Ukupna površina ovog tresetnog područja iznosi oko 1.952,57 ha. Drugo područje sa tresetno-glejnim tlom se rasprostire u jugoistočnom dijelu polja - u široj zoni hidrokanala Plouča i Foša. Površina ovog područja iznosi oko 1.027,56 ha.



Slika 9. Tresetno područje u dijelu Velikog Ždralovca (koje se dijelom eksploatiše – područje u središnjem dijelu između ucrtanih poligona prirodnog obuhvata tresetišta)
(Snimak: SPOT 5, Natural color i Red color, 5 m)

Naredni teretni pedokompleks je identificiran kao ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama (kod 64). Predstavljeno je sa dva izolirana područja ukupne površine od 1.374,43 ha. Prvo područje se nalazi istočno od naselja Donji Kazanci, u široj zoni Gradina (326,59 ha). Drugo i površinski veće područje se rasprostire u jugoistočnom dijelu polja, uz istočni obod tresetno-glejnog tla, sa površinom od 1.047,83 ha.



Karta 12. Prostorni razmještaj tipova tala niskih treseta (histosola) u Livanjskom polju

Analizom rezultata provedenih terenskih istraživanja i dostupnih literaturnih podataka tipični tresetni pedosupstrat ovog područja nastanjuju vegetacijske sveze: *Caricion davallianae* Klika 1934 i *Caricion canescentis-fuscae* (tabela 3.) Unutar navedenih sveza registriran je veći broj vegetacijskih asocijacija čije zajednice aktivno učestvuju u razgradnji organskog materijala koji gradi tresetni horizont (slika 8.1.).

Tabela 3. Sintaksonomski pregled vegetacije niskih cretova Livanjskog polja

R.br.	Taksonomska kategorija
1.	Klasa SCHEUZHERO-CARICETEA FUSCAE (Nordh. 1936) Tx. 1937
1.1.	Red Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949
1.1.1.	Sveza: Caricion davallianae Klika 1934
1.	Ass. <i>Schoenetum nigricantis</i> W. Koch. 1926
2.	Ass. <i>Valeriano-Caricetum buxbaumii</i> Ritter-Studnička 1972
3.	Ass. <i>Eriophoro-Caricetum paniceae</i> Horvat 1964
4.	Ass. <i>Eriophoro-Caricetum davallianae</i> Ritter-Studnička 1972
5.	Ass. <i>Menyanthetum trifoliatae</i>
1.2.	Red Caricetalia fuscae Koch 1926 em. Br.-Bl. 1949
2.1.1.	Sveza: Caricion canescentis-fuscae
6.	Ass. <i>Caricetum fuscae</i> Br.-Bl. 1915
7.	Ass. <i>Eleocharetum palustre</i>

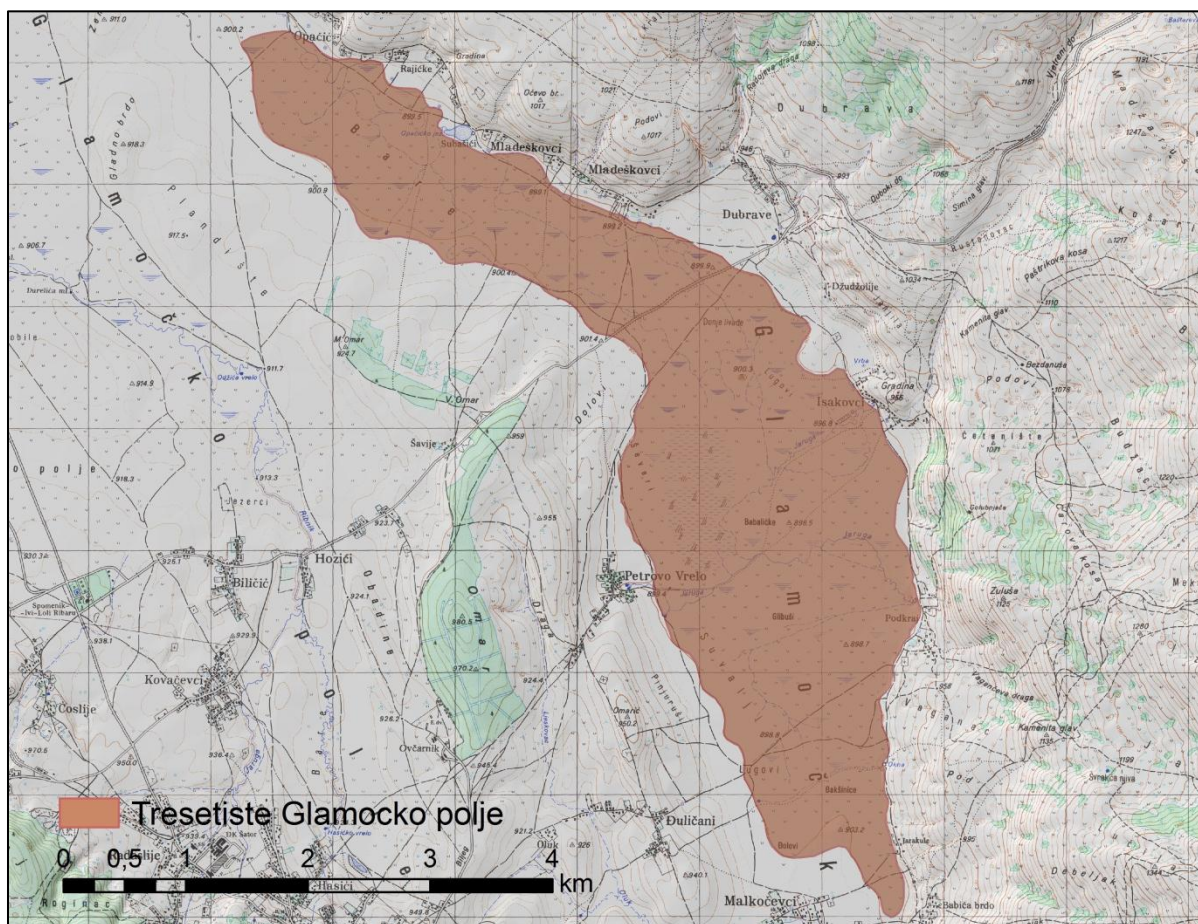


Slika 8.1. Vrsta roda *Eriophorum* koja učestvuje u izgradnji brojnih zajednica vegetacije niskih cretova Livanjskog polja

3.1.9. TRESETIŠTE U GLAMOČKOM POLJU

Tresetište u Duvanjskom polju je formirano u uvjetima sličnih fizičkogeografskih i biogeografskih karakteristika koje su već opisane u Livanjskom polju. S tim u vezi, za ovo krško polje i pripadajući tresetni pedosupstrat nisu data posebna pojašnjenja, osim za prostorni obuhvat i identificirani tip treseta.

Konkretnije, na području Glamočkog polja identificirano je jedno područje iz grupe niskih treseta – histosola koje pripada već opisanim tresetno - gejnim karbonatnim tlima Livanjskog polja (kod 64). Ovo područje obuhvata istok-jugoistočni dio Glamočkog polja, od naselja Opačići na sjeverozapadu do naselja Malkočevci na jugoistoku polja (karta 12.1.).



Karta 12.1. Prostorni razmještaj niskog treseta (histosola) u Glamočkom polju

Tresetni pedosupstrat je razvijen na rastresitom organogeno-barskim maslagama kombiniranim sa pjeskovito-ilovastim detitusom kvartarne starosti. Pomenute naslage su formirane duž široko razvijene aluvijalne zaravni Opačićke i rijeke Jaruge sa dominantnim obilježjima močvarno-barskih ekosustava.

Ukupna površina područja sa tresetnim pedosupstratom niskih histosola Glamočkog polja iznosi oko 1.136,95 ha.

3.2. PLANINA ZVIJEZDA

3.2.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Područje planine Zvijezde pripada prijelaznoj zoni iz središnjih u unutrašnje bosanskohercegovačke Dinaride. Rasprostire se između slijedećih kontaktnih planinskih morfostrukture: Ravan-planine (Tvrtkovac – 1.303 m) na zapadu, Velež (Čauševac – 1.128 m) na sjeverozapadu, Konjuh (Konjuh – 1.326 m) na sjeveru, Smolin (Zečiji rat – 1.274 m) na sjeverozapadu i Čemerska planina (1.465 m).

Planina Zvijezda zauzima središnji dio Bosne i Hercegovine, odnosno (u definiranom obuhvatu), rasprostire se unutar sljedećih astronomsko-geografskih odrednica:

- nasjvernija tačka: $\varphi = 44^{\circ} 10' 30''$ N; $\lambda = 18^{\circ} 25' 00''$ E
(tok Ponikve u zoni naselja Zvijezda);
- najjužnija tačka: $\varphi = 44^{\circ} 07' 15''$ N; $\lambda = 18^{\circ} 28' 30''$ E
(sjeverno od naseljenog mjesta Ravne);
- najzapadnija tačka: $\varphi = 44^{\circ} 09' 30''$ N; $\lambda = 18^{\circ} 22' 40''$ E
(sjeverno od naseljenog mjesta Daštansko);
- najistočnija tačka: $\varphi = 44^{\circ} 09' 05''$ N; $\lambda = 18^{\circ} 31' 05''$ E
(zapadno od naseljenog mjesta Križevići)

Ukupna površina planinskog masiva Zvijezde u definiranom obuhvatu iznosi 3857,13 ha. Prostorni obuhvat planine definiran je tokom rijeke Ponikve na istoku i sjeveru, odnosno izvorišnom čelenkom Male rijeke na zapadu. Izvorišna čelenka rijeke Blaže definira južnu granicu ovog masiva (Karta 13.). Dominantnu geološku građu u širem području čine



Slika 10. Opće geološke karakteristike šireg područja planine Zvijezde

mezozojski sedimenti koje su formacijski predstavljeni naslagama donjeg i srednjeg i gornjeg trijasa. Donji trijas (T_1) je petrografski predstavljen krečnjacima i klastitima verfena. Dolomiti, krečnjaci, klastiti čine dominantne petrografske naslage srednjeg i gornjeg trijasa ($T_{1,2}$) koje dominiraju u površinskom rasprostranjenju masiva (slika 10.).

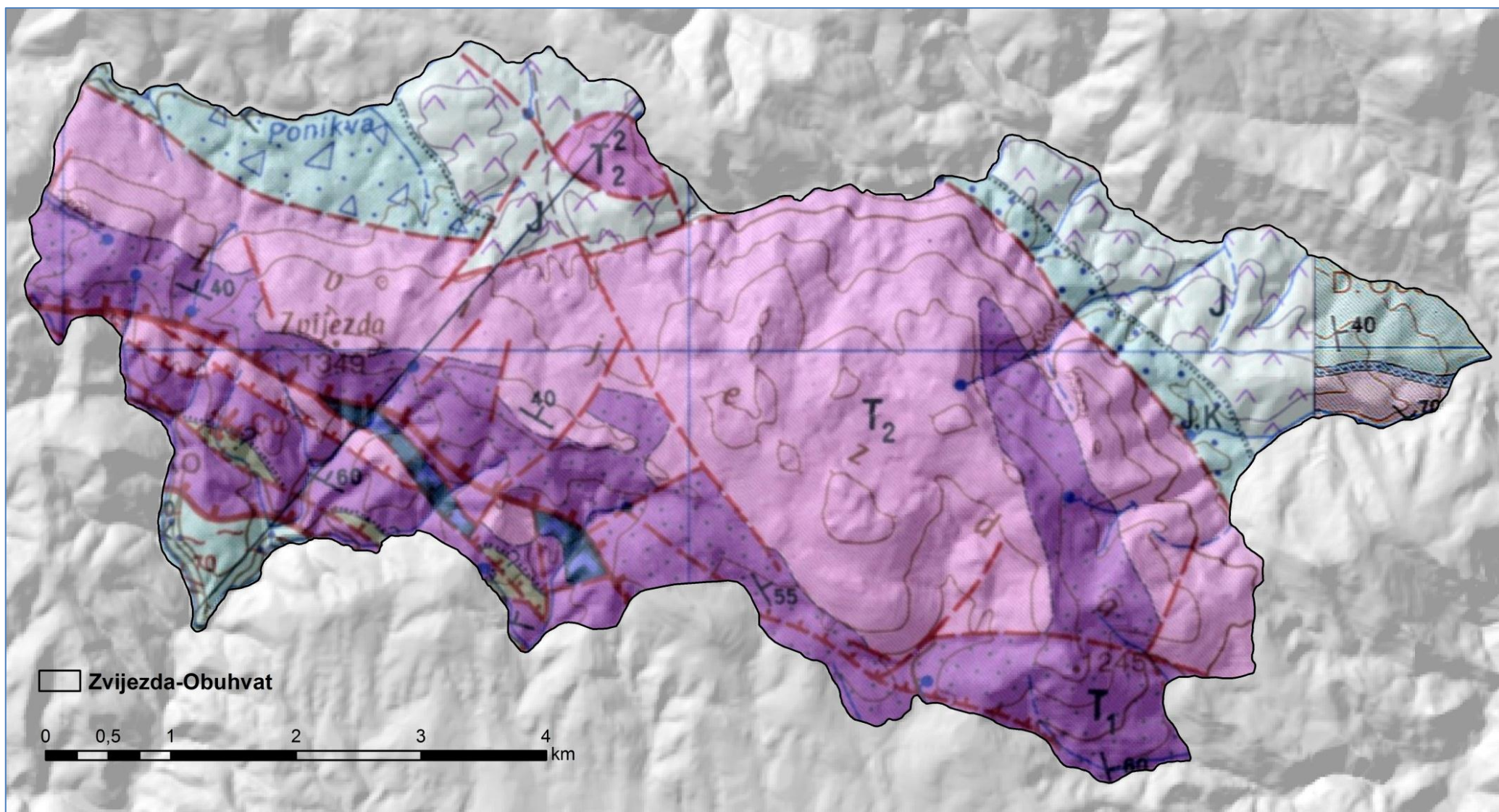


Karta 13. Geografski položaj planine Zvijezde

3.2.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE

Geološki sastav područja planine Zvijezde je veoma kompleksan. Nastao je kao rezultat vrlo složenih endodinamskih procesa, kroz dugu geološku historiju ovoga prostora, pri čemu su se obrazovale veoma raznovrsne formacije sedimentnih i metamorfnih stijena (karta 14.). Najstarije sedimentne formacije na području planine Zvijezde predstavljene su sa dosta razvijenim naslagama donjeg trijasa (T_1) čija prosječna moćnost iznosi preko 400 m. Prostorno se pojavljuju u južnom dijelu planine Zvijezde, u kontinuiranom pojasu površinskog rasprostranjenja koje ima preovlađujući pravac pružanja sjeverozapad – jugoistok, odnosno od južnih padina planine Svjetlice (1.270 m) na sjeverozapadu do šireg područja planinskog masiva Pogladin (1.245 m) na krajnjem jugoistoku područja. Konkretnije, radi se o tektonski dosta markantnom području koje je markirano brojnim rasjedima navlačnog karaktera koji imaju dinarski pravac rasprostiranja. Zahvaljujući intenzivnoj tektonici ovaj dio planine Zvijezde je diferenciran u dvije strukturno-facijalne subjedinice koje se pojavljuju u dva petrografska varijeteta. Južni razvoj donjeg trijasa petrografski je predstavljen stijenama kao što su sitnozrni pješčari, pjeskoviti glinci i laporci, pjeskoviti krečnjaci, laporoviti dolomiti i sedrasti krečnjaci, dok naslage sjevernog razvoja tvore pješčari i pjeskoviti glinci. Površinski kontinuitet ovim naslagama tvore formacije srednjeg trijasa (T_2) koje ujedno imaju i najveće površinsko rasprostranjenje. Konkretnije, srednjetrijaske naslage zahvataju središnji i sjeveroistočni dio masiva Zvijezde, odnosno, iste se u kontinuiranom pojasu površinskog rasprostranjenja (također dinarskog pravca pružanja) rasprostiru od sjevernih padina planine Svjetlice na sjeverozapadu do planinskog masiva Ivanov stol (1.124 m) na krajnjem jugoistoku područja. Naslagama srednjeg trijasa pripada i područje najvećeg planinskog vrha Zvijezde (1.349 m) kao područje u široj zoni masiva Samari (1.304 m) i Rajevac (1.318 m) na sjever-sjeveroistoku istraživanog područja. U petrografskom sastavu ovih formacija dominiraju masivni do bankoviti krečnjaci sa kvrgama rožnaca čija moćnost u prosjeku iznosi preko 500 m. U žirem području između vrha Dragoljub (1.202 m) do izvora Ponikve obrazovani su krečnjaci i dolomitični krečnjaci ladinskog kata koji pripadaju sjevernom razvoju trijasa. Prosječna moćnost ovih naslaga iznosi i do 300 m.

Neraščlanjena vulkanogeno-sedimentna formacija jure (J) se površinski rasprostire na dva izolirana geografska područja na sjeveru odnosno sjeveroistoku masiva planine Zvijezde. Konkretnije, prvo područje obuhvata širu zonu od masiva Božilišta (1.138 m) do izvorišne čelenke potoka Suvodo (istočne padine masiva Dragoljub). Drugo područje koje se rasprostire na krajnjem sjeveroistoku planine Zvijezde obuhvata desni dio sliva rijeke Očevlje na potezu od masiva Omrdalje (911 m) do sutoke rijeke Delimuse u rijeku Očevlju (šira zona naselja Donje Očevlje). Naslage jure su predstavljene većim brojem mineraloško-petrografskih varijeteta kao što su: dijabazi, spilite, doleriti, keratofiri, peridotiti, gabrovi, sijeniti i graniti. Dio vulkanogeno-sedimentne serije na području masiva planine Zvijezde je intenzivnije metamorfisan u spilite ($B\beta ab$) koji su u formi uskih traka utisnuti u području sa donjotrijaskim naslagama na jugu oblasti.

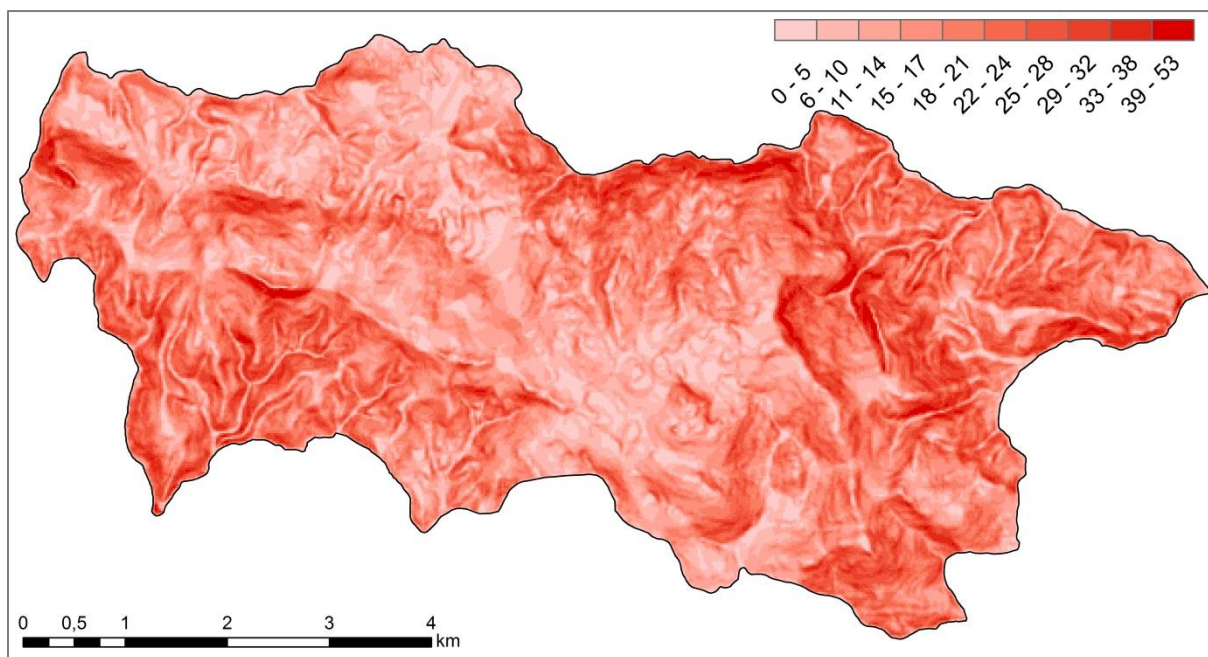


Karta 14. Geološko-geotektonske karakteristike planine Zvijezde

Formacijski prijelaz jure u kredu (**J.K**) markiran je naslagama titona koji se na krajnjem sjeveru masiva Zvijezde pojavljuje u dvije formacijske serije. Rožnaci, laporci. laporoviti mikriti i kalkareniti titon-berijaskog kata se u površinskoj formi uske trake (prosječne širine oko 260 m) rasprostiru od Vrela Očevlje (830 m) na krajnjem sjverozapadu do šire zone izvorišne čelenke potoka Delimusa na krajnjem jugozapadu. Drugu formacijsku seriju jursko-krednih naslaga tvore sedimenti pogarske serije koju su petrografski predstavljeni konglomeratskim brečama i pješčarima. Manje površinsko rasprostranjenje imaju i deluvijalne naslage koje u formi manjih areala grade aluvijalne zaravni vodotoka.

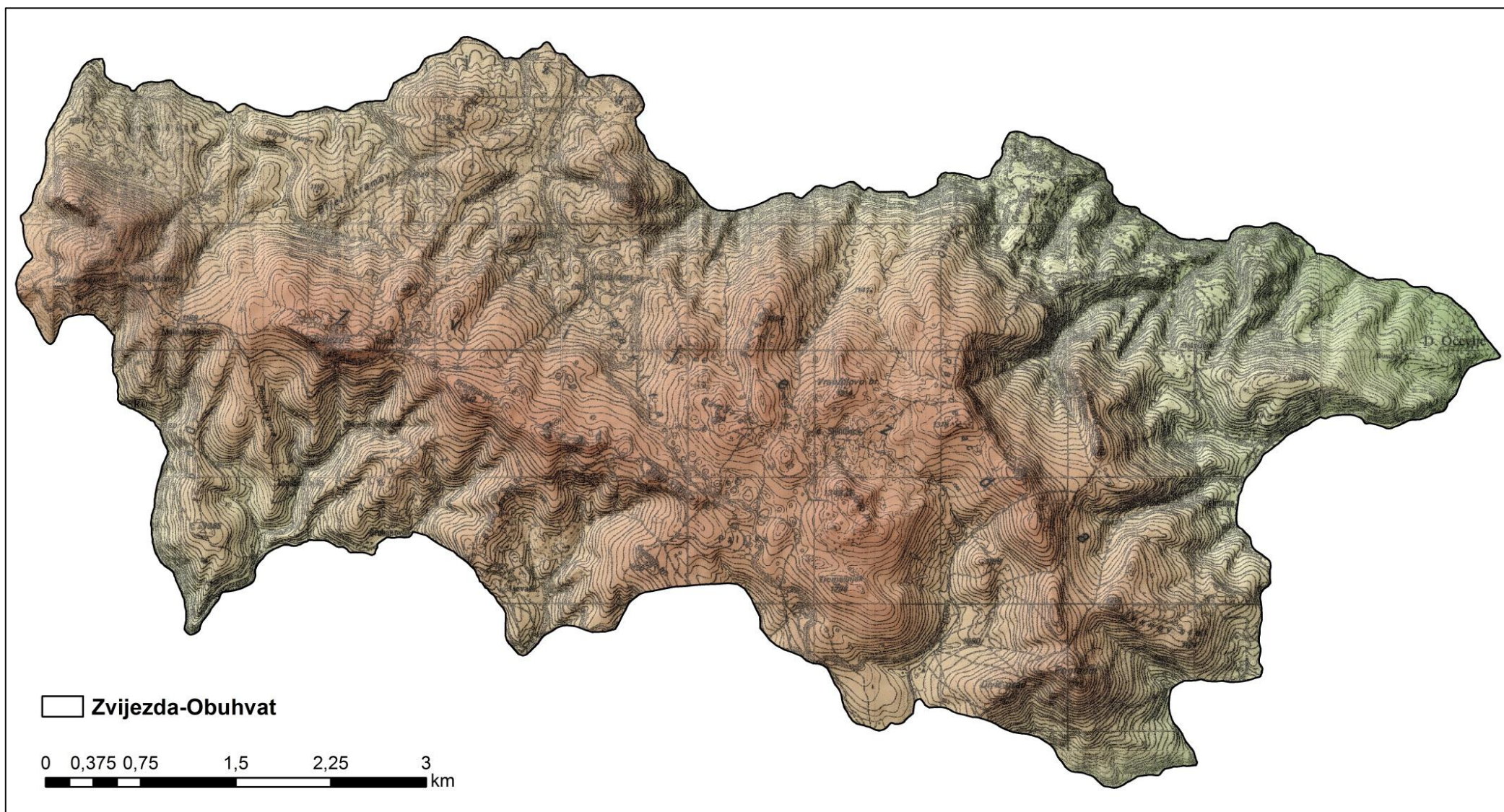
3.2.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE

Područje planine Zvijezde pripada prijelaznoj zoni između planinsko-kotlinske i peripanonske morfološke makroregije. Odlikuje se sniženim reljefom u kojem dominiraju padine sa slabije izraženim nagibima kao i zaravnjenim planinskim vrhovima koji imaju formu morfoloških bila (karta 15.). Najveći planinski vrhovi ove planine su: Zvijezda (1.349 m), Grad (1.345 m), Jelovo brdo (1.343 m), Srednja planin (1.342 m), Samarić (1.342 m), Rajčevac (1.318 m), Vrantolovo brdo (1.314 m), Samari (1.304 m), Tremošnjak (1.298 m) i dr. Veliki broj planinskih vrhova indicira na izraženu dinamiku reljefa koja je predstavljena sa energetskim klasama reljefa od 6 i više. Istaknuti morfološki odnosi su se odrazili i na izraženu varijabilnost nagiba padinskog reljefa (karta 16.). U skladu sa provedenim analizama može se konstatovati da u području planine Zvijezde dominira zaravnjeni reljef sa vrijednostima nagiba do 10°.



Karta 16. Karakteristike nagiba padinskog reljefa planine Zvijezde

Morfoskulpturni sklop terena dominantno je predisponiran općim geološkim obilježjima terena koja u kombinaciji sa reljefnim sklopom i klimatskim, hidrološkim i pedološkim karakteristikama uvjetuju izrazitu raznolikost površinskih i podzemnih morfoformi reljefa.



Karta 15. Morfološke karakteristike planine Zvijezde

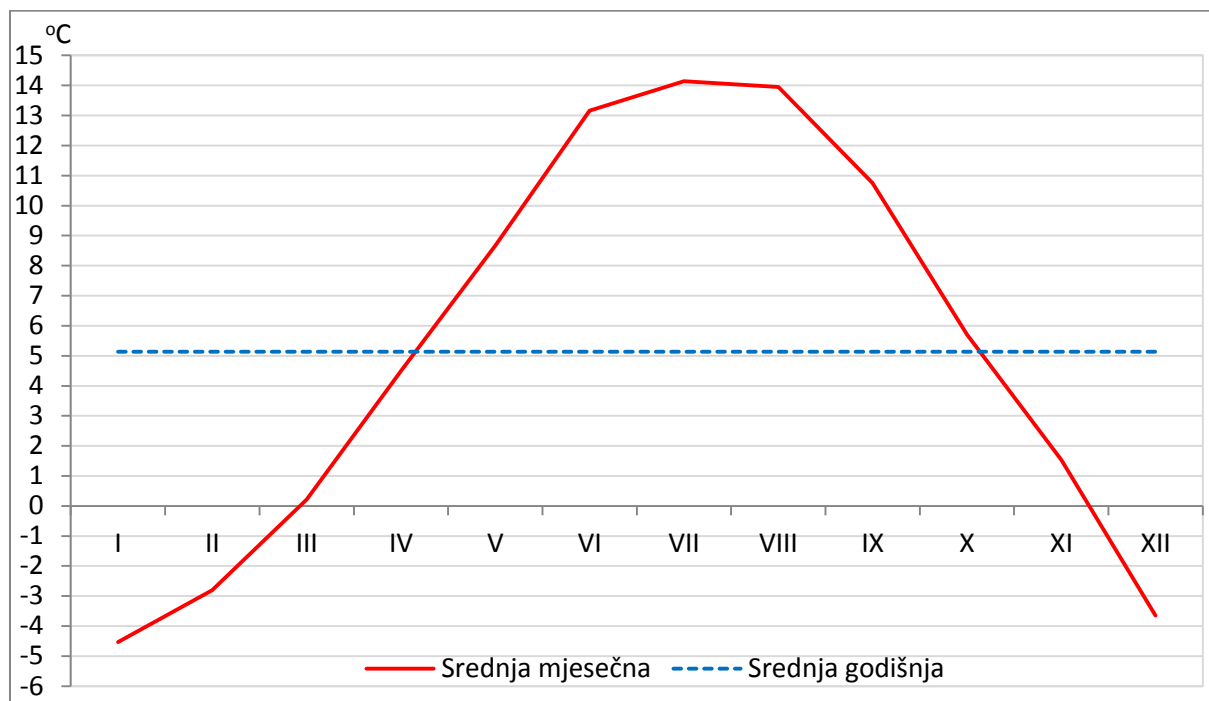
Konkretnije, na dijelu terena koji se odlikuje sa klastičnom građom dominiraju procesi fluvijalne denudacije koji na padinskom reljefu uvjetuju formiranje velikog broja različitih površinskih erozivnih i akumulativnih mikro i mezoformi morfoskulpture. Najtipičniji među njima su procesi tečenja i kliženja terena koji rezultiraju obrazovanjem morfoloških jaruga kao destruktivnih formi kojima produktivni pedološki supstrat klizi niz padinske strane i akumulira se duž zaravnjenog kontaktnog pridnenog terena. Riječna mreža planine Zvijezde se odlikuju izraženijim padovima uzdužnog profila usljed čega fluvioakumulativne forme reljefa uglavnom izostaju ili su slabije zastupljene. Jedini značajniji fluvioakumulativni oblici su akumulativne ravni koje su uslijed strmijih padova tokova profila i bujičarskog karaktera vrlo slabo razvijene i uglavnom se samo sporadično pojavljuju u reljefu planine Zvijezde. Izuzetak čine jedino zone izraženijih morfoloških proširenja gdje su su obrazovale vrlo uske akumulativne ravnice koje uglavnom imaju jednostrani karakter. Sporadično, duž sutočnih zona, su obrazovane i nakupine prpluvijalnih nanosa, koji su posljedica opadanja transportne moći vodotoka.

U krečnjačkim stijenskim masama koja imaju obilježja hidroloških kolektora dominiraju procesi jaružanja, spiranja i oburvavanja kojima se destruirani stijenski materijal iz zona najviših planinskih vrhova putem točila transportuje u pridnene dijelove padina. Akumulativni ekvivalent ovim procesima u kontaktnim zaravnjenim dijelovima područja su sipari i siparski konusi koji se tokom vremena međusobno spajaju u svojevrsne morfološke gredice tipa plazeva. makroforme reljefa su predstavljene klisurastim dolinama potoka i manjih rijeka koji su formirani u zonama izvorišne čelenke. Uobičajeno su poligenetskog karaktera s obzirom da su tektonski predisponirane i naknadno egzogenom erozijom morfološki preinačavani. U područjima sa srednjotrijaskim krečnjacima stijenske mase imaju obilježja hidrogeoloških kolektora u kojima dominira površinska bezvodnost, tako da je prisutno poniranje i podzemno otjecanje padavinske vode. U ovim područjima su prisutni različiti oblici nadzemne fluvioakumulativne morfoskulpture kao što se pećine i jame. Pored njih su zastupljeni i elementi „boginjavog“ krša kao što su vrtače uglavnom tanjirastih do ljevkastih oblika. Osnovna karakteristika krškog reljefa je formirana tanka površinska kora raspadanja koja ovom području daje obilježja „zelenog krša“ koji je obrastao livadskom ili šumskom vegetacijom.

3.2.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE

Planina Zvijezde pripada krajnjem južnom dijelu sjevernog umjerenog klimatskog pojasa, odnosno širokoj zoni prijelaza u krajnje sjeverne dijelove sjevernog suptropskog pojasa. U vezi sa navedenim klimatskim položajem može se konstatovati da se nad ovim područjem smjenjuju hladne i suhe zračne mase sa euroazijskog sjevera i tople i vlažne zračne mase sa jugozapada i juga. Sa područja atlantskog okeana djeluje topli i vrlo vlažan zrak islandske depresije kojeg sa istoka smjenjuje suhi i raslađeni zrak sa istočnoeuropskih nizina. Rezultat navedenog odnosa je dosta varijabilna klimatska situacija koja je posebno vidljiva kroz smjenu godišnjih doba. Prosječna srednja godišnja izoterma iznosi oko 6,5 °C i pruža se središnjim dijelom masiva Zvijezde (karta 17.).

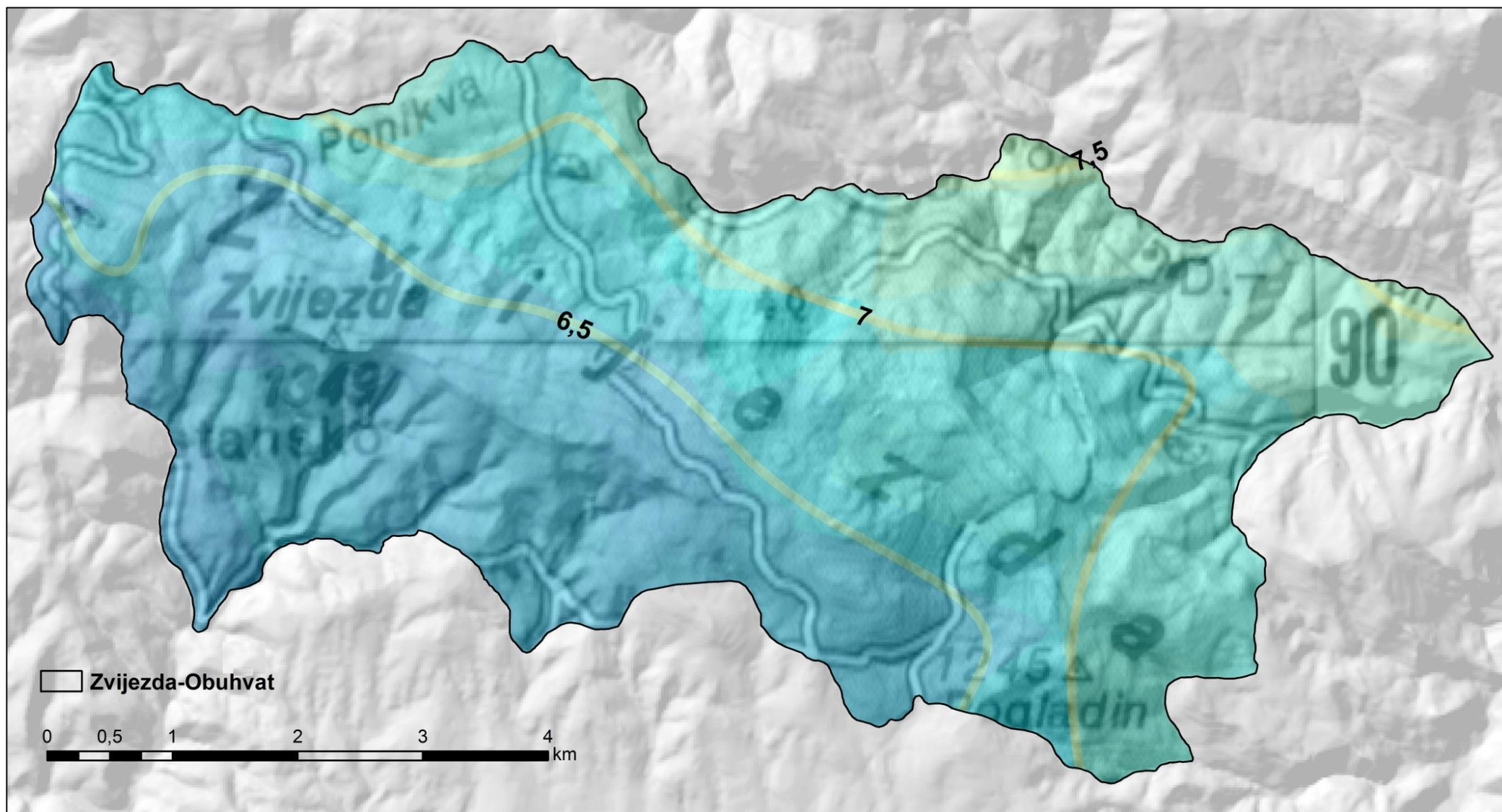
Sjeverno od ove izoterme srednje godišnje temperature rastu na oko 8,0 °C dok se južno od nje, u zonama viših planinskih vrhova spušta na vrijednosti ispod 6,0 °C. Konkretnije, srednja godišnja temperatura u zoni vrha Zvijezde iznosi oko 5,1 °C i linearno raste prema nižim hipsometrijskim etažama u vrijednosti VTG od oko 0,5 °C (grafikon 4.).



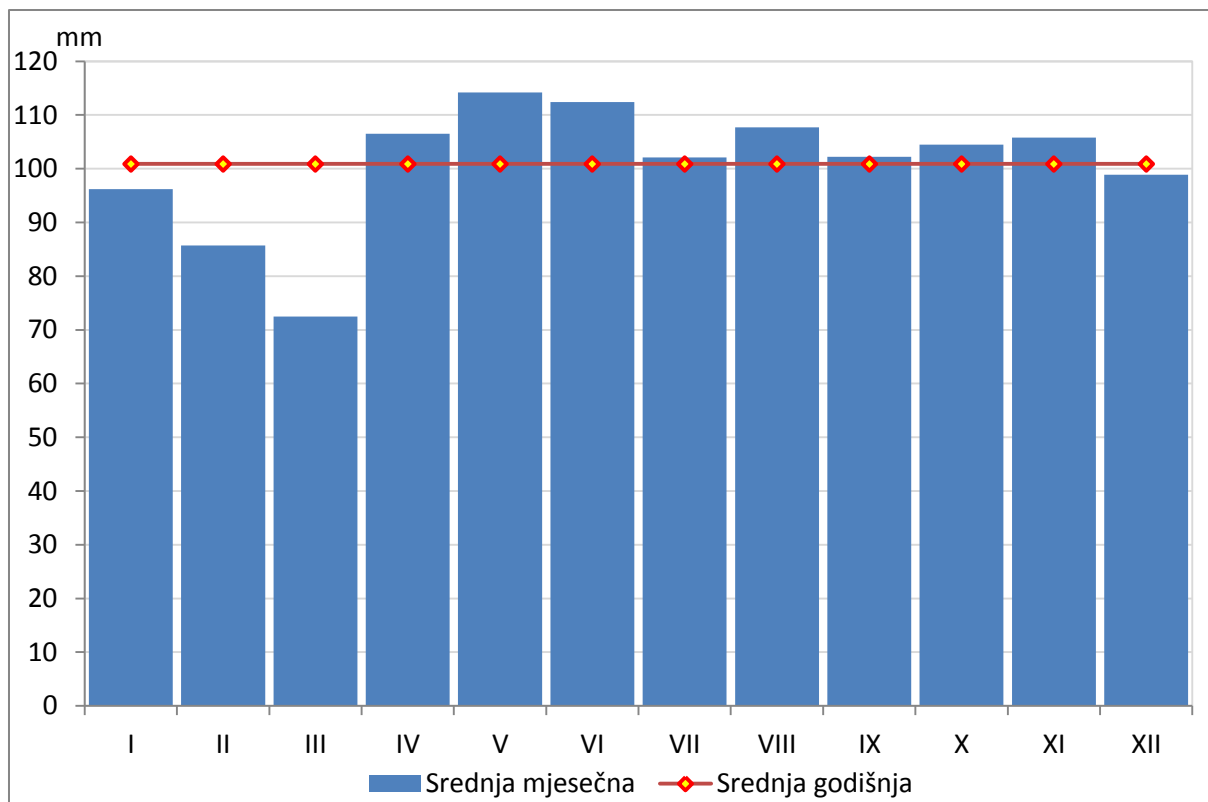
Grafikon 4. Godišnji tok temperature zraka n hipotetskoj M.S.Zvijezda (vrh)

Maksimalne mjesečne temperature u cijelom području nastupaju tokom ljetnjeg perioda godine, sa maksimumom u julu, tokom kojeg srednje mjesečne temperature variraju u rasponu od 14,1 °C u zoni najviših planinskih vrhova do oko 17,0 °C u zoni naselja Donje Očevlje. Srednje mjesecne minimalne temperature nastupaju tokom zimskog perioda sa minimumom u januaru tokom kojeg vrijednosti variraju u rasponu od -4,5 °C (planinski vrh Zvijezde) do oko -2,0 °C (u zoni doline rijeke Očevlje).

Godišnja visina padavina varira u skladu sa uplivom vlažnih zračnih masa posebno sa jugoistoka i zapada. Prosječna godišnja izohijeta ima vrijednost od 1.120 mm, uz napomenu da vrijednosti variraju od 1.200 mm na krajnjem zapadu do 1.040 mm (na krajnjem istoku masiva (karta 18. i grafikon 5.)). Glavni periodski maksimum padavina nastupa tokom druge polovine proljeća i prve polovine ljeta (maj – juni) kada iznosi oko 113 mm, Drugi, sekundarni periodski padavinski maksimum nastupa tokom prve polovine jeseni (oktobar – novembar) sa vrijednošću od oko 105 mm. Navedena dva periodska maksimuma su razdvojena sa dva periodska minimuma uz napomenu da je ljetnji (julsko-augustovski) slabije izražen. Konkretnije, minimum padavina nastupa tokom druge polovine zime (februar – mart) sa prosjekom od oko 79 mm.



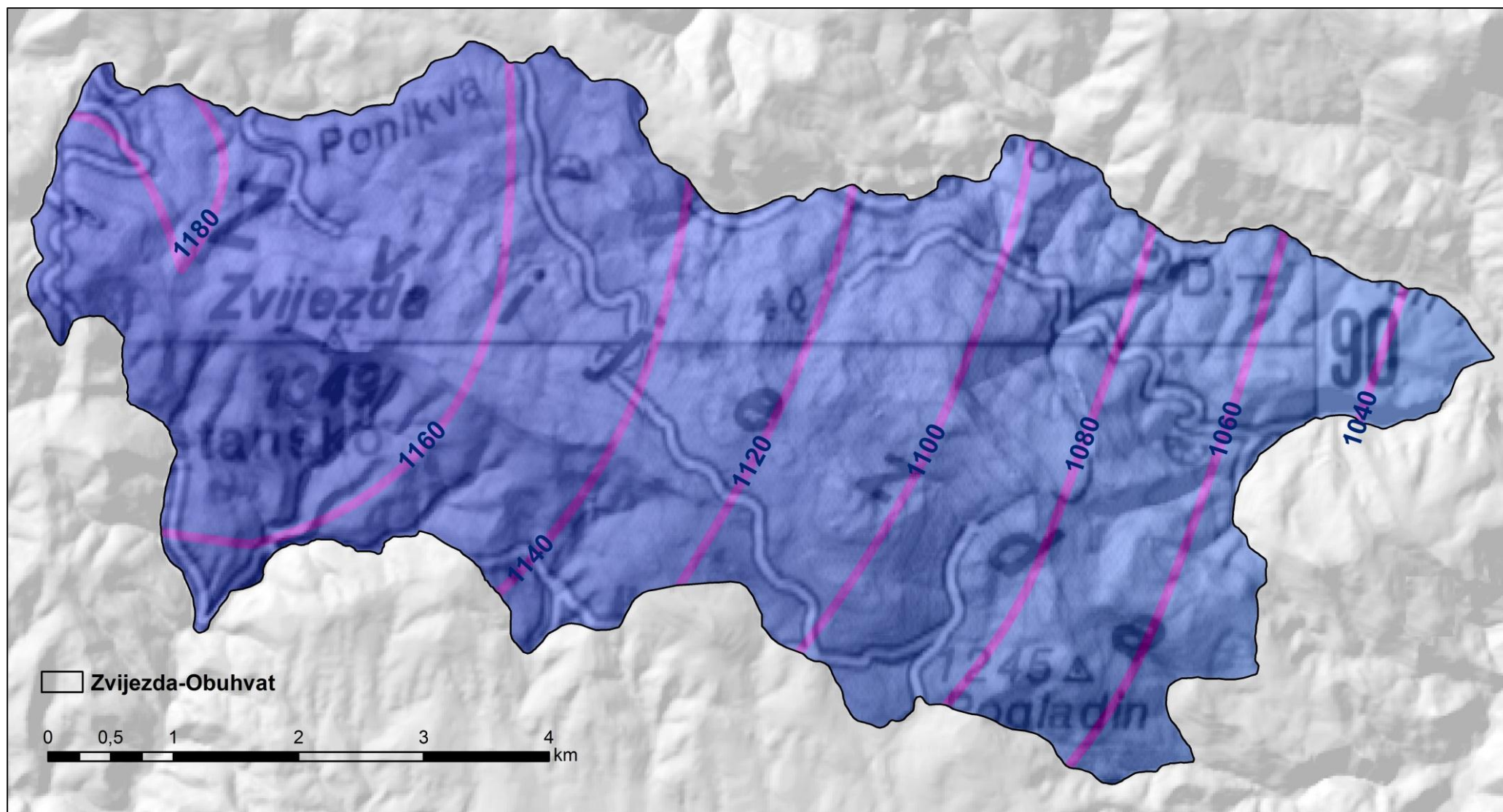
Karta 17. Karakteristike godišnjeg termičkog režima planine Zvezde



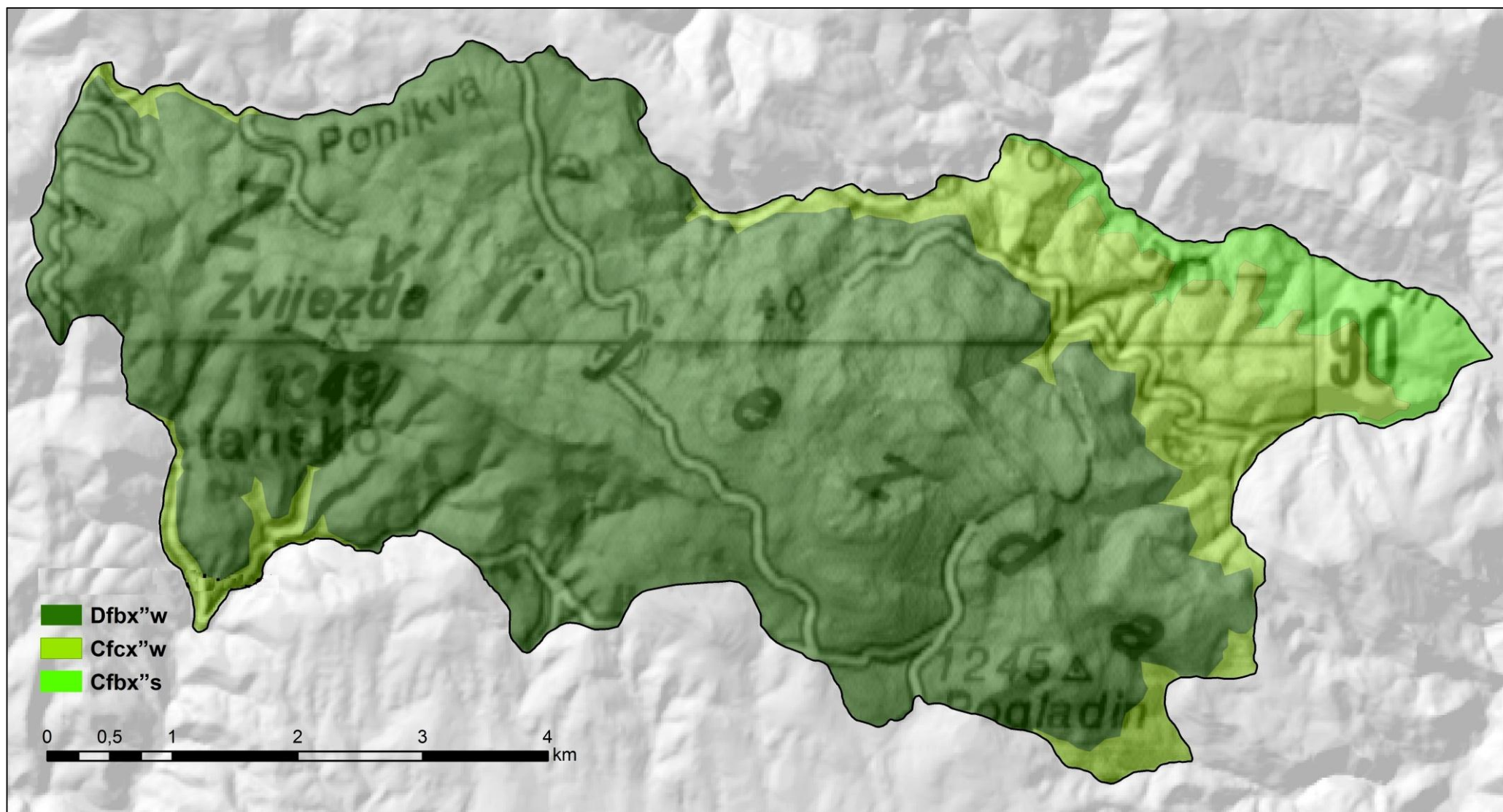
Grafikon 5. Godišnji tok temperature zraka na hipotetskoj M.S.Zvijezda (vrh)

Prostorno-vremenska raspodjela padavina u nižim hipsometrijskim nivoima zadržava relativne odnose uz vrijednosti smanjenja VPG od oko 20 mm/100 m. Konkretnije, prema sjeveru, jugu i istoku područja povećava se stepen aridnosti, tako da u hipsometrijski najnižim područjima prosječna godišnja visina padavina opada na oko 1.050 mm.

Dominantni klimatski tip na širem području planine Zvijezde ima obilježja **Dfbx** klime koja označava borealnu klimu sa toplim ljetom i dva perioda sa padavinskim maksimumom odnosno minimumom u toku godine (karta 18.). U istočnom dijelu oblasti se, prema nižim nadmorskim visinama, javljaju najprije **Cfcx** – umjereno topla i vlažna klima sa svježim ljetom i dva perioda sa padavinskim maksimumom odnosno minimumom u toku godine, odnosno **Cfbx** – umjereno topla i vlažna klima sa toplim ljetom i dva perioda sa padavinskim maksimumom odnosno minimumom u toku godine.



Karta 18. Karakteristike godišnjeg pluviometrijskog režima planine Zvezde



Karta 19. Klimatski tipovi na području planine Zvijezde

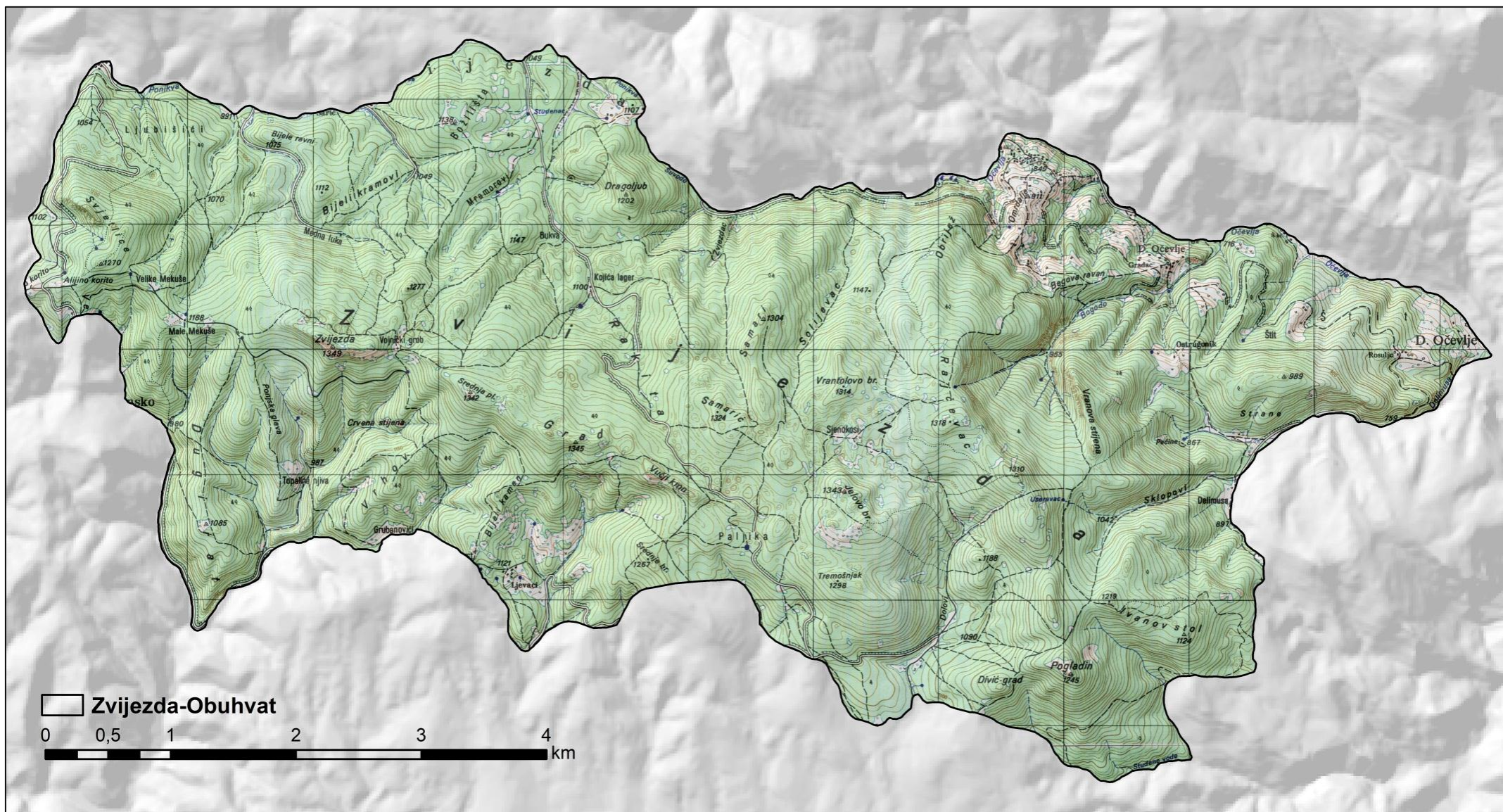
3.2.5. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE

Opće obilježje hidrografskog sistema planine Zvijezde predstavlja njegova pripadanost podslivovima rijeka Misoče, Stavnje i Krivaje, odnosno slivu rijeke Bosne (slika 11.). Okosnicu riječne mreže predstavljaju rijeke: Očevlja (sa Suvodolom), Ponikva, Blaža i Mala rijeka. Ovi vodotoci se odlikuju dominantnim planinskim hidrološkim obilježjima što je posebno vidljivo kroz značajan utjecaj nivalne pa onda pluvijalne komponente u hidrološkom režimu vodosnadbijevanja. Površinska riječna mreža je slabije razvijena zbog zastupljenosti trijskih krečnjaka koji su vodopropusni, odnosno padavinska voda sistemom manjih pukotina i površinskih prslina i kanala otječe u krašku unutrašnjost.



Slika 11. Opće hidro-morfloško karakteristike šireg područja planine Zvijezde.

Rijeka Očevlja predstavlja najveći (i ujedno granični) vodotok koji desnim pritočnim dijelom sliva pripada planini Zvijezdi (karta 20.). U hidrološkom smislu nastaje od vrlo izdašnog Suvodolskog vrela, na nadmorskoj visini od 1.095 m. Ukupna dužina ovog toka koji tvori veći dio sjeverne i sjeveroistočne granice masiva Zvijezde iznosi oko 12 km (s tim da istraživanom području pripada prvih 8,5 km dužine). Hidrološki pripada podslivu rijeke Krivaje u koju se uliva kod maselja Križevići. Najveći dio desnog pritočnog sistema ove rijeke se formirao u stijenskim masama srednjetrojaskih krečnjaka koji imaju funkciju hidrogeoloških kolektora, zbog čega je površinska riječna mreža slabo razvijena i vezana je za uglavnom za jurske i jursko-kredne klastite. Osim Suvodolskog potoka značajnije desne pritoke su još i Omrdaljski potok, Bogodovska rijeka i Delimusa (koja definira istočnu granicu planinskog masiva Zvijezde). Rijeka Delimusa je najznačajnija pritoka Orlje u dijelu koji pripada masivu Zvijezde. Nastaje od većeg broja vrlo izdašnih vrela od kojih su značajnija: Usarevac (1.195 m), Šećine (867 m) i Delimusa (905 m). Hidrološka dužina toka (od vrela Usarevac) iznosi 4,5 km.



Karta 20. Hidrološko-topografske karakteristike planine Zvijezde.

Drugi veći vodotok čini rijeka Ponikva, koja nastaje od snažnog vrela Ponikve na nadmorskoj visini od 1.107 m. Izvorišnu čelenku Ponikve također tvori i veći broj manjih potoka koji se imaju uglavnom sezonsku hidrološku funkciju. Desni pritočni sistem ove rijeke pripada masivu Zvijezde i čine ga: potok Studenac, Božilički potok, Kramovski potok, Bjelavranički potok, Ljubišićki potok i drugi manji uglavnom povremeni tokovi koji površinski ili podzemno gravitiraju toku Ponikve. Na području zapadnih i jugozapadnih padina Svjetlica (i istočnih i jugoistočnih padina Krečana) obrazovana je izvorišna čelenka potoka Alijino korito koji se obrazuje od većeg broja manjih potoka koji imaju sezonsku hidrološku funkciju. Nakon kraćeg površinskog oticanja (od oko 3km) navedeni potok ponire u krečnjačku unutrašnjost (u zoni Ponora) i podzemno prihranjuje tok Ponikve.

U južnom dijelu planinskog masiva Zvijezde površinska riječna mreža je vrlo slabo razvijena i odlikuje se uglavnom sezonskom hidrološkom funkcijom. Konkretnije okosnicu riječne mreže u ovom dijelu čini Mala rijeka čija izvorišna čelenka se obrazuje duž južnih obronaka planine Zvijezde – područje Dugog rata i Vrhova, unutar hipsometrijskog raspona između 950 m do 1.250 m. Osim razvijene površinske mreže koju čine curci i manji potoci, ovo područje obiluje većim brojem vodoizdašnih vrela uglavnom kontaktnog tipa. Tok Male rijeke u suštini nastaje u južnoj podgorini Dugog rata odakle tok ove rijeke otiče uglavnom klisurastom riječnom dolinom do ušća u rijeku Stavnju.

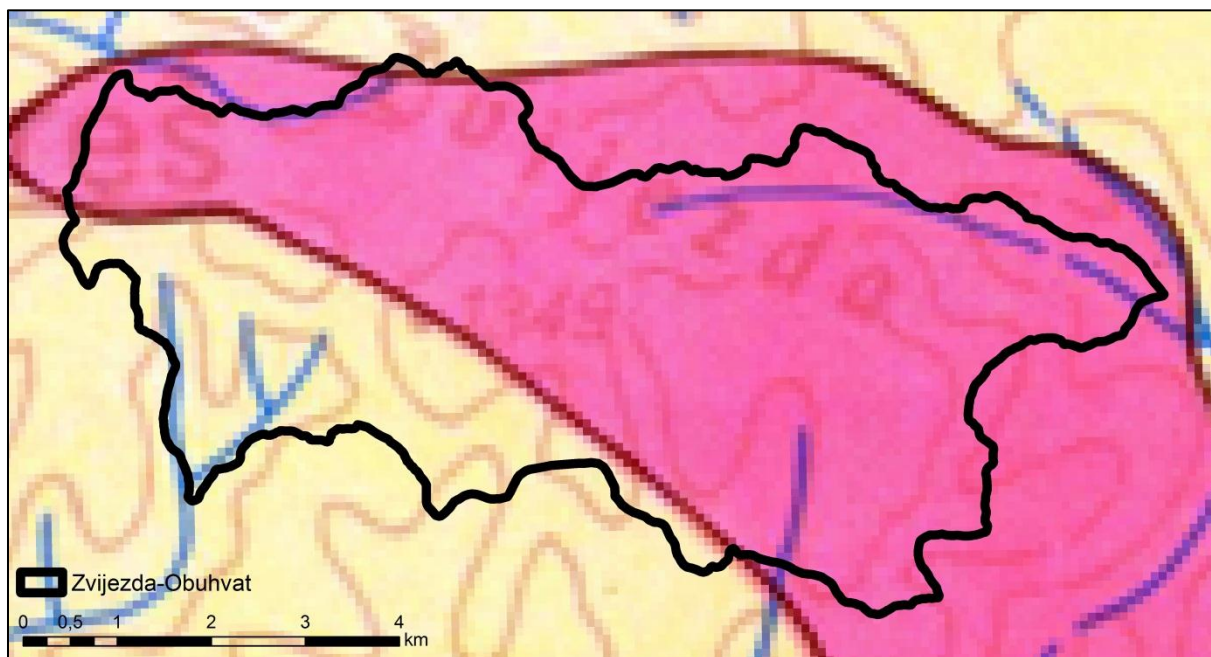
U ovom dijelu područja određenu hidrološku funkciju imaju i vode Ljevačkog potoka. Izvorišna čelenka ovog potoka se obrazuje duž južne podgorine masiva Grad (1.345 m), u široj zoni naseljenog mjesta Ljevaci. Hidrološki je slabo razvijena i čini je nekoliko manjih potoka sezonskog hidrološkog karaktera, koji se formiraju unutar hipsometrijskog raspona od 1.040 m do oko 1.180 m. U ovom području je formiran i veći broj vodoizdašnih vrela kontaktnog tipa. Pored njih, zapadno i jugozapadno od naselja Ljevaci, obrazovano je i nekoliko snažnih kraških tipova izvora koji imaju stalnu hidrološku funkciju.

3.2.6. PEDOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE

Pedološki supstrat planine Zvijezde nastao je kao produkt uzajamnih modifikatorskih odnosa između geološke građe i klimatskih, hidroloških i biogeografskih specifičnosti terena ovog masiva. S tim u vezi kao najzastupljeniji tip pedološkog supstrata u široj regiji masiva Zvijezde je identificiran kompleks kalkokambisol i mozaik kalkomelanosol – kalkokambisol na krečnjaku koji je formiran u središnjim, istočnim, sjevernim i južnim dijelovima područja (slika 12.). U zapadnim dijelovima masiva dominiraju tla iz kompleksa distričnog kambisola na kiselim silikatnim stijenama.

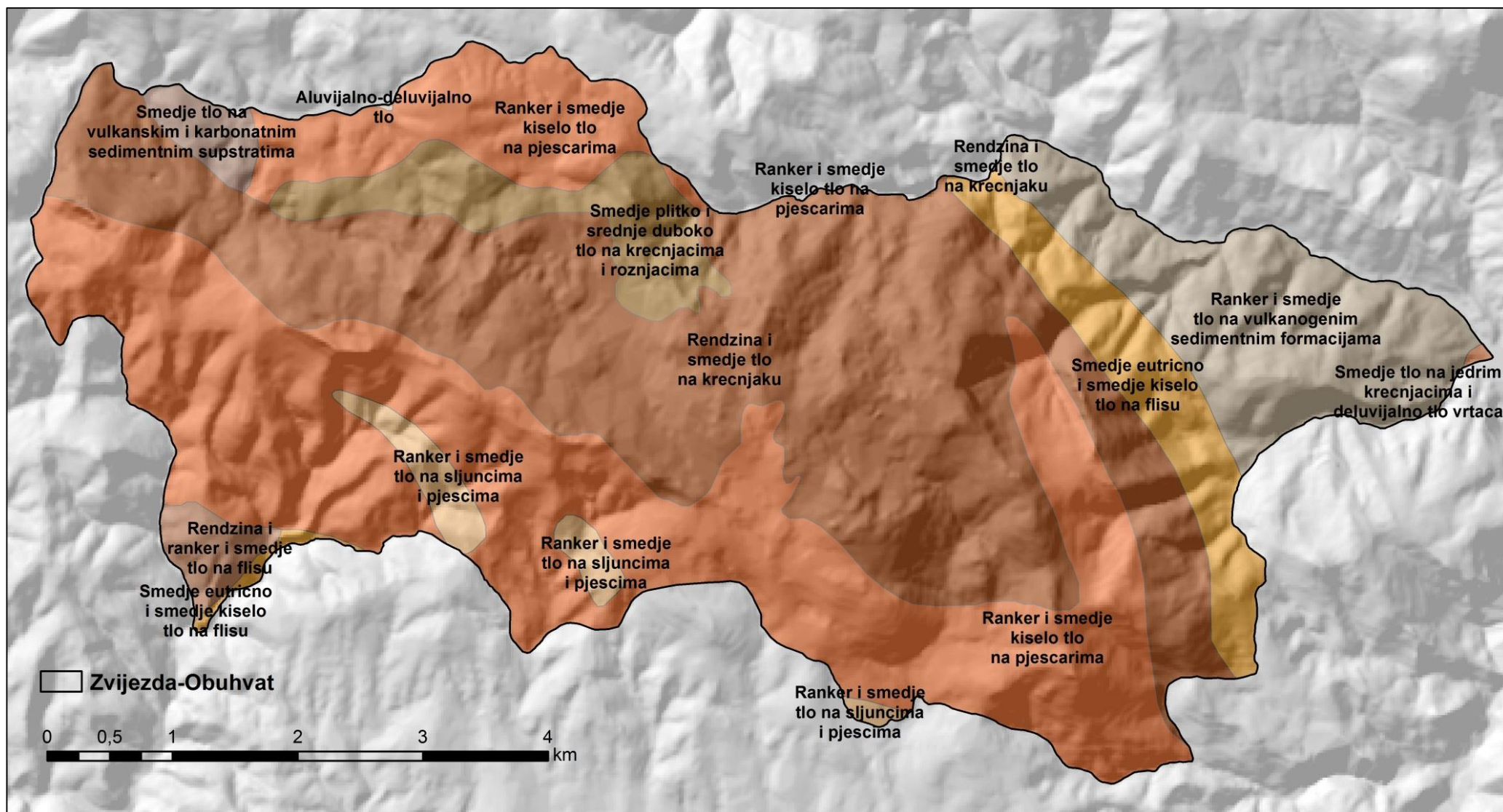
Detaljnije karakteristike pedosupstrata planine Zvijezde određene su analizom podataka sa detaljne pedološke karte u mjerilu 1:50.000 (karta 21.). Konkretnije, provedenim analizama a prema legendi pedološke karte Bosne i Hercegovine, utvrđena je zastupljenost ukupno 10 tipova tala (tabela 4.): smeđe eutrično i smeđe kiselo tlo na flišu, smeđe plitko i srednje duboko tlo na krečnjacima i rožnjacima, smeđe tlo na vulkanskim i karbonatnim sedimentnim supstratima, aluvijalno-deluvijalno tlo, rendzina i ranker i smeđe tlo na flišu, rendzina i smeđe tlo na krečnjaku, ranker i smeđe tlo na vulkanogenim sedimentnim formacijama, ranker i

smeđe tlo na šljuncima i pjescima, smeđe tlo na jedrim krečnjacima i deluvijalno tlo vrtača i ranker i smeđe kiselo tlo na pješčarima.



Slika 12. Opće pedološke karakteristike šireg područja planine Zvijezde

Na osnovu istaknutih podataka može se zaključiti da na području masiva Zvijezde dominiraju tla iz terestzičnog razdjela tala sa najvećim udjelom iz humusno-akumulativne i kambično-smeđe klase tala. Posebno značajan udio u površinskom rasprostranjenju imaju rendzine i smeđe tlo na krečnjačkoj podlozi. Rendzine se formiraju na rastresitim karbonatnim sedimentima (posebno na rastrošenim dolomitima, laporovitim krečnjacima, laporcima i karbonatnim pješčarima uopće), cementiranim produktima proluvijalno-koluvijalnih procesa – konglomeratima i brečama kao i na morenskim nanosima. Prosječna dubina humusnog horizonta iznosi od 30 do 40 cm iako može biti i veća. Rendzine uglavnom imaju molični (Amo) horizont preko kojeg postepeno prelaze u matični stijenski supstrat. Rendzine nastaju akumulacijom zrelog (*mull*) humusa bogatog sa CaCO_3 (10 – 50 %) koji pod utjecajem vlaženja prelazi u humusno-glejni kompleks. Pod utjecajem humidne klime iz navedenog kompleksa dolazi do trošenja i ispiranja karbonata što pod dodatnim utjecajem H_2CO_3 dovodi do raspadanja silikata i stvaranja gline. U ovom procesu dolazi do oslobađanja $\text{Fe}_2\text{O}_3 \times n\text{H}_2\text{O}$ čime započinje formiranje posmeđenog B horizonta kojeg čini braunizirana rendzina. Smeđa tla na krečnjacima se odlikuju prisustvom rezidijalnog (Brz) horizonta koji se primarno obrazuje na krečnjačkom (i nešto rjeđe na krečnjačko-dolomitnom) matičnom stijenskom supstratu. Moćnost tala je zbog toga dosta mala i varira u rasponu od 30 cm (na krečnjacima) do oko 60 cm (na dolomitima). Konkretnije, ovaj tip tala se formira iz krečnjačkih crnica od momenta kada njihova moćnost dostigne 30 cm.



Karta 21. Pedološke karakteristike planine Zvijezde

Tabela 4. Zastupljenost tipova tala na području planine Zvijezde

R.b.	Stari simbol	FAO simbol	FAO klasa	Nacionalna klasa	Legenda osnovne pedološke karte BiH	Kod	P (ha)	P (%)
1.	F_B+F_B-a	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol+Dystric Kambisol	Smeđe eutrično i smeđe kiselo tlo na flišu	22	209,6	5,43
2.	C,Rz_2,3-B	CMe	Eutric Cambisols	Kalkokambisol	Smeđe plitko i srednje duboko tlo na krečnjacima i rožnjacima	22	179,1	4,64
3.	VS_B	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smeđe tlo na vulkanskim i karbonatnim sedimentnim supstratima	22	42,7	1,11
4.	AD	FLe	Eutric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno-deluvijalno tlo	24	0,5	0,01
5.	F_RZ+F_R+F_B	LPe	Eutric Leptosols	Rendzina+Ranker+ Eutric Kambisol	Rendzina i ranker i smeđe tlo na flišu	27	46,4	1,20
6.	C_RZ+C_B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+ Kalkokambisol	Rendzina i smeđe tlo na krečnjaku	27	1434,5	37,19
7.	VS_R+VS_B	CMu	Humic Cambisols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smeđe tlo na vulkanogenim sedimentnim formacijama	44	389,3	10,09
8.	S,P_R+Sp_B	CMu	Humic Cambisols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smeđe tlo na šljuncima i pjescima	44	71,7	1,86
9.	C_B+Dv	CMu	Humic Cambisols	Kalkokambisol+Regosol	Smeđe tlo na jedrim krečnjacima i deluvijalno tlo vrtača	44	2,4	0,06
10.	Ps_R+Ps_B-a	RGu	Umbric Regosols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smeđe kiselo tlo na pješčarima	68	1481,1	38,40

Ukupno: 3857,1 100,0

3.2.7. BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE ZVIJEZDE

Opće biogeografske karakteristike planine Zvijezde definirane su općim geografskim položajem i općim fizičkogeografskim karakteristikama terena. Konkretnije, šire područje ovog masiva pripada asocijaciji *Abieti-Piceion illyricum* odnosno ekosistemu tamnih četinarskih šuma smrče i jele. U nižim hipsometrijskim etažama su zastupljene zajednice *Abieto-Fagetion moesiaca* (ekosistem bukovo-jelovih šuma) koje su široko rasprostranjene u cijeloj regiji.

Dio planine Zvijezda koji inklinira prema slivu rijeke Krivaje pripada srednjobosanskoj ofiolitnoj zoni. Ovdje dominiraju serpentinizirani perioditi, eruptive i rožnaci. Dominantan tip zemljišta na ovim supstratima je eutrični kambisol na serpentinitu, te distrični kambisol na kiselim silikatnim stijenama, dok su sporadično prisutni i eutrični kambisoli, pseudoglej i te mješavina kalkokambisola i kalkomelanosola.

Specifičan tip navedene geološke podloge i raznovrsnost tipova zemljišta je uslovio i razvoj specifičnih ekosistema. Najveću zastupljenost na ovom prostoru imaju šume crnog bora na serpentinitu (*Erico-Pinetum nigrae serpentinum*), šume crnog i bijelog bora na serpentinitu (*Erico-Pinetum nigrae-silvestris serpentinum*), šume hrasta kitnjaka (*Erico-Quercetum petraeae*), montane šume hrasta kitnjaka (*Quercetum petraeae montanum*), šume bukve i jele sa smrčom na serpentinitu (*Abieti-Fagetum serpentinum*), te šume bukve i jele na silikatima (*Abieti-Fagetum silicicolum*). Od ostalih biljnih zajednica koje dolaze na manjim površinama posebno su vrijedne i montane bukove šume (*Fagetum montanum*), kao i montane šume smrče (*Piceetum montanum*), te mještane šume jele i smrče (*Abieti - Piceetum*). Na dijelu planine Zvijezda koji pripada Ozrensko-okrugličkom rejonu dominira krečnjak kao geološki supstrat u višim zonama odnosno verfenski sedimenti (glinci i kvarcni pješčari) u nižim zonama. Dominantan tip zemljišta čini distrični kambisol, dok su znatno manje zastupljeni kompleks distričnog kambisola i podzola na kiselim silikatnim stijenama, kompleks luvisola i pseudogleja, eutričnog kambisola na silikatnim stijenama i mozaik kalkomelanosola - kalkokambisola na krečnjaku. Ovdje dominiraju šume bukve i jele sa smrčom, te sastojine jele i smrče, odnosno sastojine bijelog bora i smrče. U depresijama su se zadržale mrzišne šume smrče sa mahovima tresetarima. U klisurama rijeka na strmim kamenitim obalama zastupljene su termofilne šume bukve s: - javorom gluvačem- šume crnog graba- šume javora i lipa. Na plitkim, kiselim serpentinskim tlima razvile su se planinske rudine gusto pokrivene borovnicom. Karakteristična zajednica na ovom području je *Halacsyo-Seslerietum rigidae-Erysimo -Semperviretum heufelli*.

Uz vodotoke na ovom području su razvijeni fragmenti šibljacka sa vrbama *Salicetum purpureae* i *Salicetum albae-fragilis* uz Biošticu i Krivaju, te fragmenti higrofilnih šuma *Alnetum incanae* uz Biošticu i *Alnetum glutinosae* uz Krivaju. Ovdje su također razvijene i vlažne šume bijele vrbe reda *Populetalia albae*. Uz vodotoke se nalaze i šire rasprostranjene zajednice kao što su *Abieto-Fagetum piceetosum illyricum* uz rijeku Biošticu, *Quercetum montanum* i *Pinetum silvestris-nigrae* uz rijeku Krivaju.

3.2.8. TRESETIŠTA PLANINE ZVIJEZDE

Tresetišta na planini Zvijezdi razvijaju se i na silikatnim supstratima sa verfenskim sedminetima: pješčarama i glinicama. Ova tresetišta su okružena primarnim klimatogenim šumskim fitocenoza. U skladu sa ovim činjenicama na području planine Zvijezde je već 1959.godine uspostavljen rezervat prirode kojim je zaštićeno tresetište locirano sa lijeve strane puta, idući od Pogara ka Gornjem Očevlju. Pod istim režimom zaštite od 1969.godine je i tresetište Đilda (Tentina bara). Pored njih u poznatija tresetišta ovog planinskog masiva su: Šimin potok, Krčevačka bara i Karin brdo. Prema dostupnim literaturnim podacima i vlastitim terenskim istraživanjima na tresetištima planine Zvijezde do sada je opisano 5 asocijacije iz 4 sveze, tri reda i tri klase (tabela 5.).

Tabela 5. Sintaksonomski pregled biljnih zajednica tresetišta planine Zvijezde

R.br.	Taksonomska kategorija
1.	Klasa: VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
1.1.	Red: Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939
1.1.1.	Sveza: Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1938
1.	Ass. <i>Sphagno-Piceetum montanum</i> Stef. 1964
2.	Klasa VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. et al. 1939
2.1.	Red Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939
2.1.1.	Sveza: Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1939
2.	Ass. <i>Abieti Piceetum illyricum</i> Fuk. 1960 Stef. 62 s.l.
3.	Klasa OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. ex Tx. 1943
3.1.	Red Spagnetalia fusci Tx. 1955
3.1.1.	Sveza: Sphagnion fusci Br.-Bl. 1920
3.	Ass. <i>Menyanthi-Sphagnetum</i> Lakušić et al. 1991
3.1.2.	Sveza: Calthion Tx. 1937
4.	Ass. <i>Scirpetum silvatici</i> Ht. et H-ić prov. (n Ht. et al. 1974)
5.	Ass. <i>Calthaetum rostratae</i> Lakušić et al. 1991

Asocijacija *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964 na planini Zvijezdi zastupljena je svega nekoliko mikro lokaliteta na visoravni. Vezane su za reljefske depresije sa hidromorfnim zemljištima i hladnim mikro klimatom, mrazišta, u kontaktu sa *Sphagnum*-ovim tresetištima. Odlikuju se prisustvom borealnih flornih elemenata i higrofitima.

Asocijacija *Abieti Piceetum illyricum* Fuk. 1960 Stef. 62 s.l. na planini Zvijezdi posebno je zanimljiva na području Ponikvi, gdje Lakušić et al. (1991) navode da se ona diferencira u odnosu na druga područja sljedećim vrstama: *Dryopteris filix-mas*, *Veronica chamaedrys*, *Aremonia agrimonoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca drymeja*, *Lycopodium annotinum*, *Polystichum lobatum*, *Blechnum spicant*, *Veratrum album*, *Homogyne alpine* i da se može proizvoljno označiti kao subasocijacija *Abieti Piceetum illyricum lycopodietum annotini*.

Asocijacija *Menyanthi-Sphagnetum* Lakušić et al. 1991 nalazi se također na području Ponikvi, pri nadmorskoj visini od 1050 m, na ravnom ili veoma blago nagnutom terenu. Fitocenološke analize vršene u periodu 1985 i 1986 godine (Lakušić et al., 1991) pokazale su da ovdje posebno dominiraju vrste roda *Sphagnum* i to: *Sphagnum recurvum*, *S. palustra*, dok su vrste *S. squarrosum*, *S. quinquefarium* i *S. girgensohnii* dosta rijede (slika 13). Ovdje vrijedi napomenuti da vrsta *Sphagnum robustum* gradi posebni facijes.



Slika 13. Vrste roda *Sphagnum* učestvuju u izgradnji brojnih zajednica na tresetištima Bosne i Hercegovine

Asocijacija *Scirpetum silvatici* Ht. et H-ić prov. (n Ht. et al. 1974) također se nalazi na području Ponikvi, i na nadmorskoj visini od 1050 m. Njena karakteristika je da se javlja prvenstveno uz mirne vode i na ravnom terenu. Fizionomiju ove zajednice određuje vrsta *Scirpus silvaticus*, a pridružuju joj se u smislu lokalno diferencijalnih vrsta *Eleocharis palustris*, *Alyssa plantago-aquaica*, *Carex canescens* i *Juncus lamprocarpus* (Lakušić et al., 1991).

Asocijacija *Calthaetum rostratae* Lakušić et al. 1991 također se nalazi na lokalitetu Ponikve (slika 14., slika 15.). Kao osnovna karakteristika ove zajednice ističe se da uvijek javlja uz planinske potočiće. Fizionomiju ove zajednice određuje vrsta *Caltha palustris*, dok su kao diferencijalne vrste još navedene i: *Veronica beccabunga*, *Valeriana dioica*, *Lysimachia nemorum*, *Carex brizoides*, *Poa palustris*, *Leersia sp.* i *Montia palustris* (Lakušić et al., 1991).



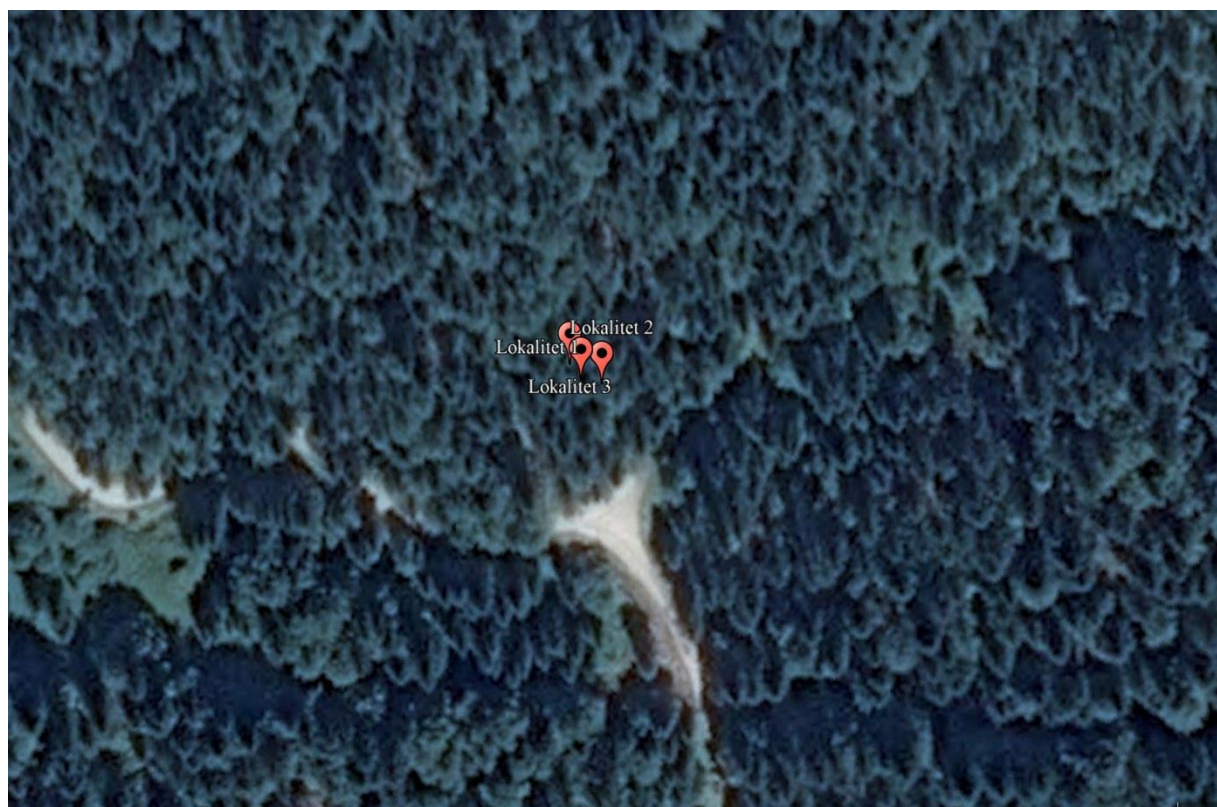
Slika 14. Tresetno područje u zoni Pogara



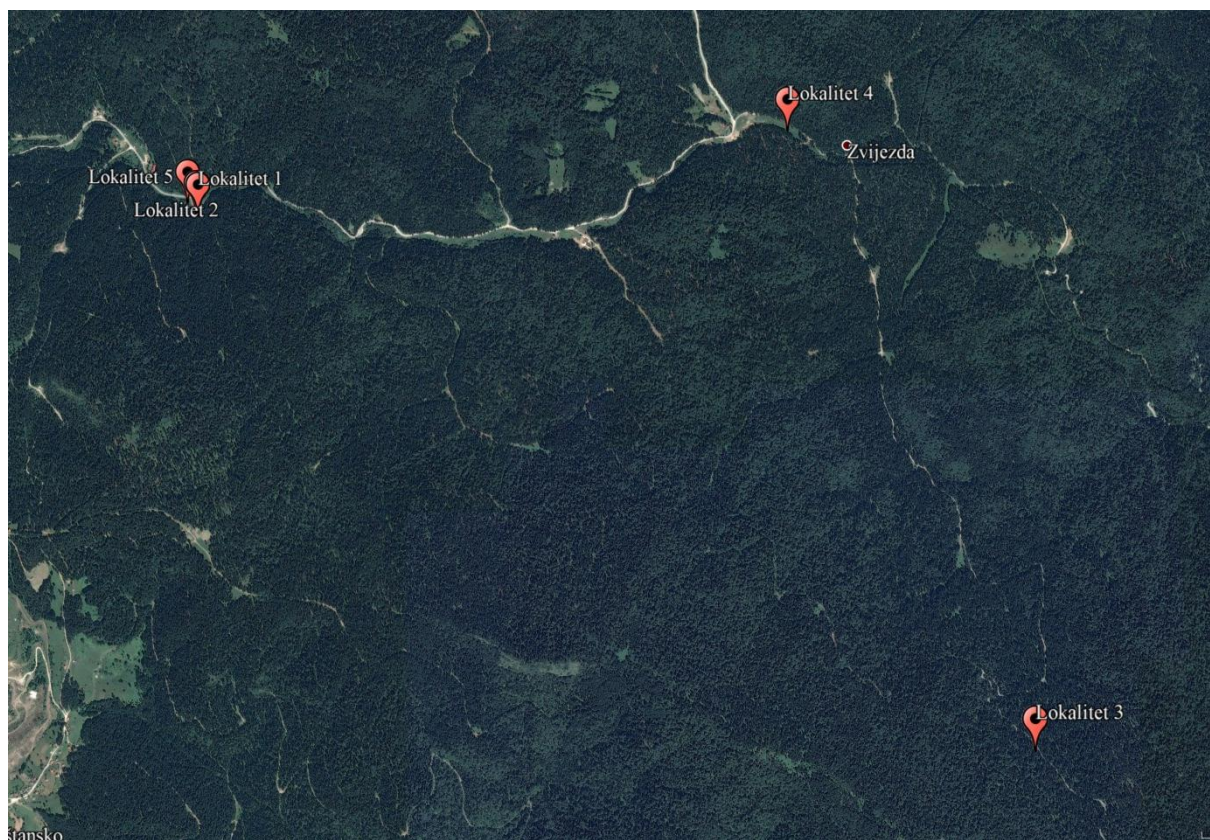
Slika 15. Dio tresetnog područja Đilda

Tabela 6. Biljne zajednice visokih tresetišta na planini Zvijezdi

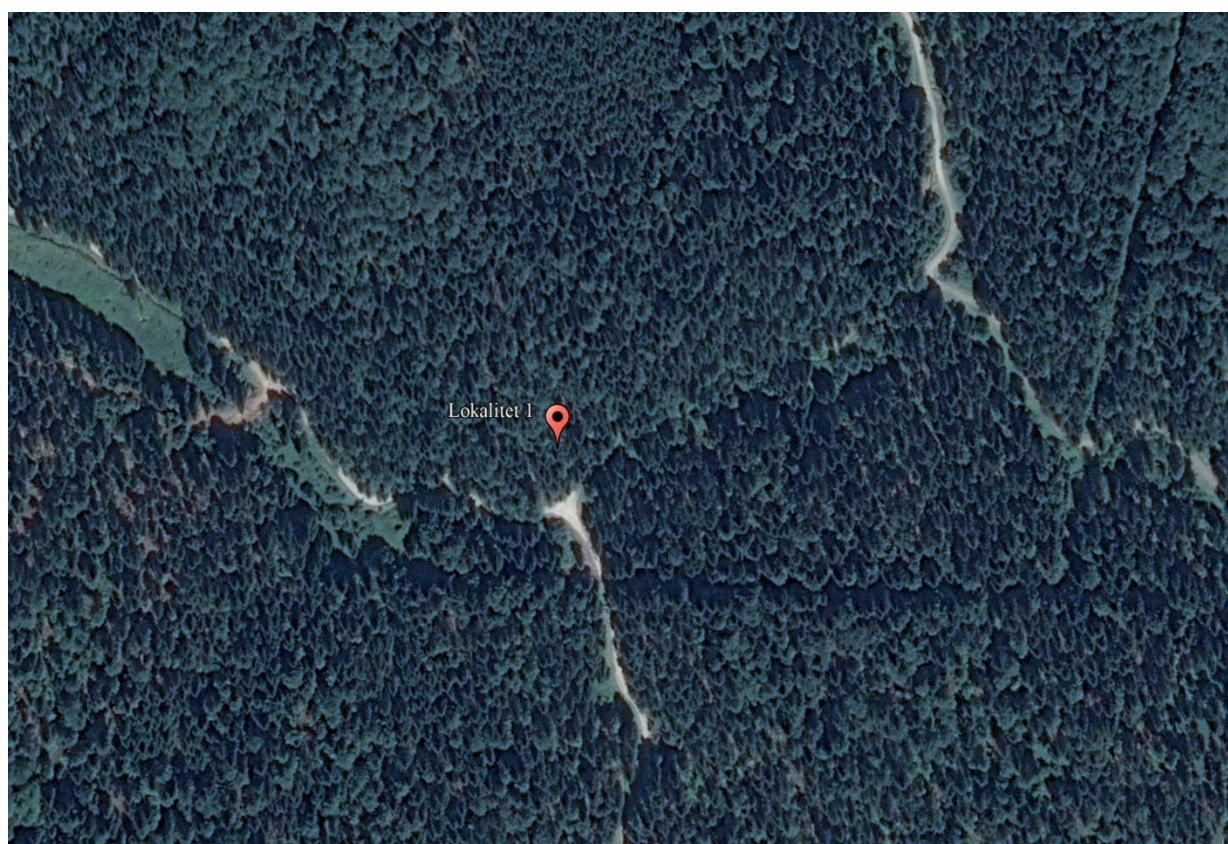
Association	Naziv lokaliteta	Geograf. širina	Geograf. dužina
<i>Sphagno-Piceetum montanum</i> Stef. 1964.	Lokalitet 1	44°10'29.56"N	18°24'57.52"E
	Lokalitet 2	44°10'29.70"N	18°24'57.19"E
	Lokalitet 3	44°10'29.59"N	18°24'57.31"E
<i>Abieti Piceetum illyricum</i> Fuk. 1960 Stef. 62 s.l.	Lokalitet 1	44°10'18.12"N	18°22'40.83"E
	Lokalitet 2	44°10'20.05"N	18°22'38.53"E
	Lokalitet 3	44° 9'0.96"N	18°25'35.96"E
	Lokalitet 4	44°10'32.05"N	18°24'44.84"E
	Lokalitet 5	44°10'18.37"N	18°22'40.42"E
<i>Menyanthi-Sphagnetum</i> Lakušić et al. 1991.	Lokalitet 1	44°10'29.71"N	18°24'57.39"E
<i>Scirpetum silvatici</i> Ht. et H-ić prov. (in Ht. et al. 1974).	Lokalitet 1	44°10'29.81"N	18°24'57.16"E
<i>Calthaetum rostratae</i> Lakušić et al. 1991.	Lokalitet 1	44°10'29.76"N	18°24'57.28"E
	Lokalitet 2	44°10'18.37"N	18°22'40.42"E
	Lokalitet 3	44°10'17.98"N	18°22'41.02"E
	Lokalitet 4	44°10'14.52"N	18°23'19.50"E
	Lokalitet 5	44°10'19.07"N	18°23'39.79"E



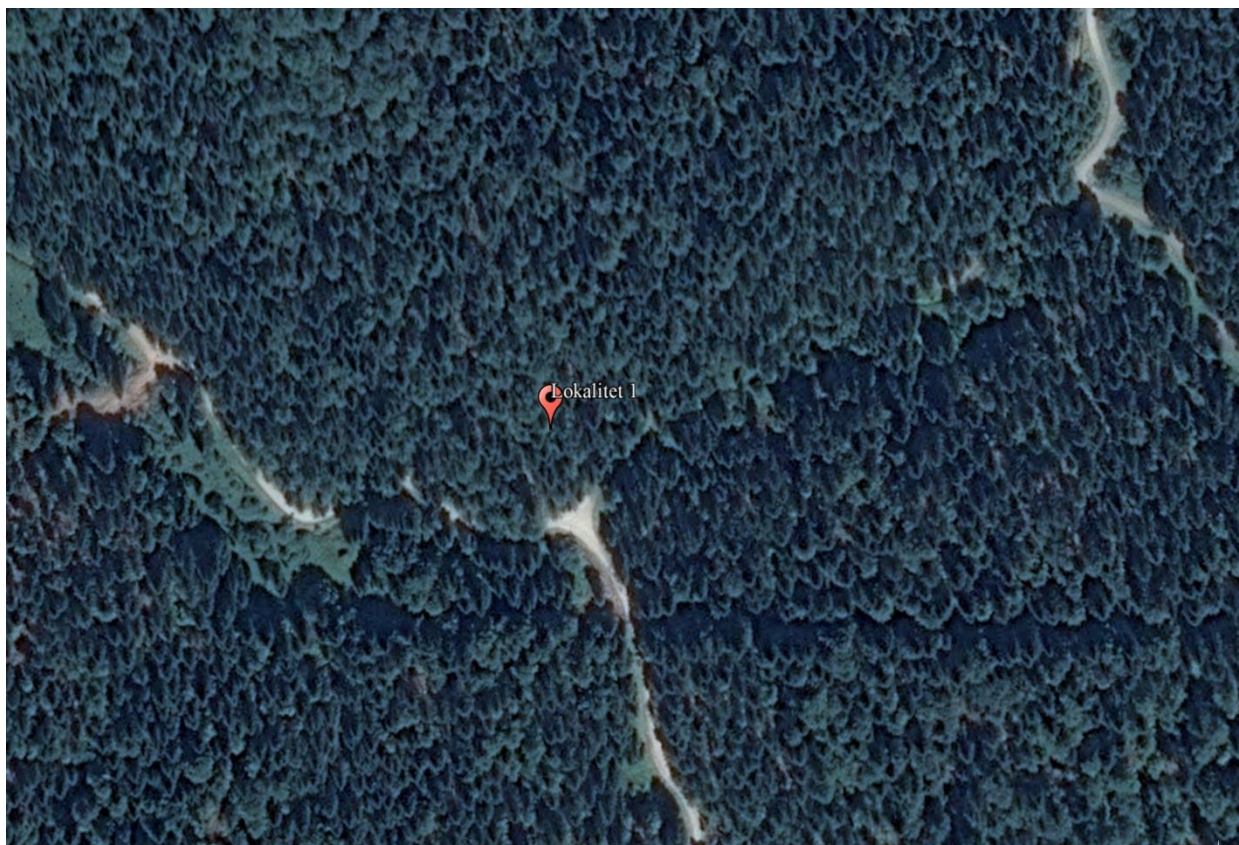
Karta 22. Ass. *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964.



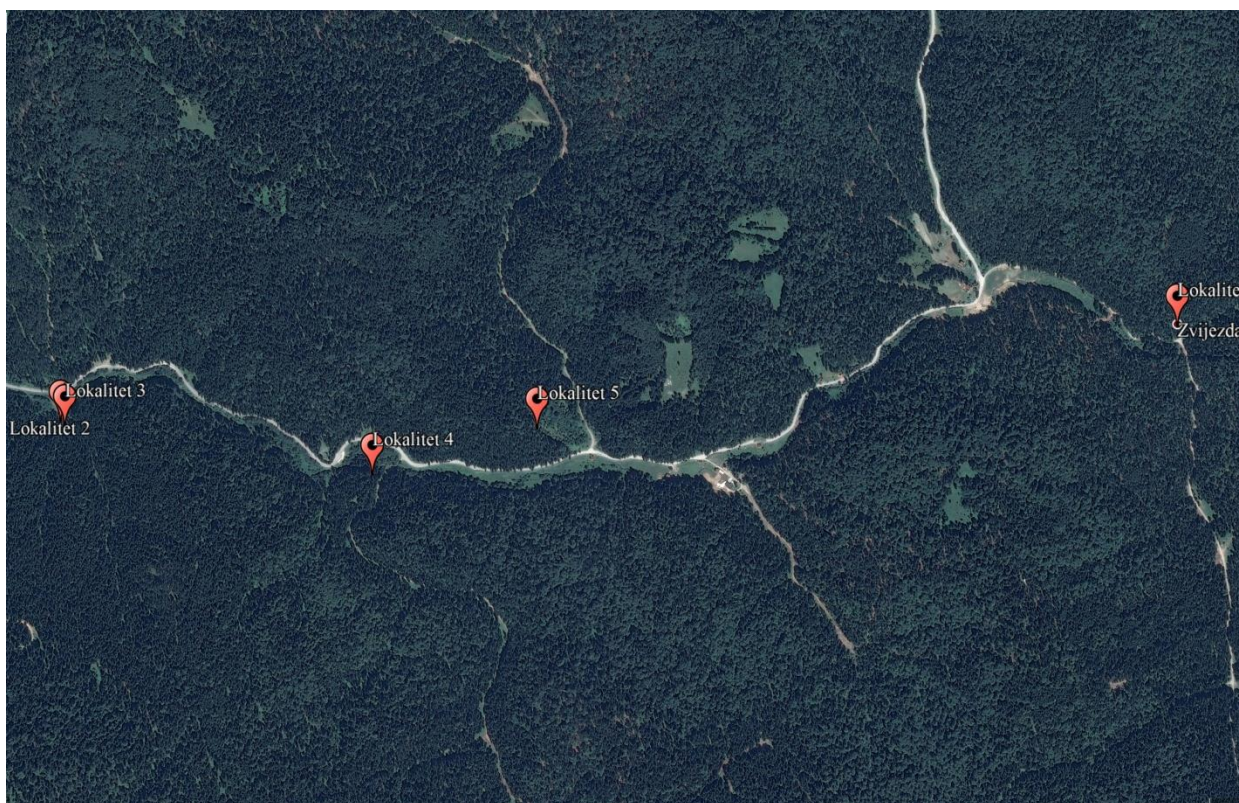
Karta 22. Ass. *Abieti Piceetum illyricum* Fuk. 1960 Stef. 62 s.l.



Karta 23. Ass. *Menyanthi-Sphagnetum* Lakušić et al. 1991.



Karta 24. Ass. *Scirpetum silvatici* Ht. et H-ić prov. (in Ht. et al. 1974).



Karta 25. Ass. *Calthaetum rostratae* Lakušić et al. 1991.

3.2.9. TRESETIŠTA NA BIJAMBARAMA

Jedno od poznatijih područja na kojima su obrazovani visoki histosoli je područje Bijambara. Od 2004. godine ovo područje je zaštićeno u rangu zaštićenog pejzaža i unutar njegovog obuhvata nalazi se i tresetno područje. S obzirom da se područje Bijambara može tretirati kao šira zona prijelaza između planinskog masiva Zvijezde u Crnoriječju visoravan, unutar ovog projekta je razmatrano kao dio ovog planinskog masiva. Navedeni koncept, osim sa pomenutog morfostrukturnog aspekta, prihvatljiv je i sa aspekta visoke sličnosti i ostalih fizičkogeografskih i biogeografskih osobnosti ovih područja.

Tresetišta na Bijambarama locirani su na nadmorskoj visini od 930 m, u formi visokih tresetišta, te se pojavljuju u sastavu šumske i nešumske vegetacije. Prema dostupnim literaturnim podacima i vlastitim terenskim istraživanjima tresetišta na Bijambarama do sada je opisano dvije asocijacije iz dvije sveze, dva reda i dvije klase (tabela 7.).

Tabela 7. Sintaksonomski pregled biljnih zajednica tresetišta na Bijambarama

R.br.	Taksonomska kategorija
1.	Klasa: VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
1.1.	Red: Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939
1.1.1.	Sveza: Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1938
1.	<i>Ass. Sphagno-Piceetum montanum</i> Stef. 1964
2.	Klasa OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. ex Tx. 1943
2.1.	Red Spagnetalia fusci Tx. 1955
2.1.1.	Sveza: Sphagnion fusci Br.-Bl. 1920
2.	<i>Ass. Sphagnetum recurvo-subsecundi</i> Grgić et al. 1991

Asocijacija *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964 na Bijambarama relativno je dobro razvijena i očuvana u okviru fitocenoza smrčevih šuma. Nalazi se na nadmorskoj visini od 930 m, na zaravnjenim terenima iznad silikata, ili na distričnom kambisolu koji alternira sa luvisolom (karta 26.). Dominantnu ulogu u ovoj asocijaciji ima visoka smreka - *Picea abies* (L.) H. Karst. i to u spratu visokog i niskog drveća, te grmlja sa dominirajućom brojnosti i pokrovnošću. Od niskih grmova nalazimo i populacije sljedećih vrsta: *Vaccinium myrtillus* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Salix cinerea* L. itd. Najznačajnije diferencijalne vrste ovog sprata su: *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Carex echinata* Murray, *Agrostis stolonifera* L., *Ranunculus ophioglossifolius* Vill., *Lysimachia nummularia* L. itd. Sprat mahivina je izuzetno bogat, a naročito je značajno prisustvo vrste *Sphagnum recurvum* P. Beauvois koji opredjeljuje sistematski položaj date fitocenoze (Lakušić et al., 1991).



Karta 26. Ass. *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964.

Asocijacija *Sphagnetum recurvo-subsecundi* Grgić et al. 1991 na Bijambarama nalazi se neposredno uz planinarski dom. Razvija se na nadmorskoj visini od 910 m, na ravnom terenu, silikatnoj geološkoj podlozi i kiselim tresetnim tlima (karta 27.). Tokom istraživanja iz 1991. godine utvrđena je glavna karakteristika ove zajednice, u odnosu na sva ostala na području Federacije Bosne i Hercegovine, a to je izuzetno prisustvo vrsta *Sphagnum recurvum* P. Beauvois i *Sphagnum subsecundum* Nees. Od viših biljaka u ovoj zajednici najveću stalnost, brojnost i pokrovnost imaju sljedeće vrste: *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel, *Juncus effusus* L., *Succisa pratensis* Moench, *Molinia caerulea* (L.) Moench itd. (Lakušić et al., 1991). Ova zajednica je i danas na lokalitetu Bijambara dobro očuvana, uz manje promjene u florističkom sastavu.

Ista zajednica, ali sa manjim udjelom pomenutih vrsta otkrivena je na području bliže putu Sarajevo-Olovo. Konstatovane su određene razlike u odnosu na zajednice opisane u ostalim dijelovima Bosne i Hercegovine. Naime, na ovom prostoru izdvaja se facijes sa *Sphagnum robustum* (Warnst.) Roll, koji je izrazito siromašan vrstama, i gdje izostaje vrsta *Sphagnum subsecundum* Nees, a pojavljuje se vrsta *Sphagnum palustre* L. Po prisustvu viših biljaka on se diferencira nedostatkom vrsta *Carex canescens* L. i *Carex fusca* All., koji su obilno zastupljeni u tipičnoj subasocijaciji i njenim facijesama, kao i nedostatkom vrste *Carex paludosa* Good. koja predstavlja diferencijalnu vrstu tipične subasocijacije na ovom području. Na rubu tresetišta prema montanoj smrčevoj šumi ističu se facijes sa *Equisetum sylvaticum* L. koga diferenciraju šumske vrste, kao što su: *Oxalis acetosella* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Abies alba* Mill., *Rosa pendulina* L. i *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, sa veoma niskim vrijednostima brojnosti i pokrovnosti (Lakušić et al., 1991).



Karta 27. *Ass. Sphagnetum recurvo-subsecundi* Grgić et al. 1991.

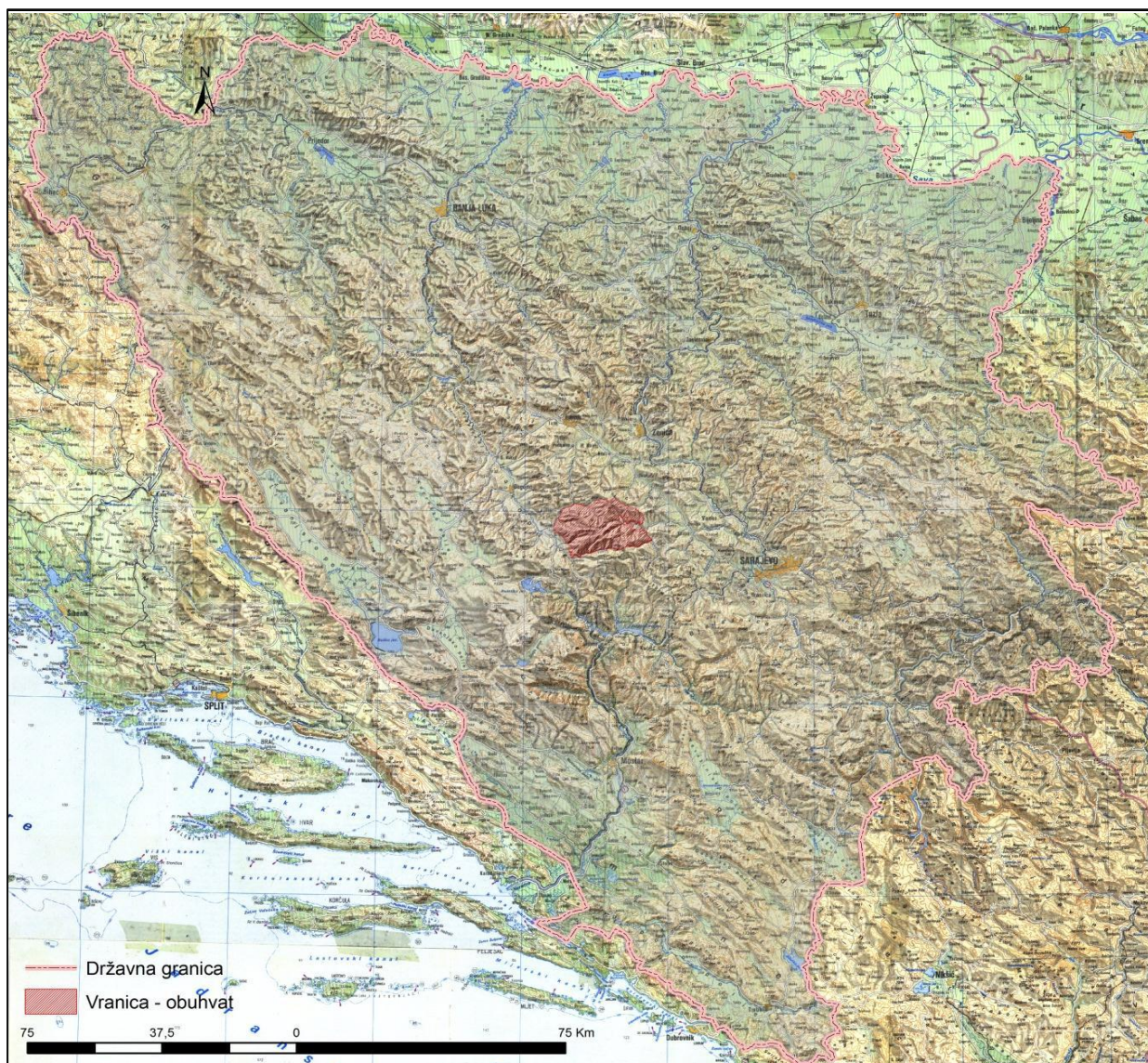
U skladu sa iznesenim činjenicama može se konstatirati da je na području zaštićenog pejzaža formirano planinsko tresetište koje je locirano uz lokalni put prema nekadašnjem planinarskom domu Bijambare (sadašnje sjedište upravljačke administracije). Površina prostornog obuhvata iznosi oko 0,3 ha i najvećim dijelom obuhvata zeljaste zajednice.

Drugo, manje područje registrirano je uz regionalni putni pravac Sarajevo - Olovo ali sa slabije razvijenim elementima teresetnog pedosupstrata.

3.3. PLANINA VRANICA

3.3.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Planina Vranica se nalazi u središnjem dijelu Bosne i Hercegovine (karta 28.). Granice obuhvata su uglavnom prirodnog karaktera a definisane su vodotocima koji gotovo sa svih strana definišu područje planine Vranice. Unutar navedenih granica površina područja Vranice iznosi 29.416,47 ha. Fizičkogeografski položaj definiran je pripadnošću priatlantskom zapadnom landšaftnom sektoru sjevernog suptropskog i umjerenog pojasa u Bosni i Hercegovini, odnosno sa aspekta zonalno-pojasnih tipova landšafta, te pripada šumsko-travnom tipu visinske pojavnosti.



Karta 28. Geografski položaj planine Vranice

Planinski masiv Vranice pripada prijelaznoj zoni između krajnjih južnih dijelova sjevernog umjerenog landšaftnog pojasa u sjeverne dijelove sjevernog suptropskog landšaftnog pojasa. Matematičko-geografski položaj mu je definiran sljedećim koordinatama:

- najsjevernija tačka: 44°01'30" N i 17°47'35" E , (istočno od vrha Luška – 1.673 m);
- najjužnija tačka: 43°51'58" N i 17°38'30" E , (istočno od vrha Metlika – 1.121 m);
- najzapadnija tačka: 43°56'30" N i 17°35'45" E , (zapadno od vrha Rog 1.728 m);
- najistočnija tačka: 43°55'05" N i 17°55'10" E , (istočno od vrha Kozovgrad – 1.428 m) .

3.3.2. GEOLOŠKO-GEOTEKTONSKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE

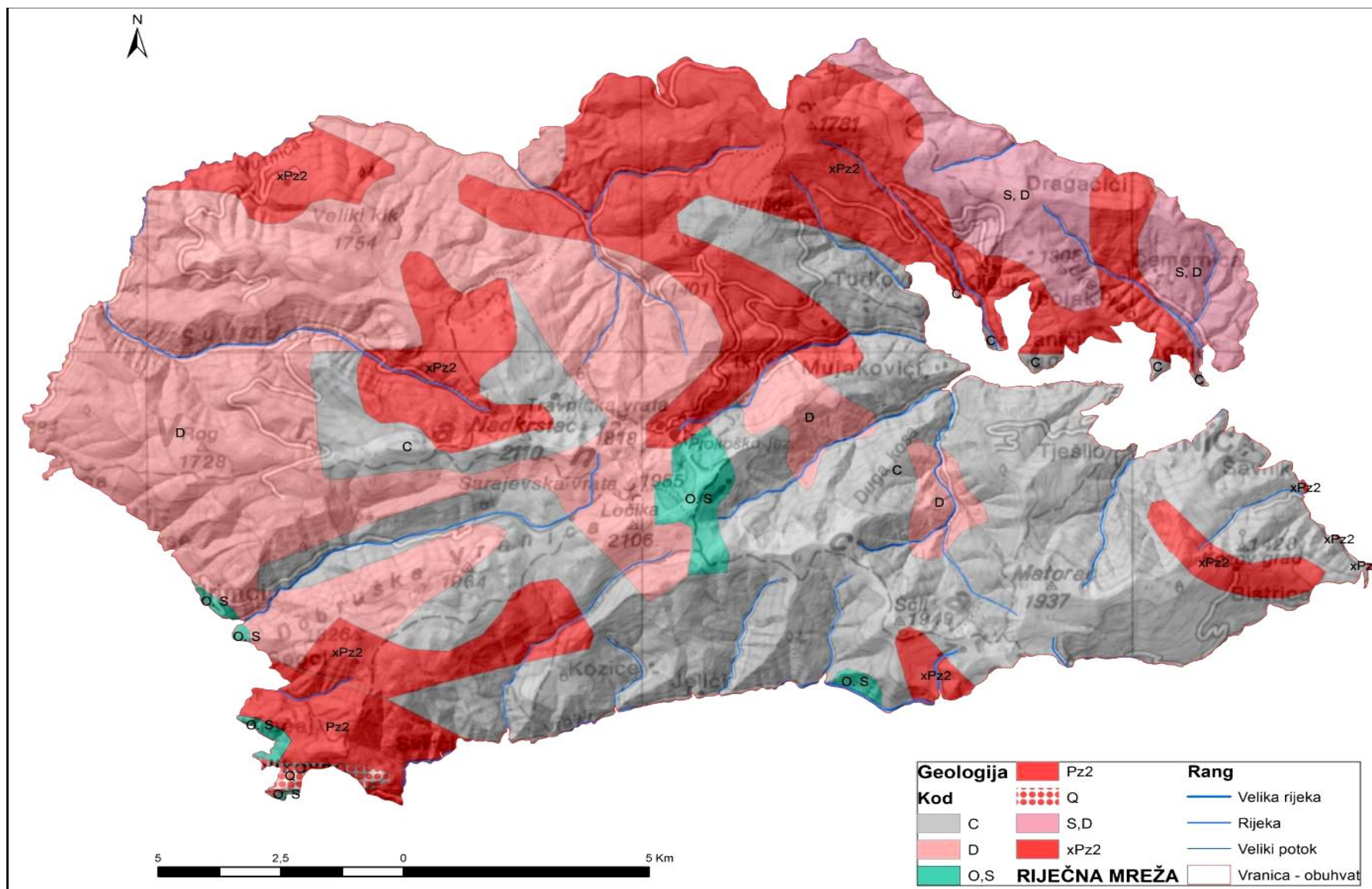
Vranica je centralno paleozojsko jezgro sa potpunim ili djelimično razvijenim karbonskim, silurskim i devonskim geološkim formacijama (karta 29.). Morfostrukturno jezgro planine Vranice geotektonski pripada zoni mezozojskih krečnjaka i dolomita sa srednjobosanskim škriljavim planinama u jezgri. Geološko-geotektonski položaj šireg područja planinskog masiva Vranice određen je njegovom pripadnošću paleozojskim geološkim formacijama. Spoljašnju granicu tvore uglavnom formacije mezozojske i djelimično (na istoku i sjeveroistoku) kenozojske starosti. Prema podacima iz Geografskog atlasa Bosne i Hercegovine najveći dio prostora planine Vranice grade paleozojske naslage sa dijelovima iz tercijar-kenozoika, eruptivnim stijenama i kiselim neutralnim eruptivima.

Geološka građa planine Vranica rezultat je vrlo dugog geološkog razvoja, što je rezultiralo obrazovanjem veoma složenih strukturnih i litostratigrafskih odnosa. Vranica je u nižim dijelovima izgrađena od škriljaca i riolita, za razliku od najviših dijelova, gdje se javljaju krečnjaci, dolomiti i mermeri . Od karbonatnih stijena najznačajniji su krečnjaci koji su zastupljeni na jugu i čine Golet, Glavicu, i Ločiku, te Krstac i Smiljevačku kosu na sjeveru, zatim dolomiti, rjeđe mermeri trijaskе ili paleozojske starosti. Od silikatnih stijena su zastupljeni eruptivni i kristalasti škriljci i zastupljene su pretežno na sjevernim dijelovima. Devonski teren je najzastupljeniji na području Ločike, Krstaca, i Smiljevače.

Pored nabrojanih geoloških formacija i stijena, na području Vranice su zastupljene i sljedeće stijenske naslage: ordovicijske, šupljikavi krečnjaci, tercijarni sedimenti, laporci, glinci, kristalasti škriljci, kvarcporfiri, gnajsevi, mikašisti, filiti i argilošisti. Gnajsevi su zastupljeni na području Matorca i Sjekire. Kvarciti i kvarcni pješčari zauzimaju uglavnom grebene. Krečnjaci grade najviše vrhove, uslojeni su i ponekad podsjećaju na dolomite.

Na najvišim vrhovima (Krstac) se javljaju i mermeri. Na visokim planinama, kao što je Vranica, mogu se naći gotovo svi genetski tipovi kvartarnih naslaga, ali posebnu pažnju privlače naslage ledničkog porijekla (Čičić & Pamić, 1977.). Autori Čičić i Pamić navode da se na Vranici nalazi 27 cirkova i sedam velikih dolinskih glečera, dok Katzer (1924.) Kvartarne naslage zauzimaju dna većih dolinskih proširenja većih vodotoka ovog područja. U petrografskoj strukturi dominiraju nevezani ili slabo vezani krupnozrni pijesci i šljunci.

Najstarije poznate stijene u Bosni, za koje se smatra da dijelom pripadaju ordovicijumu, su kvarc-sericitski i hloritno-sericitsko-kvarcni škriljci otkriveni u rejonu Busovače i na širem prostoru Vranice. U mladoalpskoj tektogenetskoj fazi obrazovana je savremena morfostruktura reljefa Bosne i Hercegovine .Na prostoru Bosne i Hercegovine mogu se izdvojiti tri geotektonska pojasa koji se poklapaju s podjelom Dinarida na unutrašnje, središnje i vanjske.



Karta 29. Geološko-geotektonske karakteristike planine Vranice

Centralni tektonski pojas je sa sjevera omeđen Sprečko-kozaračkom dislokacijom, a sa juga zonom visokog krša. U ovom pojasu izdvajaju se tektonske jedinice: Centralna ofiolitska zona, Antiklinala drinskog paleozoika, Zona jurskih i krednih fliševa, Srednjobosanske škriljave planine, Unsko-sanski paleozoik, te veći broj slatkovodnih neogenih basena .

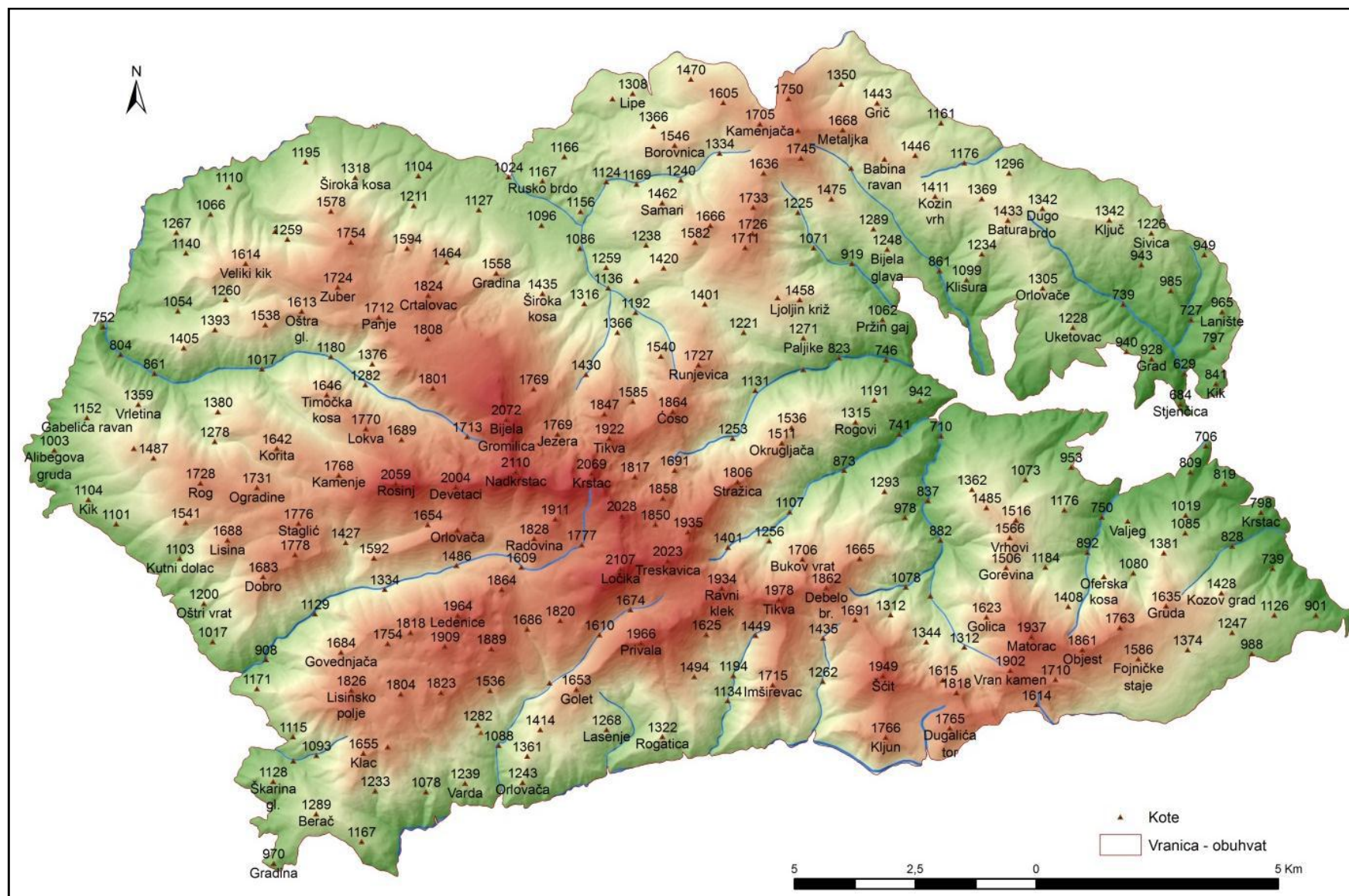
3.3.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE

U geomorfološkom pogledu Vranica pripada zoni Središnjih Dinarida sa izraženim fluvio-erozionim, fluvio-akumulativnim, koluvijalnim i deluvijalnim tipovima reljefima. S generalnog geomorfološkog aspekta planinski sistem „grupa planina Vranica“ pripada zapadnoj sredozemnoj zoni. U odnosu na regionalno-morfološki položaj može se konstatovati da je ovo središnji planinsko-kotlinski prostor sa dominantnim srednjogorskim i visokogorskim tipom reljefa . Planina Vranica pripada grupi visokih planina u Bosni i Hercegovini. Sa aspekta regionalnogeografske pripadnosti istraživano područje pripada makroregionalnoj cjelini planinsko-kotlinske Bosne, odnosno gornjovrbasko-plivskoj mezoregionalnoj cjelini (Nurković, 1998).

Najvećim dijelom tereni u prostoru grupe Vranica imaju duboko vertikalno i horizontalno raščlanjenje sa visokim i strmim nagibima i vrlo izraženom ukupnom energijom reljefa. Ovo je izrazito planinsko područje u kojemu dominira šarijaška struktura sa širokim navlakama. Planine su antiformalni tip (horst, antiklinale i antiklinoriji) sa visinama čiji vrhovi prelaze preko 2.000 m, dok najviši planinski vrhovi, njih ukupno 8, čine morfološku okosnicu Vranice: Nadkrstac (2.112 m), Ločika (2.107 m), Bijela Gromilica (2.072 m), Krstac (2.069 m), Rosinjski vrh (2.059 m), Sarajevska vrata (2.028 m) i Treskavica (2.023 m) (karta 30.).

Morfološku strukturu sačinjavaju dvije jasno identificirane cjeline: planinski dijelovi koji se prepliću i uklapaju jedni u druge i dolinsko-kotlinski dijelovi Lašve, Fojnice i Vrbasa. Mrežom riječnih dolina izražen je fluvijalni reljef, različitog morfološkog sklopa i dimenzija. Niži, međuplaninski prostor je ispresjecan velikim brojem riječnih dolina koje su, najčešće, polifazne, poligenetske, polimorfne, često kompozitne i kanjonastog tipa.

U ukupnoj morfoskulpturi dominiraju fluvijalni oblici predstavljeni, s jedne strane riječnim koritom i dolinskim stranama, a s druge strane, proluvijalnim plavinama, aluvijalnim akumulativnim terasama, aluvijalnim polojnim ravninama te riječnim adama. Na padinskim stranama je zastupljena padinska morfoskulptura formirana procesima spiranja, obrušavanja, jaružanja, tečenja i kliženja. Najčešći način transporta materijala od mjesta nastanka na planinskim vrhovima jesu žlijebovi decimetarskih do metarskih dimenzija koja se nazivaju točila a završavaju na neposrednom kontaktu sa zaravnima, gdje se obrazuju manje ili veće stijenske nakupine, različitog stepena usitnjenosti i oblikovanosti – sipari (slika 16.). Najzastupljeniji egzogeni procesi su fluviudenudacioni, glacijalno-nivacioni, fluvio-erozivni, fluvio-akumulativni te fluvio-krški a razvijena je dolinsko-cirkna i ravnjačko-supodinska mrežasta glacijacija, kao i glacijacija na planinskim padinama, sedlima i vrhovima.



Karta 30. Morfološke karakteristike planine Vranice



Slika 16. Obronačni fluviodenudacioni procesi na Velikoj glavici (u zoni sjevernog oboda kotline Prokoškog jezera)

Dominantna jednoobraznost geološke građe uvjetovala je u velikoj mjeri i jednoobraznost i uravnoteženost erozije i denudacije. Zbog toga su planinska bila široka i zaobljena, a padine neposredno iznad dolina, duboko raščlanjene i složene. U prvom slučaju voda i snijeg nisu imali rušilačku snagu, dok su u drugom slučaju kanalisane vode rušile i modelirale terene građene od škriljaca na relativno strmim padinama .

Prema Planu upravljanja Spomenikom prirode Prokoško jezero u zaštićenom području su zastupljeni najraznovrsni akumulativno-erozivni oblici: obronačne-gravitacione, fluvijalne, pluvijalne, nivacione, merzlotne, lakustrijske i fluvio-krške morfoskulpture gdje se procesi spiranja, oburvavanja, jaružanja, kliženja i tečenja kojima se produktivni pedološki sloj i nevezani stijenski materijal doprema po dnu riječnih dolina odnosno u neposrednu jezersku zaravan, a prisutno je i pisutno fizičko razoravanje, biološko raspadanje i hemijsko rastvaranje matičnog stijenskog materijala, što značajno doprinosi cjelokupnoj povećanoj eroziji.

Najzastupljeniji geomorfološki agens je fluvijalna denudacija kojom se destruirani stijenski materijal i rastresiti pedološki supstrat transportuju od mjesta nastanka pri planinskim vrhovima (poput Nadkrsatca). Putevi transporta niz padinske strane predstavljaju erozivne mikromorfološke forme tipa žlijebova decimetarskih do metarskih dimenzija koja se nazivaju tocila. Pri dnu padin se obrazuju obrazuju sipari a kasnije (njihovim srastanjem) i plazevi gdje se obrazuju mjesta glavne akumulacije destruiranog stijenskog materijala.

Značajan geomorfološki agens je fluviokrški proces koji se razvija u zonama najviših planinskih vrhova u kojima je teren dominantne krečnjačke građe. Pod utjecajem krško-korozionog procesa uz dodatni erozivni rad bujične vode formiraju se mikro i mezomorfoskulpturne forme predstavljene manjim ljevkastim vrtačama do manjih krških uvala (slika 17.).



Slika 17. Površinska mikro i mezo fluviokrška morfoskulptura u široj zoni vrha Nadkstac – primjer fluvio-krškog reljefa na planini Vranici

Pod utjecajem padavinske vode u ispucalom krečnjačkom supstartu formira se i podzemna krška morfoskulptura tipa manjih pećina i jama.

Značajan morfološki agens je i mreža površinskih vodotoka koja u zoni izvorišne čelenke ima dominantan destruktivni karakter te se s tim u vezi u terenu (u kombinaciji sa fluvio-krškim gensom i neotektonskim procesima) formiraju riječne doline klisurastog do kanjonastog tipa, takve doline imaju praktično svi vodotoci, a među njima su posebno markantne kanjonaste doline rijeka Jezernice i Borovnice.

3.3.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE

Na klimu planine Vranice utječe više faktora kao što su: geografska širina, reljef (pretežno brdsko-planinski karakter), blizina Mediterana, evroazijsko kopno i sl. Zbog karakterističnog orografskog sklopa planinske grupe „Vranica“ zastupljeni su različiti klimatski tipovi. Klimatski podaci za prostor planine Vranice se dobiveni na osnovu instrumentalnog monitoringa sa meteoroloških stanica Travnik i Bugojno, te Prozor/Rama i Sarajevo.

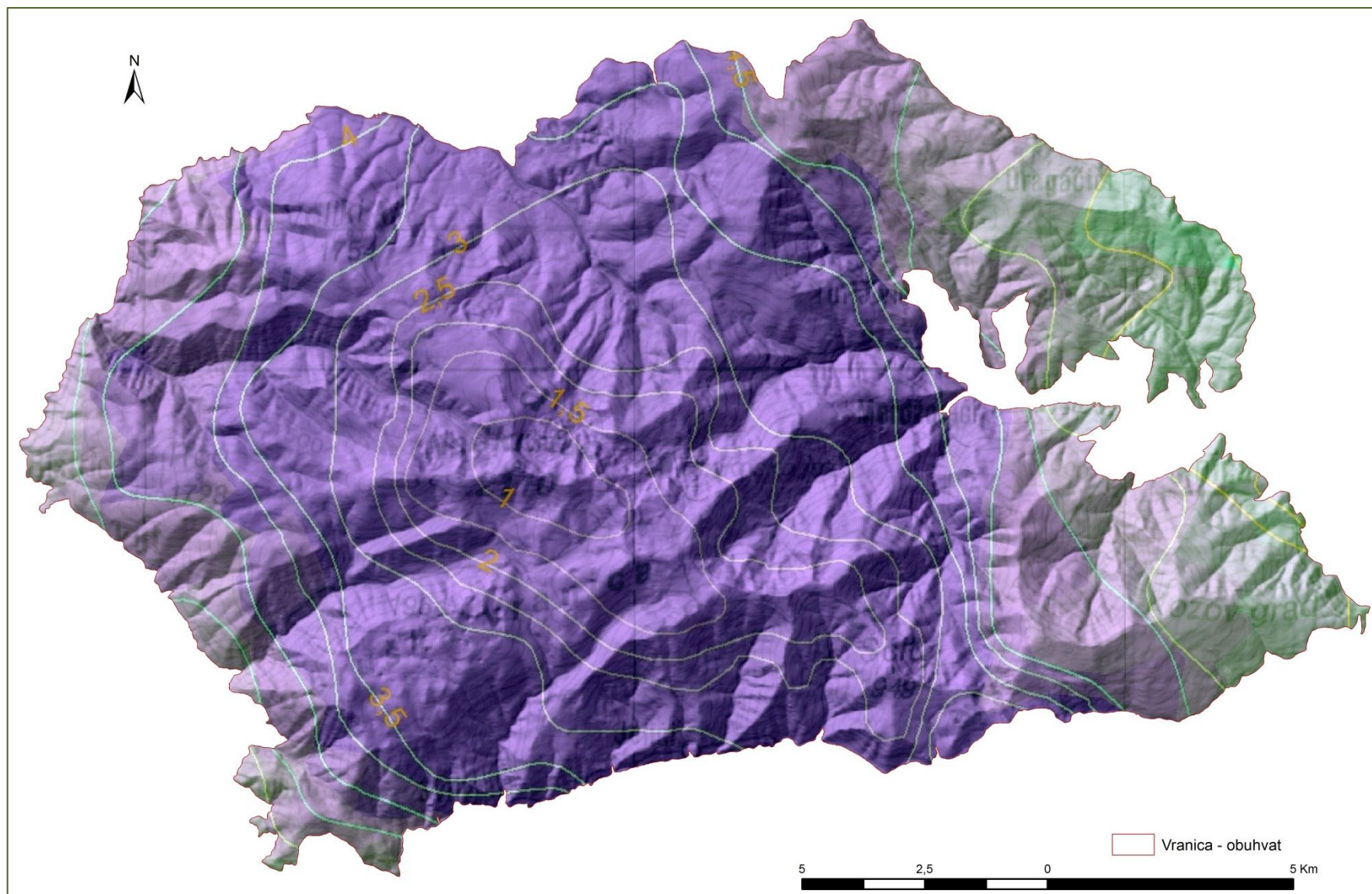
Meteorološka stanica Travnik je locirana na 44°14' N i 17° 40' E, te predstavlja sjevernu i sjeverozapadnu stranu. Prema podacima Nature 2000 prosječna godišnja temperatura je 8,4°C, najhladniji mjesec je januar (-1,49 °C), dok je najtopliji jul (17,17 °C), mjesečne padavine se kreću u rasponu od 544 mm u februaru do 1054 mm u oktobru, dok su srednje godišnje količine padavina 990,1 mm. Novembar, decembar, januar i februar imaju perhumidnu klimu. Mart, april, maj, septembar, i oktobar imaju humidnu, juni ima semihumidnu klimu, dok juli i august imaju obilježja semiaridne klime. Klima se na ovoj meteorološkoj stanici može označiti kao umjereno topla.

Meteorološka stanica Bugojno je locirana na 44° 04' sjeverne geografske širine i 17° 28' istočne geografske dužine, te predstavlja južne i jugoistočne dolinske dijelove planine Vranice. Prema podacima Nature 2000 srednja godišnja temperatura je 8,7°C, najniža srednja mjesečna je izmjerena u januaru (-1,1°C) a najviša u julu (17,7°C). Količine padavina variraju između 488 mm u februaru do 1.082 mm u oktobru, dok srednja godišnja količina padavina iznosi oko 881,8 mm. Prema toplinskom karakteru klima na ovoj meteorološkoj stanici se može označiti kao umjereno topla. Prema podacima za meteorološku stanicu Sarajevo januar, februar, novembar i decembar imaju perhumidan karakter klime, mart, april i oktobar humidnu klimu, dok se maj, juni i septembar odlikuju semihumidnom klimom, a juli i august imaju semiaridan karakter klime. Meteorološka stanica Prozor je locirana na 43°50' N i 17° 38' istočne geografske širine i predstavlja južne i jugoistočne planinske dijelove planinskog područja Vranice. Srednja godišnja temperatura zraka je 8,8°C, najhladniji mjesec je januar (-0,5 °C), a najtopliji mjesec je jul (17,7 °C).

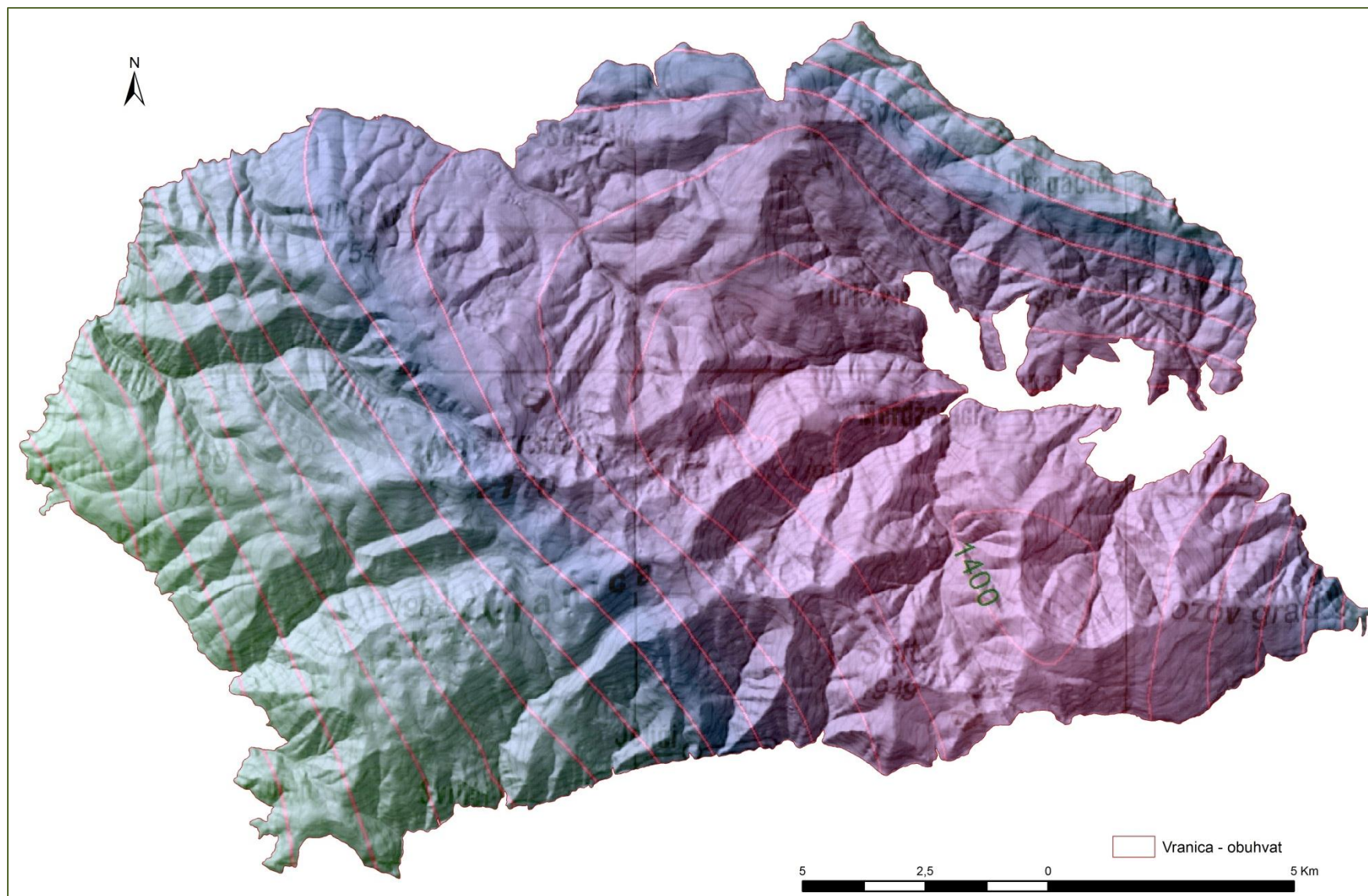
Na osnovu istaknutih podataka može se konstatirati da u termičkom režimu planine Vranice dominiraju umjereno-kontinentalna do planinska termička obilježja (karta 31). Srednje godišnje temperature variraju u rasponu od 1,0 °C u zonama najviših planinskih vrhova do oko 7 °C u najnižim hipsometrijskim etažama (500 m n.v.).

Ukupna mjesečna količina padavina se kreće od 803 mm u septembru do 1.698 mm u decembru, pri čemu je srednja godišnja količina padavina 1.245,1 mm (karta 32). Januar, februar, mart, april, oktobar, novembar, i decembar imaju perhumidnu klimu, maj je jedini mjesec koji ima humidnu klimu, dok juni i septembar imaju semihumidnu, august semiaridnu, dok se juli odlikuje aridnom klimom.

Stepen evaporacije je nizak usljed niskih temperatura i visokog procenta gubljenja vode putem površinskog oticanja. Oblačnost je najviša u ljetnim mjesecima i to na najvišim nadmorskim visinama i smanjuje se sa opadanjem nadmorske visine zbog dolinskih vjetrova.

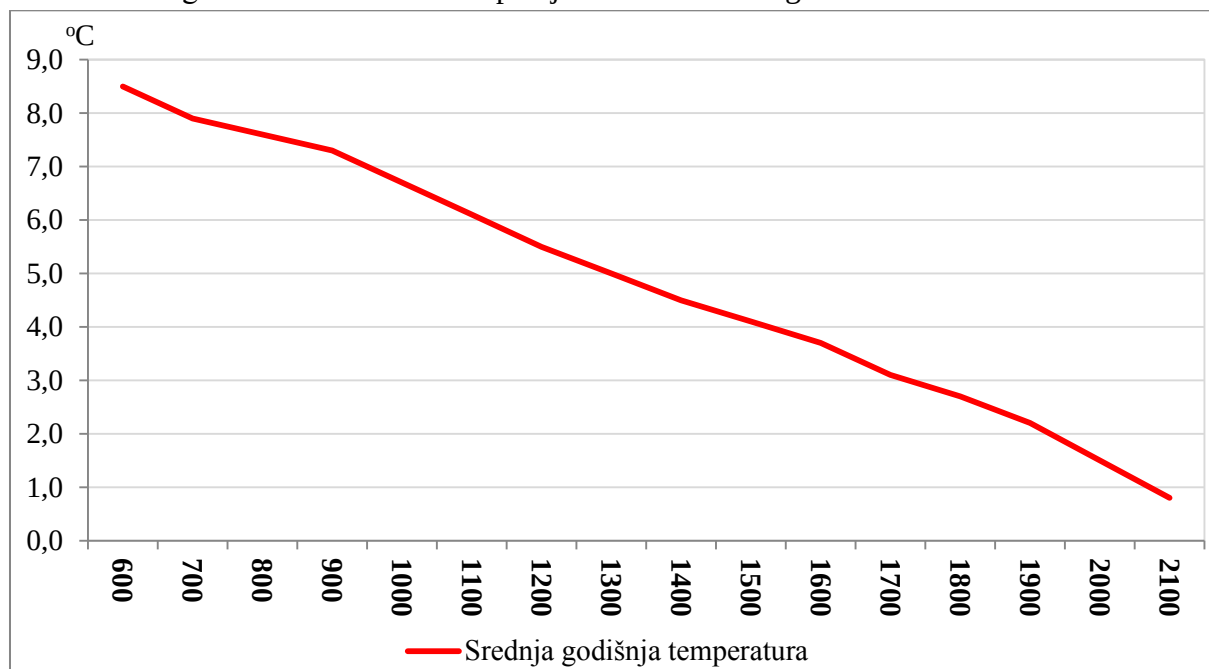


Karta 31. Srednje godišnje izoterme na području planine Vranice



Karta 32. Srednje godišnje izohijete na području planine Vranice

Prema podacima Nature 2000 klimatske karakteristike planine Vranice je izuzetno teško odrediti, prije svega, zbog velike vertikalne i horizontalne raščlanjenosti reljefa a i nepostojanja meteorološke stanice na planini Vranici zbog čega je neophodno podatke uzimati sa obližnjih meteoroloških stanica. Prosječne godišnje temperature zraka prema hipsometrijskim razredima se zakonomjerno smjenjuju u vrijednosti prosječnog godišnjeg vertikalnog termičkog gradijenta od oko 0,5 °C, uz napomenu da su međugodišnja variranja izražena i mogu iznositi i do 30 % od prosjeka istaknutih na grafikonu 6.

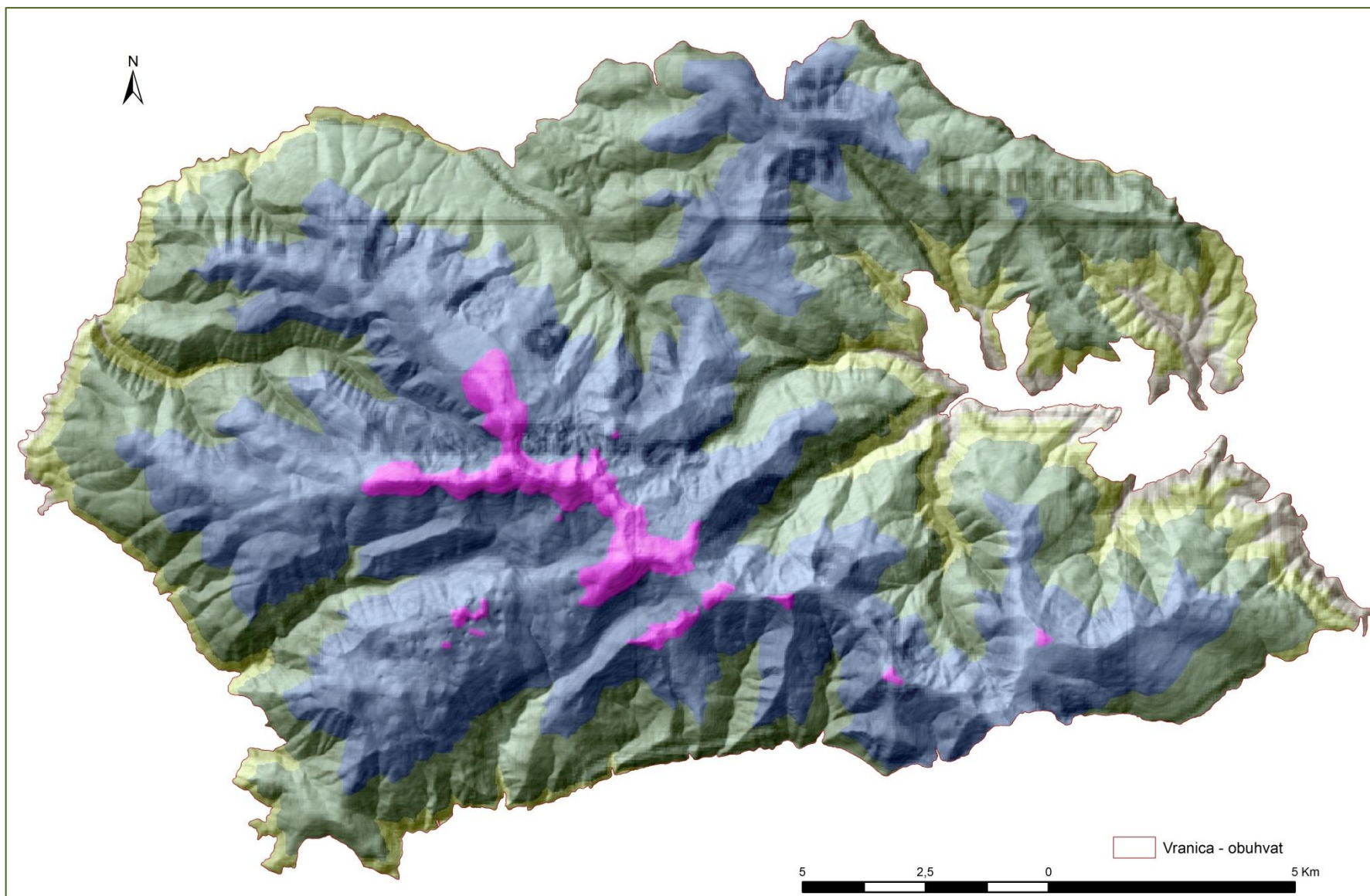


Grafikon 6. Vertikaln raspodjela srednjih godišnjih temperatura prema 100-metarskim hipsometrijskim razredima na planini Vranici

Na prostoru grupe planine Vranice je naglašena raznolikost klimatskih faktora, što je prije svega uvjetovano geografskim položajem, nadmorskim visinama i raznolikošću reljefa. Planinski dio ima svježiju planinsku klimu okarakterisanu vrlo snažnim modifikatorskim uticajem reljefa koji ima vrlo značajnu ulogu u distribuciji padavina.

Prema dostupnim podacima (iz Plana upravljanja Spomenika prirode Prokoško jezero), na istraživanom području su prema W.Köppen-ovoj klimatskoj klasifikaciji zastupljeni slijedeći klimatski tipovi (karta 33.):

- **Cfbx** klimatski podtip (najniži hipsometrijski nivoi do 1000 m n.v.) što označava umjereno toplu i kišnu klimu sa toplim ljetom i bez sušnog razdoblja
- **Dfbx** klimatski podtip (od 1 000 do 1 400 m n.v.) koji označava vlažnu borealnu klimu sa toplim ljetom i bez sušnog razdoblja
- **Dfcx** klimatski podtip (od 1 400 do 1 800 m n.v.) označava vlažnu borealnu klimu sa svježim ljetom i bez sušnog razdoblja
- **Dfdx** klimatski podtip (od 1 800 do 2 000 m n.v.) označava vlažna borealna klima sa vrlo hladnom zimom
- **ET** klimatski tip (vrlo duge i hladne zime), zastupljena je iznad 2 000 m n.v. i zime traju duže od 6 mjeseci.



Karta 33. Klimatski tipovi na području planine Vranice (prema W. Köppen-ovoj klasifikaciji klime).

3.3.5. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE

Planine "grupe" Vranice čine razvođe slivova Jadranskog i Crnog mora. Rijeke Bosna i Vrbas čine okosnice crnomorskom slivu, a Neretva jadranskom slivu. Glavni površinski vodotoci se nalaze na obodu planine Vranice. Rama, Neretvica i Neretva prikupljaju vodu na jugoistočnim padinama, Vrbas na jugozapadnom dijelu terena dok Lašva, Fojnička rijeka i Lepenica sa Bosnom prikupljaju vodu na sjeveroistočnom dijelu terena.

Planina Vranica ima razvijenu površinsku hidrografsku mrežu sa brojnim izvorima te trajnim i privremenim vodotocima, koji imaju neravnomjeran vodostaj i proticaj u toku godine a što je uzrokovano neravnomjernim brojem padavina u toku godine.

3.3.5.1. Riječni sistem planine Vranice

Riječna mreža planine Vranice

Gotovo da cjelokupni prostor planine Vranice pripada crnomorskom slivu, a glavne hidrografske okosnice su Vrbas i Fojnička rijeka sa svojim lijevim i desnim pritokama, dok samo jedan dio područja na južnim padinskim padinama Bitovnje i Pogorelice pripadaju podslivu rijeke Neretve odnosno Jadranskom slivu. Slivno područje rijeke Vrbas na području planine Vranice zahvata oko 17.625,87 ha ili oko 59,92 % od ukupne površine. Sliv rijeke Bosne zauzima površinu od 11.790,60 ha ili 40,08 %.

Prema Nature 2000 područje Vranice može se konstatovati da svi pomenuti vodotoci sa ovog područja imaju preovlađujući kontinentalni pluvijalno-nivalni režim vodosnadbijevanja sa maksimumom u aprilu i martu.

Prema načinu postanka riječna mreža područja planine Vranice ima obilježja normalne hidrografske čelenke, zbog čega se unutar nje mogu izdvojiti svi rangovi vodotoka: curci, manji potoci, potoci, manje rijeke i rijeke, a karakteristično za postojeću hidrografsku čelenku je i prisustvo velikog broja izvora kontaktnog tipa koji su dovoljno vodoizdašni da se od njih direktno obrazuju manji tokovi (slika 18.).

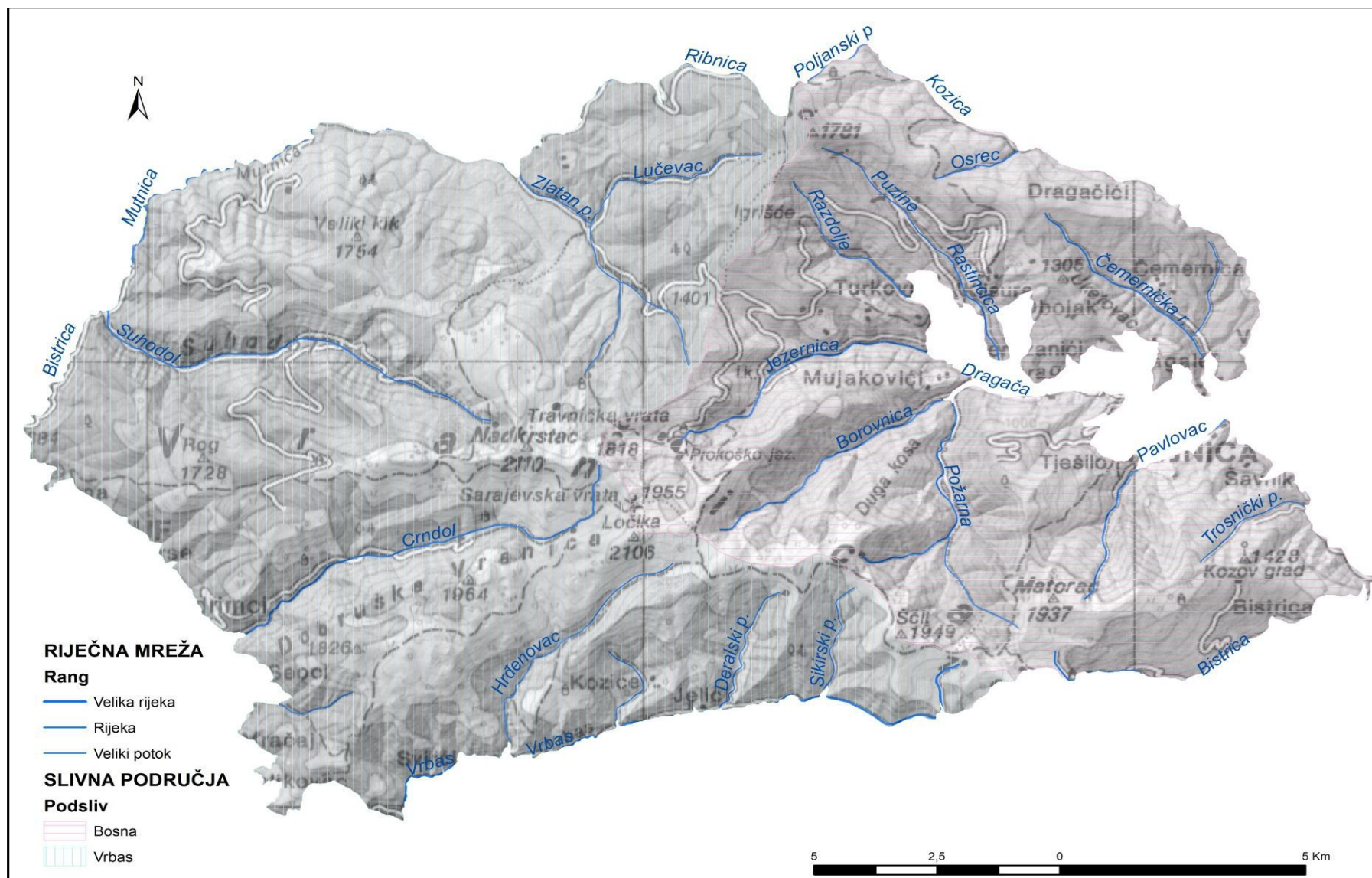
Tekućice ili rijeke su tekuće vode koje otiču po nagibu iz viših u niže hipsometrijske nivoe, a oticanje se obavlja kroz uske usjeke zemlje koji se nazivaju koritima, dok porijeklo vode može biti kišnica, otopljeni snijeg te voda iz izvora i vrela koja se procjeđuje kroz rastresite slojeve i obrazuje podzemne vode koje na području kontakta vododržive i vodonedržive podloge izlazi na površinu.



Slika 18. Karakteristični vodotoci u maju koji se ulijevaju u Proškoško jezero

Na osnovu podataka dobivenih planimetrisanjem sa topografskih karata R= 1: 200 000 listovi Sarajevo i Jajce utvrđeno je da područje planine Vranice ima ukupnu dužinu vodotoka od 193,86 km (karta 34.). Ukupan broj glavnih vodotoka koji obrazuje cjelokupnu površinsku riječnu mrežu iznosi 31, na osnovu čega se dobiva podatak o gustini glavnih vodotoka od 0,11 /km².

Najznačajniji vodotoci na području planine Vranica su Vrbas i Fojnička rijeka. Vrbas izvire na oko 1 780 m n.v. i tek u Donjem Vakufu pralazi u rang velike rijeke. Fojnička rijeka je specifična po tome jer naziv Fojnička rijeka nastaje tek na izlazu iz urbane cjeline Fojnice i to sutokom Željeznice i Dragače.



Najznačajnije pritoke Vrbasa na prostoru grupe planina Vranica su: Bistrica sa Mutnicom (17 km), Crnodol (12,7 km), Suhodol (9 km), Ribnica (7,1 km), Hrenovac (6,4 km), Zlatan potok (6,4 km), Lučevac (4,2 km), Dobrošinski potok (3,9 km), Deralski potok (3,2 km), Sikirski potok (2,7 km), Čečava (2,6 km), Runjevički potok (2,5 km), Kozička rika (2,3 km). Rijeke i potoci koji učestvuju u obrazovanju Fojničke rijeke su: Bistrica (8,5 km), Trosnički potok (2,8 km) koji sa nizom drugih potoka čini Željeznicu (4,3 km), zatim Jezernica (7,3 km), Borovnica (6,5 km), Požarna (6,3 km) i Hrastinčica (6,9 km) obrazuju rijeku Dragaču a dalje se u nju ulijevaju Čemernička rijeka (5,8 km) te Pavlovac (5,7 km). Dragača i Željeznica formiraju sutokom Fojničku rijeku koja se u Visokom ulijeva u rijeku Bosnu i čini jednu od njenih značajnijih lijevih pritoka. Značajnije pritoke širem istraživanom području su joj još i Lepenica i Kreševka sa desne i Mlava sa lijeve dolinske strane.

Prema podacima Nature 2000 područje Vranice prosječni godišnji vodostaj izmjereni u višegodišnjem vremenskom periodu na rijeci Vrbas (V.S. Han Skela) iznosi 33,19 cm, a maksimalni vodostaji su u periodu april – maj, sa prosjekom od 83,5 cm. Glavni mjesečni maksimum nastupa u aprilu sa 91,5 cm, a glavni minimum vodostaja nastupa u periodu august – septembar, sa prosjekom od svega 3,2 cm. Prosječni godišnji vodostaj Fojničke rijeke ima vrijednost od 99,1 cm, a maksimalni od februara do maja, sa prosjekom od 119,1 cm, sa maksimumom u aprilu – 130,5 cm. Sniženi vodostaji su registrovani u periodu juni – oktobar sa periodskim prosjekom od 80,3 cm, dok minimum vodostaja nastupa u augustu kada iznosi svega 70,3 cm.

Dalje, prema istom izvoru, prosječni godišnji proticaj na Vrbasu iznosi 23,31 m³/sec, dok je maksimum 46,61 m³/sec, a minimum 12,10 m³/sec. Hronologija maksimalnog i minimalnog proticaja je u hronologiji sa vodostajem. Prosječni godišnji srednji proticaj iznosi 18,2 m³/sec, sa maksimumom koji nastupa u februaru – 30,1 m³/sec i aprilu – 32,0 m³/sec, dok minimum proticaja nastupa tokom augusta – 9,3 m³/sec, septembra – 10,3 m³/sec i oktobra – 8,9 m³/sec.

Jezera planine Vranice

Na prostoru planine Vranice se može identificirati nekoliko prirodnih akvatorija, od kojih je najvažnije Prokoško jezero (slika 19.). Locirano je na jugoistočnoj strani Vranice, u podgorini najvišeg vrha Nadkrstac (2.110 m) na nadmorskoj visini od oko 1.660 m .

Prema podacima iz 1883. godine, površina jezera je iznosila 46.093,7 m², dužina 325 m, a maksimalna širina 230 m. S obzirom na to da je u posljednjih pet decenija na području jezerske kotline realiziran veći broj tehnogenih zahvata kao i da je i na samo jezero izvršen vrlo izražen antropopresing, površina jezerske akvatorije je smanjena za oko 30 % (slika 19.).



Slika 19. Prokoško jezero – panoramski snimak

Šire područje jezera podrazumjeva prostrano kotlinsko morfološko udubljenje u terenu, oblika potkovice nastale između vrhova: na istoku Stražica (1 808 m), na jugu Treskavica (2 024 m), na jugozapadu kota 2029 m, na zapadu Krstac (2 069 m), na sjeverozapadu i sjeveru Smiljanička Kosa (kote: 1924 i 1865 m). Najniže tačke tog područja čini dno samog jezerskog basena odnosno uže područje oko jezera. Jezerski basen sa užom okolinom leži u staropaleozojskim (silursko-devonskim) sericitsko hloritskim škriljancima, kvarcitima, mermerima i pješčarima. Dvije rasjedne linije u ovom području, pravca NE - SW sa vidljivom dužinom od oko 5 km, se pružaju se oko 2 km sjeverozapadno od jezera i jedna presjeca paleozojske škriljce i devonske krečnjake na potezu jugoistočno od Bijeje Gromile (2.071 m) i prema sjeverozapadu od Runjevice (1.728 m), dok drugi rasjed je 2 km južno od jezera na kontaktu srednje jurskih, karstifikovanih, gromadastih i bankovitih krečnjaka i dolomita (predio jugoistočno od Loćike – 2.107 m) i pomenutih srednjodevonskih karbonatnih facija (predio Loćika - Krstac). Rasjed se pruža južno od Stražice do južno od Loćike.

Na području planine Vranice, pored Prokoškog jezera, u njegovim krajnim zapadnim i jugozapadnim dijelovima locirano je više jezerskih akvatorija vrlo malih dimenzija koje su u narodu poznate kao mlave. U blizini izvora Bistrice se nalazi 9 manjih jezerskih površina od koji najveće ima površinu od 2.936 m².

3.3.6. PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE

Izražena geografska i geološka raznolikost tererena je, uz heterogeni mineraloško-petrografski sastav stijenskih masa, osnova za obrazovanje različitih tipova tala na prostoru Vranice (karta 35.). Na istraživanom području mogu se izdvojiti silikatna i karbonatna tla. Na silikatnom kiselom matičnom stijenskom supstratu zastupljeni su ranker, distrični kambisol, luvisol, brunipodzol, podzol i pseudoglej. Na karbonatnim supstratima se također mogu naći:

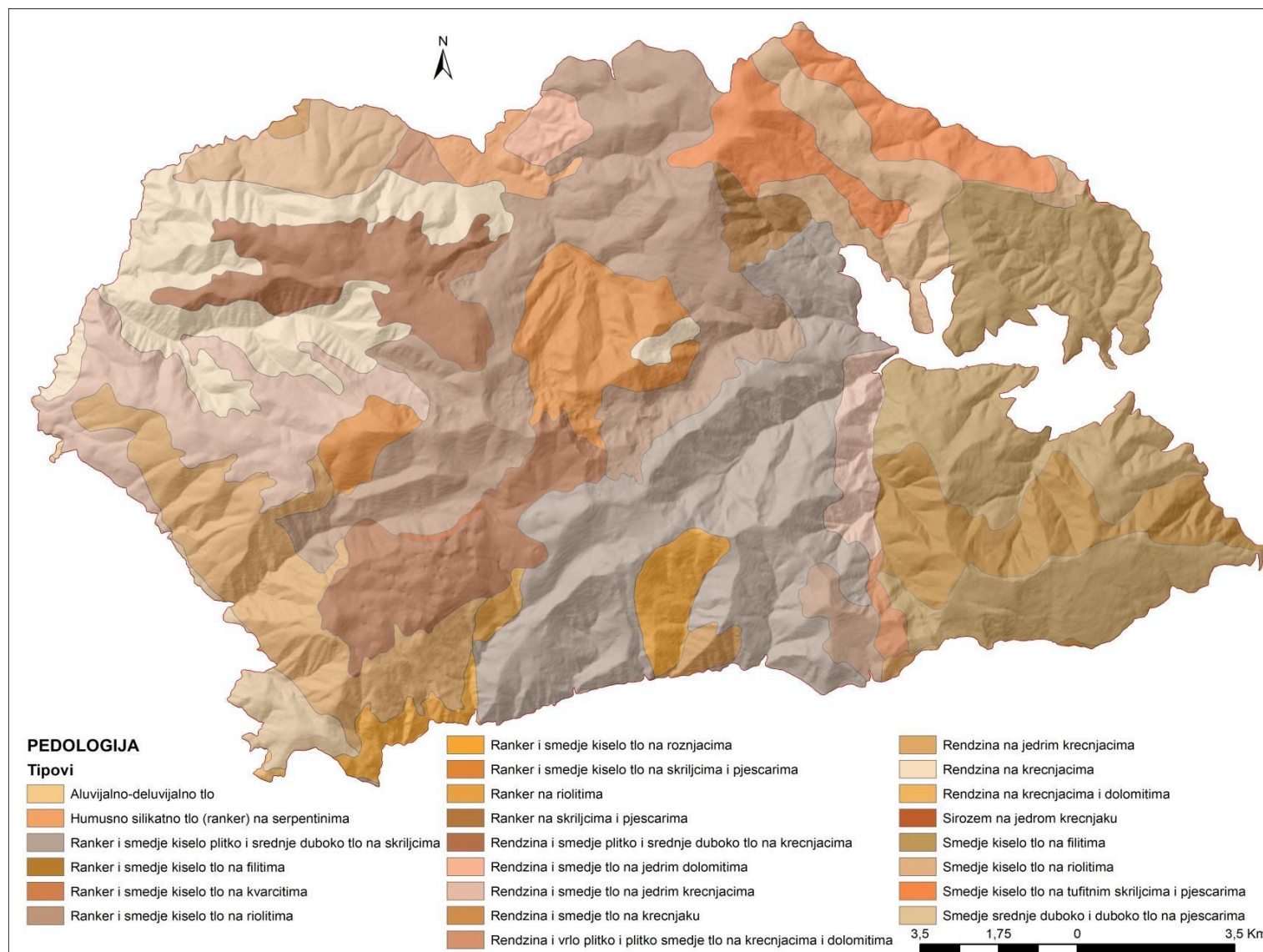
kalkomelanosoli, rendzine na dolomitu i laporcu, te kalkokambisoli i luvisoli na krečnjacima. Najznačajniji tip tla je distrični kambisol koji zauzima najveće površine i pokazuje najveću heterogenost u svojim svojstvima. U pedološkom supstratu planine Vranice u skladu sa istaknutim osnovnim faktorima, dominiraju planinske crnice. Od silikatnih tala najzastupljenija su tresetna tla (bogatstvo organskom i hranjivom materijom), ranker (vrlo malo zastupljeno i to pretežno na najvišim nadmorskim visinama; ova tla su kisela do jako kisela), podzol (nastanjuje bor krivuljar, jako kiselo tlo), distrični kambisol (najrasprostranjeniji tip tla, smeđe kiselo tlo, siromašna su bosforom i kalcijem a bogata kalijem). Od karbonatnih tala najzastupljenija su kalkomelanosoli ili krečnjačka crnica (zauzima veliku površinu, zastupljeno je na višim nadmorskim visinama, obrazuju se rudine i bor krivuljar), organogeni kalkomelanosol (najmlađi predstavnik karbonatnih tala, usljed sječe šume postoji opasnost od eolske erozije, slabo kisela ili neutralna tla), organomineralni kalkomelanosol (na njemu se razvija šumska vegetacija, ima visok stepen apsorpcije, siromašni hranjivim sastojcima), rendzina na dolomitu. Ovo tlo je vrlo često krajnji stadij razvoja, i ima neutralnu do slabo alkalnu reakciju. Ovo je srednje duboko tlo.

Tabela 8. Površinska zastupljenost osnovnih kategorija tala na području planine Vranice (prema FAO klasifikaciji)

FAO klasa	P (ha)	P (%)
Dystric Cambisols	7556,7	25,7
Dystric Leptosols	10240,4	34,8
Dystric Regosols	369,1	1,25
Eutric Fluvisols	9,9	0,03
Eutric Leptosols	2858,8	9,7
Lithic Leptosols	6272,5	21,3
Mollic Leptosols	1839,9	6,3
Umbric Leptosols	269,1	0,91

Ukupno: 29416,5 100,0

U odnosu na osnovne kategorije tala (prema FAO klasifikaciji) u površinskom rasprostranjenju na području masiva Vranice dominiraju distrični leptosoli odnosno rankeri i distrični kambisol (sa 34,8 %). Značajniju površinsku zastupljenost imaju još i distrični kambisoli i litični leptosoli (tabela 8.). Najmanju površinsku zastupljenost na istraživanom području imaju tla iz kategorije eutričnih fluvisola i umbričnih leptosola, što je prevashodna posljedica geološke građe klimatskih karakateristika terena i s njima povezanih biogeografskih karakteristika. Analizom podataka sa detaljne pedološke karte za područje planine Vranice dobiveni su podaci o zastupljenosti pojedinih tipova tala. Konkretnije, najzastupljeniji tipovi tala na prostoru masiva Vranice su: smeđe kiselo tlo na riolitima, ranker i smeđe kiselo tlo na roznjacima, smeđe kiselo tlo na filitima, smeđe kiselo tlo na tufitnim škriljcima i pješčarima, ranker na riolitima, ranker i smeđe kiselo tlo na riolitima, ranker i smeđe kiselo tlo na kvarcitima, ranker i smeđe kiselo tlo na škriljcima i pješčarima, ranker i smeđe kiselo plitko i srednje duboko tlo na škriljcima, smeđe srednje duboko i duboko tlo na pješčarima, aluvijalno-deluvijalno tlo, rendzina i smeđe tlo na krečnjaku, rendzina i smeđe plitko i srednje duboko tlo na krečnjacima, rendzina i vrlo plitko i plitko smeđe tlo na krečnjacima i dolomitima, rendzina na krečnjacima, rendzina na krečnjacima i dolomitima, sirozem na jedrom krečnjaku, rendzina na jedrim krečnjacima, rendzina i smeđe tlo na jedrim krečnjacima, rendzina i smeđe tlo na jedrim dolomitima, humusno silikatno tlo (ranker) na serpentinitima, ranker i smeđe kiselo tlo na filitima, ranker na škriljcima i pješčarima. Njihova međusobni površinski odnosi i prostorna zastupljenost na području masiva Vranice prezentirani su u tabeli 9.



Karta 35. Pedološke karakteristike planine Vranice

Tabela 9. Zastupljenost tipova tala na području planine Vranice

R.b.	Stari simbol	FAO simbol	FAO klasa	Nacionalna klasa	Legenda osnovne pedološke karte BiH	Kod	P (ha)	P (%)
1.	Ri_B-a	CMd	Dystric Cambisols	Dystric Kambisol	Smedje kiselo tlo na riolitima	15	1.686,0	5,73
2.	Rz_R+Rz_B-a	CMd	Dystric Cambisols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smedje kiselo tlo na roznjacima	15	630,5	2,14
3.	Fi_B-a	CMd	Dystric Cambisols	Dystric Kambisol	Smedje kiselo tlo na filitima	15	3.981,0	13,53
4.	Sk,Ps_B-a	CMd	Dystric Cambisols	Dystric Kambisol	Smedje kiselo tlo na tufitnim skrilocima i pjescarima	15	.1259,3	4,28
5.	Ri_R	LPd	Dystric Leptosols	Ranker	Ranker na riolitima	18	94,1	0,32
6.	Ri_R+Ri_B-a	LPd	Dystric Leptosols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smedje kiselo tlo na riolitima	18	4.395,2	14,94
7.	Kv_R+Kv_B-a	LPd	Dystric Leptosols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smedje kiselo tlo na kvarcitima	18	108,6	0,37
8.	Sk,Ps_R+Sk,Ps_B-a	LPd	Dystric Leptosols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smedje kiselo tlo na skrilocima i pjescarima	18	1.337,7	4,55
9.	Sk_R+Sk_2,3-B-a	LPd	Dystric Leptosols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smedje kiselo plitko i srednje duboko tlo na skrilocima	18	4.304,8	14,63
10.	Ps_3,4-B	RGd	Dystric Regosols	Dystric Kambisol	Smedje srednje duboko i duboko tlo na pjescarima	20	369,1	1,25
11.	AD	FLe	Eutric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno-deluvijalno tlo	24	9,9	0,03
12.	C_RZ+C_B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+Kalkokambisol	Rendzina i smedje tlo na krecnjaku	27	205,7	0,70
13.	C4_RZ+C_2,3-B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+Kalkokambisol	Rendzina i smedje plitko i srednje duboko tlo na krecnjacima	27	2.546,4	8,66
14.	C,D_RZ+C,D_1,2-B	LPe	Eutric Leptosols	Kalkomelanosol+Kalkokambisol	Rendzina i vrlo plitko i plitko smedje tlo na krecnjacima i dolomitima	27	106,7	0,36
15.	C_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na krecnjacima	48	2.258,1	7,68
16.	C,D_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na krecnjacima i dolomitima	48	17,3	0,06

17.	C6_S	LPq	Lithic Leptosols	Litosol	Sirozem na jedrom krecnjaku	48	36,3	0,12
18.	C5_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na jedrim krecnjacima	48	1.965,9	6,68
19.	C4_RZ+C3_B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol+ Kalkokambisol	Rendzina i smeđe tlo na jedrim krecnjacima	48	1.995,0	6,78
20.	D_RZ+D_B	LPm	Mollic Leptosols	Kalkomelanosol+ Kalkokambisol	Rendzina i smeđe tlo na jedrim dolomitima	57	204,5	0,70
21.	S_R	LPm	Mollic Leptosols	Ranker	Humusno silikatno tlo (ranker) na serpentinima	57	273,2	0,93
22.	Fi_R+Fi_B-a	LPm	Mollic Leptosols	Ranker+Dystric Kambisol	Ranker i smeđe kiselo tlo na filitima	57	1.362,2	4,63
23.	Sk,Ps_R	LPu	Umbric Leptosols	Ranker	Ranker na skriljcima i pjescarima	67	269,1	0,91

Ukupno: 29416,5 100,0

3.3.7. BIOGEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLANINE VRANICE

Geološka građa i orografski sklop terena, klimatske specifičnosti riječna mreža i pedološki supstrat osnovni su faktori koji utiču na biodiverzitet područja planine Vranice. Prema postojećim podacima (Lakušić et al. 1970) vegetacija subalpskog i alpskog pojasa na području Dinarida pripada provinciji alpskovisokonordijske regije (koja se diferencira na četiri sektora, od kojih je jedan Vranički). Prema fitogeografskoj klasifikaciji ovo područje je svrstano u oblast kontinentalnih Dinarida (Lakušić, 1970, 1975).

Šire istraživano područje dijelom pripada eurosibirsko – sjevernoameričkoj odnosno alpsko-visokonordijskoj biogeografskoj regiji unutar koje je utvrđena mezijska provincija, odnosno visokovranički sektor makroregije unutrašnjih bosanskohercegovačkih Dinarida. Unutar ovog područja mogu se izdvojiti: brdski (do 500 m n.v.), planinski (500 – 1.500 m n.v.) i subalpski (1.500 – 2.110 m n.v.) vegetacijski pojasevi. Iznad 1.900 m su razvijene zajednice visokoplaninskih rudina na silikatima iz klase *Juncetea trifidi*, te zajednice visokoplaninskih rudina na karbonatima iz klase *Elyno-Seslerietea* (slika 20.). Visokokvalitetne trave i leptirnjače, kao i druge pašnjačke i livadske vrste čine ovaj ekosistem vrlo značajnim sa aspekta stočarstva. Vegetacija oko snježanika iz klase *Salicetea herbaceae* zauzima vrlo male površine na prostoru planine Vranice, i to samo na sjeveru izloženim ponikvama gornjeg dijela subalpskog pojasa i donjeg dijela alpskog pojasa. Ovdje dominiraju arktičko-alpske vrste biljaka sa vrlo malom produkcijom biomase.

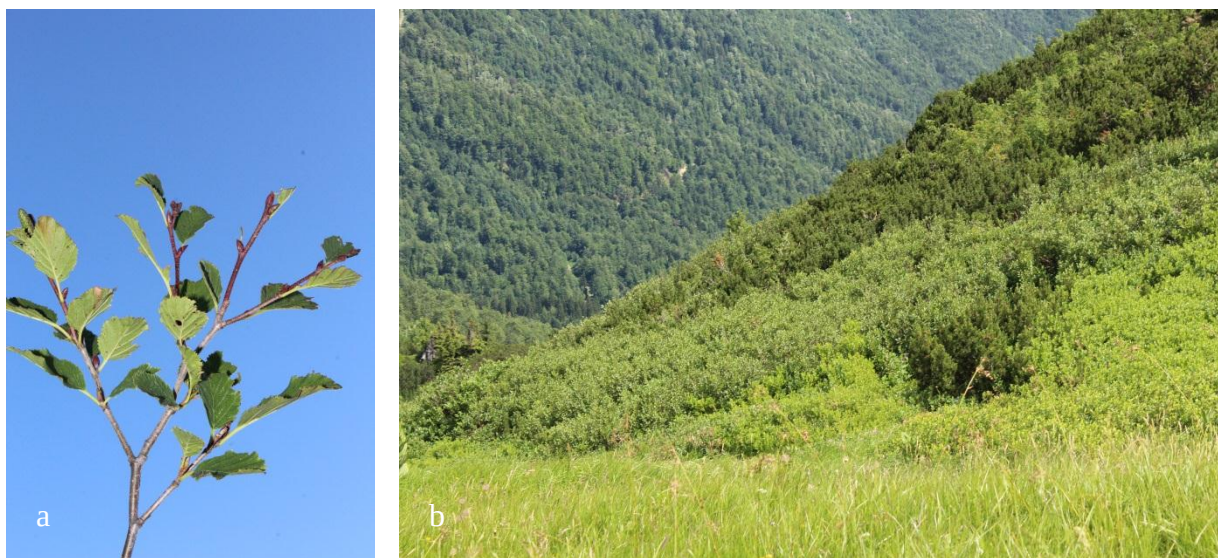


Slika 20. *Edraianthus niveus* G. Beck na planini Vranici koja je karakteristična vrsta endemične sveze *Edraianthion nivei* Lakušić et al. 1979

Područje planine Vranice se sa aspekta vegetacijske pojasnosti se može izdiferencirati na različite vrste zajednica šumske vegetacije:

- Termofilne šume hrasta: šume medunca (*Quercus – Ostryetum carpinifoliae*) i crnog graba (*Orno – Ostryetum*),
- Mezofilne šume hrasta: šume kitnjaka (*Quercetum petrae montanum*) šume lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli – Quercetum roboris incl. Genisto elatae*),
- Gorski pojas šuma bukve: šume bukve (*Fagetum montanum*), termofilne šume bukve (*Seslerio – Fagetum*, *Ostryo – Fagetum*), subalpinske šume bukve (*Fagetum subalpinum*) sa fitocenzozama stijena i sipara, šume bukve i jele (*Abieti –Fagetum*) i šume bukve i jele sa smrčom (*Piceo – Abieti – Fagetum*),
- Šume crnog i bijelog bora: šume crnog bora (*Pinetum nigrae*), šume crnog i bijelog bora (*Pinetum nigrae – pinetum silvestris*),
- Šume smrče: šume smrče i jele (*Abieti – Piceetum*), šume bijelog bora i smrče (jele) (*Piceo – Pinetum*),
- Klekovina bora: šume klekovine bora (*Pinetum mugii*) sa fitocenzozama stijena i sipara,
- Vegetacijski kompleksi: šume crnog graba (medunca i crnog graba) i termofilne šume bukve sa fitocenzozama stijena i sipara.

Subalpski pojas koji obuhvata zonu iznad 1.400 m nadmorske visine se odlikuje dominacijom zajednica bora krivulja i vriština iz klase *Rhodoreto-Vaccinietea* iz čega se razvija ekosistem subalpskih šibljacka između 1.650 i 2.110 m n.v. Ekosistem subalpskih šibljacka sa zelenom johom (*Alnus viridis*) predstavlja pravu rijetkost na području Dinarida (slika 21.).



Slika 21. *Alnus viridis* (Chaix) DC. in Lam. et DC. – rijetka biljka u flori Bosne i Hercegovine: **a)** Morfološki prikaz, **b)** rijetke i endemične zajednice koje izgrađuje na planini Vranici

Prema podacima koje navodi Fukarek (1956) zelenu johu je u Bosni i Hercegovini prvi opisao Murbeck na planini Vranici u centralnoj Bosni. Ekosistem subalpskih smrčevih šuma na silikatima kalse *Vaccinio Piceetea* se razvija na sjevernim i sjeverozapadnim, a samo rijetko i

na južnim ekspozicijama, na nadmorskim visinama između 1.500 i 1 600 m. Pored smrče, u spratu drveća se javlja rijetko i bukva. Ekosistem mješovitih četinarsko-listopadnih i listopadnih šuma mezofilnog karaktera zauzima najveće površine od najnižih tačaka sarajevsko-zeničkog bazena pa sve do 1.500 m.

Značajan doprinos raznolikosti i jedinstvenosti ovom području daju zajednice livada i visokih zeleni. Posebno su značajne endemične zajednice, kao što su *Pancicio-Lilietum bosniacae* i *Tanaceto-Telekietum speciosae* (slika 22.)



Slika 22. *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. koja na planini Vranici izgrađuje zajednicu *Tanaceto-Telekietum* Barudanović 2003

Doline Vrbasa i Fojničke rijeke naseljavaju šume hrasta lužnjaka i običnog graba, na koje se nastavljaju dolinsko-brdski predjeli sa hrastovim kombinacijama. Na ovaj nivo se nastavljaju šume bukve i jele sa smrčom, dok najveći procent zauzimaju šume bukve a zatim jele i smrče. U subalpinskom pojasu (slika 23.) su zastupljene šume bukve a u navišim zonama šume smrče.

U najvišim planinskim vrhovima prisutni su ostaci zajednice klekovine bora (*Pinetum mugi*) (slika 24.).



Slika 23. Vegetacija uz planinske potoke u subalpinskom vegetacijskom pojasu



Slika 24. *Pinus mugo* Turra koji na planini Vranici učestvuje u izgradnji brojnih asocijacija

Područje planine Vranice se odlikuje prisustvom raritetnih i endemskih zajednica među kojima su posebno karakteristične: *Piceetum-Abietis subalpinum* koja seže do zajednice *Pinetum mugii*, te planinske livade na silikatima zajednice *Caricetea curvulae*. Oko snježnika je prisutna vegetacija klase *Salicetea herbaceae*, reda *Salicetalia herbaceae*, sa svezom *Ranunculus crenati*.

Endemične i reliktnne vrste grade brojne zajednice, a veliki broj njih se razvija u pukotinama stijena (klasa *Asplenietea rupestris*), na siparima (klasa *Thlaspeetea rotundifolii*), a sjeverno od ove dvije zone se prostire zona na najvišim nadmorskim visinama i to na sjevernim predjelima i u ponikvama gdje je nastanjena klasa *Salicetea herbaceae* (slika 25.).



Slika 25. Subalpski i alpski pojas planine Vranice odlikuje veliki broje endemičnih i reliktnih biljnih vrsta i zajednica – pogled sa Ločike

Ovdje dominiraju subnivalne arktičko-alpske vrste biljaka sa vrlo malom produkcijom biomase. Biljne zajednice se sastoje od malog broja vrsta. Ovisno o tipu geološke podloge i tla, ovaj ekosistem se diferencira na dva reda – *Salicetalia herbaceae* na silikatima i *Salicetalia retusae serpyllifoliae* na krečnjacima i dolomitima. Na osnovu klimatskih razlika prvi red se diferencira na tri asocijacije (*Ranunculetum crenati vranicensis*, *Nardo-Plantaginetum gentianoides* i *Poetum laxae*), dok se drugi red diferencira na dvije asocijacije (*Ranunculo-Plantaginetum atratae* i *Soldanelo-Salicetum retusae*). Na planini Vranici nalazu se veliki broj endemičnih biljnih vrsta (slika 26.).



Slika 26. Dio endemičnih biljnih vrsta unutar planine Vranice: **a.** *Aconitum toxicum* Rchb. **b.** *Cardamine waldsteinii* Dyer **c.** *Dactylorhiza cordigera* subsp. *bosniaca* (Beck) Soó Beck **d.** *Edraianthus niveus* G. Beck **e.** *Gentiana dinarica* G. Beck **f.** *Lilium bosniacum* (Beck) Beck ex Fritsch **g.** *Silene sendtneri* Boiss. **h.** *Viola elegantula* Schott **i.** *Viola zoysii* Wulfen

Vrhovi Vranice su do najviših visina na južnim, jugozapadnim i jugoistočnim ekspozicijama obrasli klekovinom bora (ukoliko je nije uništio čovjek).

Ovisno o tipu geološke podloge i tipu tla ekosistem planinskih rudina Vranice se diferencira na vegetaciju klase *Caricetea curvulae* na silikatima i silikatnim tlima i vegetaciju klase *Elyno-Seslerietea* na krečnjacima i dolomitima. Predstavlja gornju granicu šume i rasprostranjen je do oko 2.100 metara nadmorske visine, te se nadovezuje na zajednice pretplaninske bukve i smrče.

Prema Crvenoj listi flore F BiH na području Vranice (slika 27.) su registrovane sljedeće vrste:

- **Alpska crvotočina (*Diphasium alpinum*) – nedovoljno poznata vrsta (DD); (samo na Vranici)**
- Nojeva paprat, smeđa stela (*Matteucia struthiopteris*) – ranjiva (VU)
- Sjeverna slezenica (*Asplenium septentrionale*) – ranjiva (VU)
- Neprava sleznica (*Asplenium adulterinum*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Šumska tisa (*Taxus baccata*) – ranjiva (VU)
- Ozimica, rana ozimica (*Eranthis hiemalis*) – kritično ugrožena (CR) ili izumrla vrsta u divljini (EW)
- Jablan žuti, zlatna jabuka, evropska planinčica (*Trollius europaeus*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Otrovi jedić (*Aconitum toxicum*) – ugrožena (EN)
- Planinska šumarica (*Anemone baldensis*) – ranjiva (VU)
- Bijeli jablan, sunovrata šumarica (*Anemone narcissiflora*) – ranjiva (VU)
- Alpska sasa, planinska sasa (*Pulsatilla alpina*) – ranjiva (VU)
- **Narovašeni ljutić (*Ranunculus crenatus*) – ugrožena (EN); (samo na Vranici)**
- Žabnjak kolovrc (*Ranunculus scutatus*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- **Zelena joha, planinska joha (*Alnus viridis*) – ugrožena (EN); (masiv Vranice)**
- Crnogorska petoprsta (*Potentilla montenegrina*) – nedovoljno podataka (DD)
- **Vranička vrkuta (*Alchemilla vranicensis*) – nedovoljno podataka (DD); (samo na Vranici)**
- Norička djetelina (*Trifolium Noricum*) – gotovo ugrožena (NT)
- Bedrnica, srpska pančićija (*Pancicia serbica*) – ugrožena (ET)
- Dinarska večernica (*Hesperis dinarica*) – ugrožena (ET)
- Cojzova ljupica (*Viola zoysii*) – ranjiva (VU)
- Ljupka ljubica (*Viola elegantula*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Dvocvjetna ljubica (*Viola biflora*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Crnogorska mlječika (*Euphorbia montenegrina*) – ranjiva (VU)
- Korien ružice, ružičasti ždenjak (*Rhodiola rosea*) – ranjiva (VU)
- Crnkasti žabnjak (*Sedum atratum*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Žuta kamenjarka, trepevičasta kamenika (*Saxifraga aizoides*) – ranjiva (VU)
- Modrosiva kamenjarka, modrozeleno kamenika (*Saxifraga caesia*) – ranjiva (VU)
- Obrubljena kamenjarka, obrubljena kamenika (*Saxifraga marginata*) – gotovo ugrožena (NT)

- Božikovina, grohovo, božje drveće, sviba, narestac, vodolist, česmina, veprina, zelenika (*Ilex aquifolium*) – ranjiva (VU)
- Dlakavi sleč, dlakavi pjenišnik, čupavi sleč (*Rhododendron hirsutum*) – ranjiva (VU)
- Medvjede uho alpsko (*Arctous alpine*) – nedovoljno podataka (DD)
- **Močvarna borovnica, kosa, mlajevka (*Vaccinium uliginosum*) – ugrožena (ET); (samo na Vranici)**
- **Mahunica (*Empetrum hermaphroditum*) – nedovoljno podataka (DD); (samo na Vranici)**
- Narovašeni jaglac (*Primula intricate*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- *Ljepljivi jaglac (Primula glutinosa)* – kritično ugrožena (CR); (samo na masivu Vranice)
- Mlječna mužika, mliječnobijela mužika, mliječnobijeli oklep (*Androsace lacteal*) – gotovo ugrožena (NT)
- Planinska pasvica (*Soldanella alpine*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Planinski dvornik (*Polygonum alpinum*) – ugrožena (ET)
- Planinski rožac, alpski rožac (*Cerastium alpinum*) – gotovo ugrožena (NT)
- Velecvjetna smiljka, tičinac, velecvjetni rožac (*Cerastium grandiflorum*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Sendtnerova pušina, Šloserova pušina (*Silene sendtneri*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- **Obična bijela svila, planinska bijela svila, travulja (*Armeria alpine*) – nedovoljno podataka (DD); (alpski region Vranice)**
- **Planinska čestoslavica, alpska čestoslavica (*Veronica alpine*) – ranjiva (VU); (Vranica – vegetacija oko sniježnika)**
- *Alectrolophus ovifugus* (nema narodnog naziva) – nedovoljno podataka (DD)
- Dinarski šušlavac (*Alectrolophus dinaricus*) – nedovoljno podataka (DD)
- *Pedicularis petiolaris* (nema narodnog naziva) – kritično ugrožena (CR)
- Tustica, voštana tustica, voštana debeljača (*Pinguicula leptoceras*) – ranjiva (VU)
- Tustica kuckolovka (*Pinguicula vulgaris*) – ranjiva (VU)
- Pančičev volovod (*Orobancha pancicii*) – ranjiva (VU)
- Piramidalna ivica, duraća, stari kruh (*Ajuga pyramidalis*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- *Thymus alpestris* (nema narodnog naziva) – gotovo ugrožena (NT)
- *Thymus balcanus* (nema narodnog naziva) – gotovo ugrožena (NT)
- Gencianolika bokvica (*Plantago gentianoides*) – ugrožena (EN)
- Kohov crčanič (*Gentiana kochiana*) – ranjiva (VU)
- Dinarski encijan, dinarska sirištara (*Gentiana dinarica*) – ranjiva (VU)
- Trepljasta sirištara, trepljasti raven (*Gentiana ciliate*) – nedovoljno podataka (LC)
- Kovrčavi srčanič, kovrčava sirištara, gorčica, narovašena gorčica (*Gentianella crispata*) – ranjiva (VU)
- Močvarna trolistica, crepulica, cerefolj divji (*Menyanthes trifoliata*) – ranjiva (VU)
- Kozokrvina, Borbašova kozokrvina, Borbašova kozja krv (*Lonicera borbasiana*) – ugrožena (EN)
- Dinarska prženica (*Knautia dinarica*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)

- Udovičica, kamenica, bukvica, busenasta zvjezdoglavka (*Scabiosa silenifolia*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- ***Campanula moesiaca* (nema narodnog naziva) – kritično ugrožena (CR); (Vranica – Tikva i Sjekirica)**
- Bosanska zvončika, hofmanova suprašnica (*Symphyandra hofmannii*) – gotovo ugrožena (NT)
- Zečica dinarska (*Phyteuma pseudorbiculare*) – ugrožena (EN)
- Okruglasta zečica (*Phyteuma orbiculare*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- **Konfuzna zečica (*Phyteuma confusum*) – ugrožena (EN); (Vranica pl. - Matorac i Krstac, Vitruša pl)**
- **Vraničko zvonce, bijelo zvonce (*Edraianthus niveus*) – ugrožena (EN); (Vranica - Loćike, Krstac, Zečeva Glava, Zec pl., Smiljeva Kosa, Derala, Vitreuša)**
- Modro zvonce, lokaptolisno zvonce, puzvao zvonce (*Edraianthus serpyllifolius*) – najmanje zabrinjavajuće (LC)
- Planinski zvjezdan, alpski zvjezdan (*Aster alpines*) – ranjiva (VU)
- Hudoljetnica, planinska hundoljetnica (*Erigeron polymorphus*) – kritično ugrožena (CR)
- Jezičasti stolisnik, jezikolista hajdučka trava (*Achillea lingulata*) – ranjiva (VU)
- Bijeli stolisnik, kijačasta hajdučica, srebrnasta hajdučica (*Achillea clavennae*) – ranjiva (VU)
- **Ivančica okruglolisna (*Leucanthemum rotundifolium*) – nedovoljno podataka (DD); (Vranica – Krstac, Travnička vrata)**
- ***Tanacetum alpinum* (nema narodnog naziva) – nedovoljno podataka (DD); (Vranica – Krstac i Maglić)**
- **Pustenasta urezica, dvobojna urezica (*Homogyne discolor*) – ugrožena (EN); (Vranica – vegetacija oko snježanika, Krstac, Treskavica na Vranici pl.)**
- Gorska moravka, arnika, veprina, veprovac (*Arnica Montana*) – ranjiva (VU)
- Zečina, kočijeva zečina (*Centaurea kotschyana*) – ranjiva (VU)
- Maslačak, planinski maslačak (*Taraxacum alpinum*) – ugrožena (EN)
- Zlatni dimak (*Crepis aurea*) – nedovoljno podataka (DD)
- Bosanski ljiljan (*Lilium bosniacum*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Visibaba, (*Galanthus nivalis*) – najmanje zabrinjavajuća (LC)
- Zvjezdastocvjetni sunovrat (*Narcissus poeticus*) – gotovo ugrožena (NT) (Na Vranici je rasprostranjen u okolini Prokoškog jezera in a Tikvi)
- Končasti sit (*Juncus filiformis*) – gotovo ugrožena (NT); (U močvarama i tresetištima na Matorcu na Vranici na 1700 m)
- Planinska mačica, planinski lisičiji rep (*Phleum alpinum*) – ranjiva (VU)
- Bosanski kaćun (*Dactylorhiza cordigera*) – ugrožen (EN)
- Okruglasti kaćun (*Traunsteinera globosa*) – gotovo ugrožen (NT)
- Murka, crno smilje (*Nigritella rhellicani*) – gotovo ugrožena (NT)
- Mirisavi dvolist, mirisavi vimenjak (*Platanthera bifolia*) – gotovo ugrožena (NT)
- Dugolisna naglavica (*Cephalanthera longifolia*) – ranjiva (VU)



Slika 27. Dio ugroženih biljnih vrsta unutar planine Vranice: **a.** *Ajuga pyramidalis* L. **b.** *Arnica montana* L. Holub **c.** *Gentianella crispata* (Vis.) Holub **d.** *Nigritella rhellicani* Teppner et E. Klein **e.** *Phyteuma orbiculare* L. **f.** *Phyteuma pseudoorbiculare* Pant. **g.** *Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre. **h.** *Soldanella alpina* L. **i.** *Viola biflora* L.

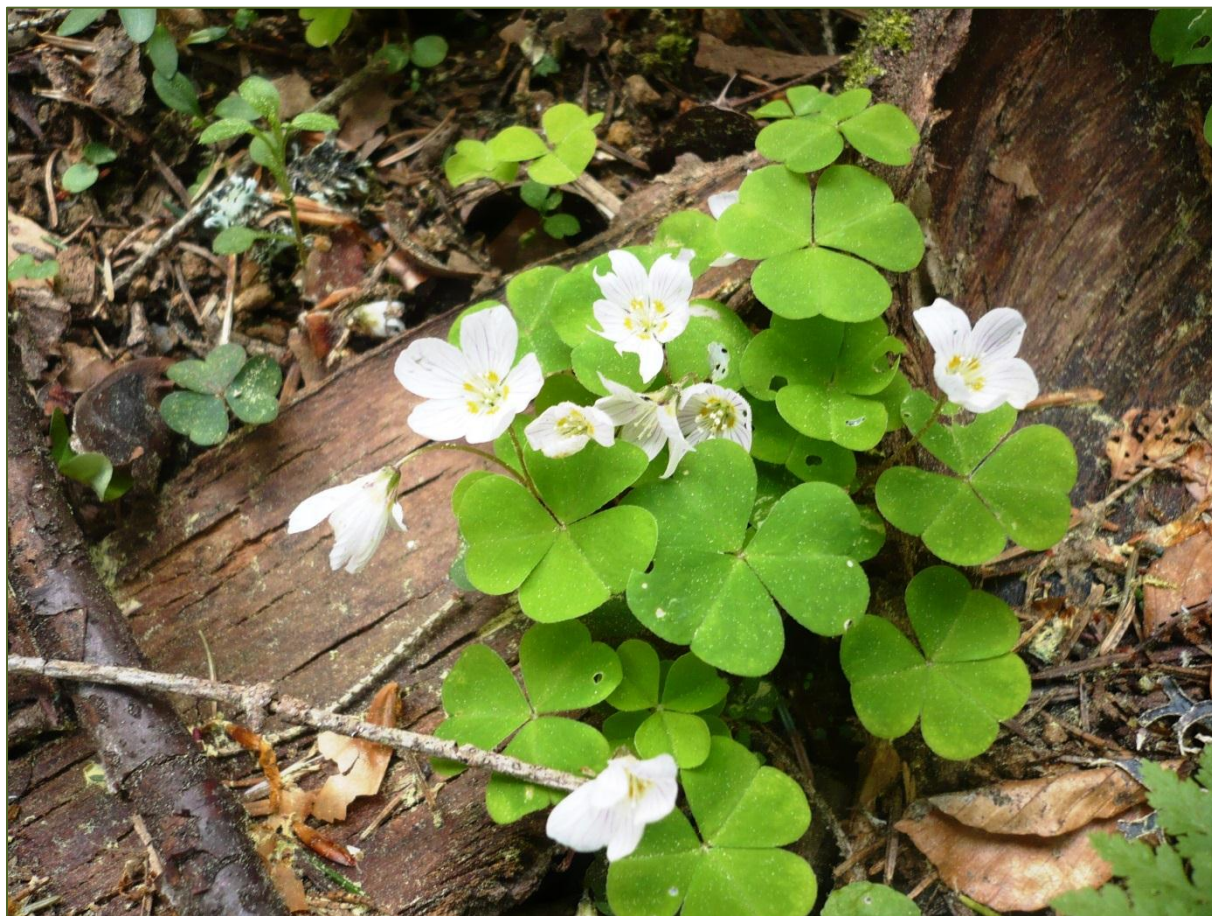
3.3.8. TRESIŠTA PLANINE VRANICE

Planina Vranica kao najveći silikatni masiv u Bosni i Hercegovini, oduvijek se karakterisao visokim stepenom biološke raznolikosti, naročito u biljnom svijetu. Razlog ovog velikog bogatstva flore može se tražiti i u jedinstvenim i specifičnim tipovima ekosistema. Neki od njih su više zastupljeni, dok su neki zauzimaju izuzetno male površine. Među onima koje zauzimaju izuzetno male površine, a posebno su interesantne i jedinstvene su i **tresetišta**, koje danas jako rijetko i u malim populacijama nalazimo na planini Vranici. Tresetišta na planini Vranici prisutni su na krečnjacima i silikatima. Na krečnjacima prvenstveno se razvijaju na alaknim tresetnim tlima, dok se na silikatima javljaju na distričnim rankerima. Prema dostupnim literaturnim podacima i vlastitim terenskim istraživanja na tresetištima planine Vranice je do sada su evidentirane 3 asocijacije, 2 sveze, 2 reda i 2 klase (Tabela 10.).

Tabela 10. Sintaksonomski pregled biljnih zajednica tresetišta planine Vranice

R.br.	Taksonomska kategorija
1.	Klasa: VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
1.1.	Red: Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939
1.1.1.	Sveza: Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1938
1.	Ass. <i>Sphagno-Piceetum montanum</i> Stef. 1964
2.	Klasa: MONTIO-CARADMINETETA Br.-Bl. et Tx. ex Klika 1948
2.1.	Red: Montio-Cardaminetalia Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928
2.1.1.	Sveza: Cardamino-Montion Br.-Bl. 1926 em. Zechmeister 1993
2.	Ass. <i>Calthetum cornutae</i> Lakušić 1965
3.	Ass. <i>Philonoti-Parnasietum</i> Đug 2003 prov.
2.1.2.	Sveza: Cratoneurion Koch 1928
4.	Ass. <i>Saxifrago-Sphagnetum</i> Đug 2003 prov.
5.	Ass. <i>Pinguiculo-Cratoneuretum</i> Oberd. 1957 (= <i>Cratoneuretum commutati</i> Archinger 33)
6.	Ass. <i>Heliospermo-Saxifragaetum stellaris</i> Pawlowski, Lakušić et al. 1977
7.	Ass. <i>Eriophoro-Pinguiculetum</i> Đug 2003 prov.
8.	Ass. <i>Bryo-Pinguiculetum</i> Đug 2003 prov.
3.	Klasa: SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE Tx. 1937
3.1.	Red: Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949
3.1.1.	Sveza: Caricion davallianae Klika
9.	Ass. <i>Pinguiculo-Caricetum</i> Đug 2003 prov.
3.2.	Red: Caricetalia fuscae Koch 1926 em. Br.-Bl. 1949
3.2.1.	Sveza: Caricion fuscae Koch 1936 em. Klika 1934
10.	Ass. <i>Caricetum godenowii</i> Braun 1915
11.	Ass. <i>Carici-Dactylorhizetum bosniacae</i> Lakušić et Mišić 1969
4.	Klasa ROSO PENDULINAE-PINETEA MUGO Theurillat 1995
4.1.	Red Junipero-Pinetalia mugo Boscaiu 1971 em Theurillat 1995 (syn.: Pinetalia mugii Lakušić et al. 1979)
4.1.1.	Sveza: Pinion mugo Pawlowski in Pawlowski, Skolowski et Wallisch 1928
12.	Ass. <i>Sphagnetum russowii-Pinus mugo</i> prov.

Asocijacija *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964 nalazi se uz obale planinskih potočića i izvora, pretežno na strmim staništima sa nagibom terena do 60°. Geološku podlogu čine silikati, a tlo je plitki ranker. U spratu visokog drveća domonira *Picea abies*, sprat šibla izgrađuju vrste: *Juniperus communis*, *Picea abies*, *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idea*; dok se u spratu zeljastog bilja nalaze vrste: *Agrostis rupestris*, *Alchemilla xanthochlora*, *Angelica sylvestris*, *Carex leporina*, *Carex pilulifera*, *Crocus imperati*, *Galium palustre*, *Luzula maxima*, *Luzula pilosa*, *Mentha aquatica*, *Oxalis acetosella* (slika 28.), *Parnassia palustris*, *Pinguicula leptoceras*, *Veronica beccabunga* i *Veronica officinalis*.



Slika 28. *Oxalis acetosella* L. – šumski cecelj, relativno česta biljka na planini Vranici

Asocijacija *Calthetum cornutae* Lakušić 1965 nalazi se većem broju lokaliteta planine Vranice u subalpskom pojasu na nadmorskoj visini između 1680 i 1850 m, na krečnjacima i silikatima, prvenstveno na sjeveroistočnim ekspozicijama, pri nagibu terena do 20°. Ovu asocijaciju karakteriše ukupno 36 vrsta, sa dominacijom flornog elementa vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope. Karakteristične vrste ove zajednice je *Caltha palustris*, dok se od karakterističnih vrsta sveze, rada i klase javljaju: *Bryum schleischi*, *Philonotis fontana*, *Cratoneurum commutatum* i *Pinguicula leptoceras* (Đug, 2004).

Asocijacija *Philonoti-Parnasietum* Đug 2003 prov. nalazi se na svega nekoliko lokaliteta planine Vranice na nadmorskoj visini između 1630 i 1830 m, na krečnjacima i merariolitima, prenstveno na sjeveroistočnoj ekspoziciji, pri nagibu terena do 20°. Ona se javlja na staništima sa vrlo visokim procentom humusa na alkalnim tresetnim tlima, koja u uslovima acidifikacije postepeno prelazi u kisele histosole. Ova asocijacija uspostavlja vrlo uske sindinamičke i singenetske odnose sa zajednicama vegetacije na tresetima u subalpskom pojasu iz klase *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, reda *Caricetalia fuscae*, i sveze *Caricion canescentis fuscae*, odnosno asocijacijom *Carici-Dactylorhizetum bosniacae* Lakušić et Mišić 1969. Ovu asocijaciju karakteriše 27 vrsta sa dominacijom flornog elementa vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope, kao i evroazijskih i cirkumpolarnih vrsta. Karakteristične vrste ove zajednice su *Philonotis seriata* i *Parnassia palustris* (slika 29.), dok je karakteristična vrsta sveze, reda i klase vrsta *Saxifraga stellaris* (Đug, 2004).



Slika 29. *Parnassia palustris* L. – koja na planini Vranici učestvuje u izgradnji niza endemičnih i rijetkih zajednica

Asocijacija *Saxifrago-Sphagnetum* Đug 2003 prov. nalazi se u subalpskom pojasu planine Vranice, na krečnjacima i metariolitima, pri nadmorskoj visini od 1640 i 1830 m, ravnim, istočnim i sjeveroistočnim ekspozicijama i nagibu terena od 0-20°. Ova asocijacija obuhvata 18 biljnih vrsta, od čega su dominantne hamefiti sa 86%. Karakteristične vrste ove asocijacije

su *Sphagnum subsecundum* i *Saxifraga stellaris* (slika 30.), dok je karakteristična vrsta sveze, reda i klase vrsta *Pinguicula leptoceras* (Đug, 2004).



Slika 30. *Saxifraga stellaris* L. – koja na teresetištima planinskog masiva Vranice gradi niz endemičnih i ugroženih zajednica

Asocijacija *Pinguiculo-Cratoneuretum* Oberd. 1957 (= *Cratoneuretum commutati* Archinger 33) nalazi se u subalpskom pojasu planine Vranice, na krečnjacima i metariolitima, pri nadmorskoj visini od 1640 i 1830 m, prvenstveno na ravnim i sjeveroistočnim ekspozicijama i nagibu terena od 0-25°. Ova asocijacija obuhvata 32 biljne vrste sa dominacijom flornog elementa vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope. Karakteristične vrste ove asocijacije su *Cratoneurum commutatum* i *Pinguicula leptoceras*, a od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase javljaju se: *Bryum schleischeri*, *Philonotis fontana* i *Saxifraga stellaris* (Đug, 2004).

Asocijacija *Heliospermo-Saxifragaetum stellaris* Pawlowski, Lakušić et al. 1977 nalazi se na nekoliko lokaliteta u subalpskom pojasu planine Vranice, na krečnjacima i metariolitima, pri nadmorskoj visini od 1630 i 1820 m, prvenstveno na ravnim i sjeveroistočnim ekspozicijama i nagibu terena od 0-20°. Ova zajednica je posebno zanimljiva i što je stenoendemična i vezana je za kontinentalni dio Dinarida, a razvija se uz izvore i potoke formirajući uzak pojas vegetacije. U prisustvu većih količina humusa i na nižim nagibima terena ova zajednica uspostavlja ekološki kontinuitet sa zajednicom *Calthetum cornutae* Lakušić 1965, dok na

alkalnim tlima ima tendenciju prelaska u zajednice klase *Mulgedio-Aconitetea*, odnosno zajednice sveze *Alnion viridis*. Ova asocijacija obuhvata 27 biljne vrsta sa dominacijom flornog elementa vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope, kao i prealpskih vrsta koje imaju centar rasprostranjenja u montano-subalpinskom pojasu na planinama južne, istočne i centralne Evrope. Karakteristične vrste ove asocijacije su *Saxifraga stellaris* i *Heliosperma quadridentatum*, a od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase javljaju se: *Cratoneuron commutatum*, *Pinguicula leptoceras* (slika 31.) (Đug, 2004).



Slika 31. *Pinguicula leptoceras* Rchb. – rijetka biljka u flori Bosne i Hercegovine i biljka koja na planini Vranici gradi endemične i rijetke zajednice

Asocijacija *Eriophoro-Pinguiculetum* Đug 2003 prov. nalazi se na nekoliko lokaliteta planine Vranice na nadmorskoj visini između 1640 i 1860 m, na krečnjacima i merariolitima, na ravnim, sjevernim i sjeveroistočnim ekspozicijama pri nagibu terena do 25°. Ovu asocijaciju karakteriše izuzetno mali broj vrsta, svega 15, sa dominacijom flornog elementa vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope. Karakteristične vrste ove zajednice su *Pinguicula leptoceras* i *Eriophorum gracile* (slika 32.). A od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase javljaju se *Saxifraga stellaris*, *Philonotis fontana* i *Sphagnum subsecundum* (Đug, 2004).



Slika 32. *Eriophorum gracile* Koch ex Roth – izuzetno vrijedan genofond u floru Bosne i Hercegovine koja na planinskom masivu Vranice gradi endemične i rijetke zajednice

Asocijacija *Bryo-Pinguiculetum* Đug 2003 prov. nalazi se na svega nekoliko lokaliteta na planini Vranici, na nadmorskoj visini između 1770 i 1850 m, na krečnjacima i kvarcu, na ravnim, istočnim i sjeveroistočnim ekspozicijama pri nagibu terena do 5°. Ovu asocijaciju obuhvata relativno mali broj vrsta, svega 18, sa sljedećim flornim elementima: arktičkih, sjeverno evroazijskih, cirkumpolarnih, alpskih, sjeverno-euroazijskih, vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope, te sjeverno kontinentalnih; submediteransko-mediteranskih i subatlantsko-submediteranskih. Karakteristične vrste ove zajednice su *Bryum shleischeri* i *Pinguicula leptoceras*. A od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase javljaju se *Parnasia palustris* i *Glyceria plicata* (Đug, 2004).

Asocijacija *Pinguiculo-Caricetum* Đug 2003 prov. nalazi se na nekoliko lokaliteta na planini Vranici, na nadmorskoj visini između 1600 i 1856 m, na metariolitima, krečnjacima i kvarcu, prvenstveno na sjeveroistočnim ekspozicijama pri nagibu terena do 30°. Ovu asocijaciju obuhvata 20 vrsta, sa dominacijom sjeverno evroazijskog, cirkumpolarnog flornog elementa. Značajno učešće dianrskog flornog elementa (od 10%) jasno ukazuje na endemičnost ove zajednice. Karakteristične vrste ove zajednice su *Carex oederi* i *Pinguicula leptoceras*. A od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase javljaju se *Parnasia palustris*, *Carex bruzoides* i *Carex gracilis* (Đug, 2004).

Asocijacija *Caricetum godenowii* Braun 1915 nalazi se na svega četiri lokaliteta na planini Vranici, na nadmorskoj visini između 1645 i 1820 m, pretežno na ravnom terenu, na krečnjacima i metariolitima, pri nagibu terena do 5°. Ovu asocijaciju obuhvata relativno mali broj vrsta, svega 9, sa uniformnom distribucijom flornih elemenata: sjeverno evroazijskog, cirkumpolarnog, vrsta sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope, te sjeverno suboceanskog prealpskog. Karakteristična vrsta ove zajednice je *Carex goodenowii*. Karakteristične vrste sveze, reda i klase su *Parnassia palustris*, *Carex echinata* i *Carex oederi* (Đug, 2004).

Asocijacija *Carici-Dactylorhizetum bosniacae* Lakušić et Mišić 1969 nalazi se na nekoliko lokaliteta na planini Vranici, u subalpskom pojasu, na nadmorskoj visini između 1680 i 1830 m, prvenstveno na krečnjacima mada ponekad i na metariolitu, najčešće na istočnim i sjeveroistočnim ekspozicijama pri nagibu terena između 5 i 10°. Ovu asocijaciju obuhvata 36 vrsta, sa centrom rasprostranjenja u sjevernom i zapadnom dijelu Evrope i alpskih flornih elemenata. Poseban značaj ovoj zajednici daje i endemična vrsta *Dactylorhiza cordigera* subsp. *bosniaca*. Karakteristične vrste ove zajednice su *Carex oederi*, *Dactylorhiza cordigera* subsp. *bosniaca* (slika 33.), *Bryum schleicheri*, *Parnassia palustris*, *Marchantia polymorpha*, *Carex echinata*, *Equisetum palustre* i *Blysmus compressus* (Đug, 2004).



Slika 33. *Dactylorhiza cordigera* subsp. *bosniaca* (Beck) Soó - ugrozena. – vrsta koja upravo na planinskom masivu Vranice gradi jednu endemičnu i ugroženu zajednicu *Carici-Dactylorhizetum bosniacae* Lakušić et Mišić 1969

Asocijacija *Sphagnetum russowii*-*Pinus mugo* prov. razvija se u subalpskom pojasu na nadmorskoj visini od 1660-2100 m, različitih ekspozicija, na krečnjacima (mada se ponekad

javlja i na silikatima) gdje je zemljište riolit ili metariolit, a najčešće kalkomelanosol, i nagibima terena između 0 i 45°. Karakteristične vrste ove asocijacije su: *Pinus mugo*, *Calamagrostis villosa*, *Arasum europeum*, *Polygonotum verticillatum*, *Myosotis sylvatica* i *Geranium sylvaticum*. Za ovu svezu su karakteristične sljedeće vrste: *Sorbus aucuparia*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria enneaphyllos*, *Homogyne alpina*, *Luzula maxima*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idea* (slika 34.), *Oxalis acetosella*, *Luzula sylvatica*, *Gentiana asclepiadea*, *Cetratia islandica* (Đug, 2004).



Slika 34. *Vaccinium vitis-idaea* L. – ljekovita i izuzetno vrijedna i dragocjena biljka na planini Vranici

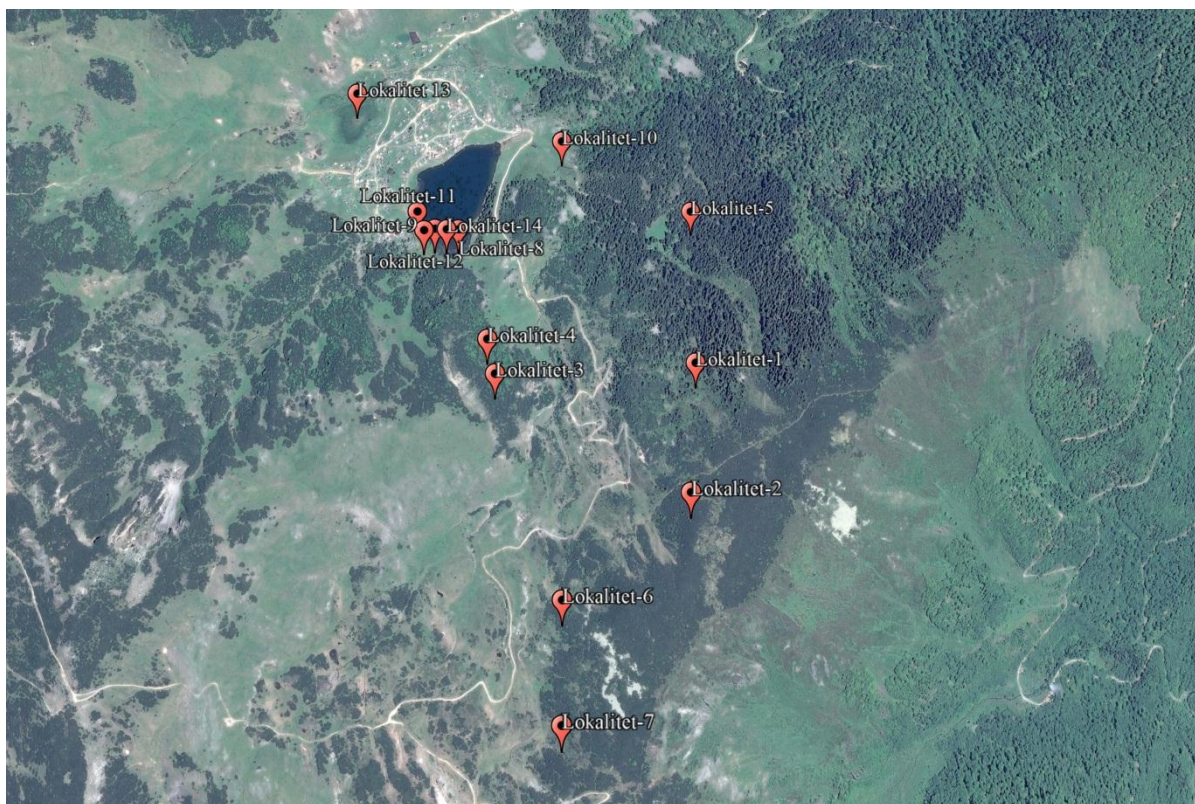
U skladu sa istaknutim podacima može se konstatirati da se tresetni pedosupstrat na području planine Vranice javlja u većem broju izoliranih areala manjeg površinskog rasprostranjenja. Rezultatima terenskih istraživanja provedenih tokom ovih projektnih istraživanja kao i dostupnih literaturnih podataka registrirano je ukupno 12 biljnih zajednica koje nastanjuju tresetni pedosupstrat planine Vranice (tabela 11.). Broj lokaliteta sa zastupljenošću ovih biljnih zajednica varira od 1 do 16, uz napomenu da se veći broj njih pojavljuje na istim lokalitetima. Također je važno napomenuti da su usljed recentnih specifičnih morfološko-klimatskih karakteristika areali njihovog rasprostranjenja uglavnom male prosječne površine - od 2 m² do oko 10 m². Njihov prostorni razmještaj prezentiran je na kartama od 36. do 47.

Tabela 11. Biljne zajednice visokih tresetišta na planini Vranici

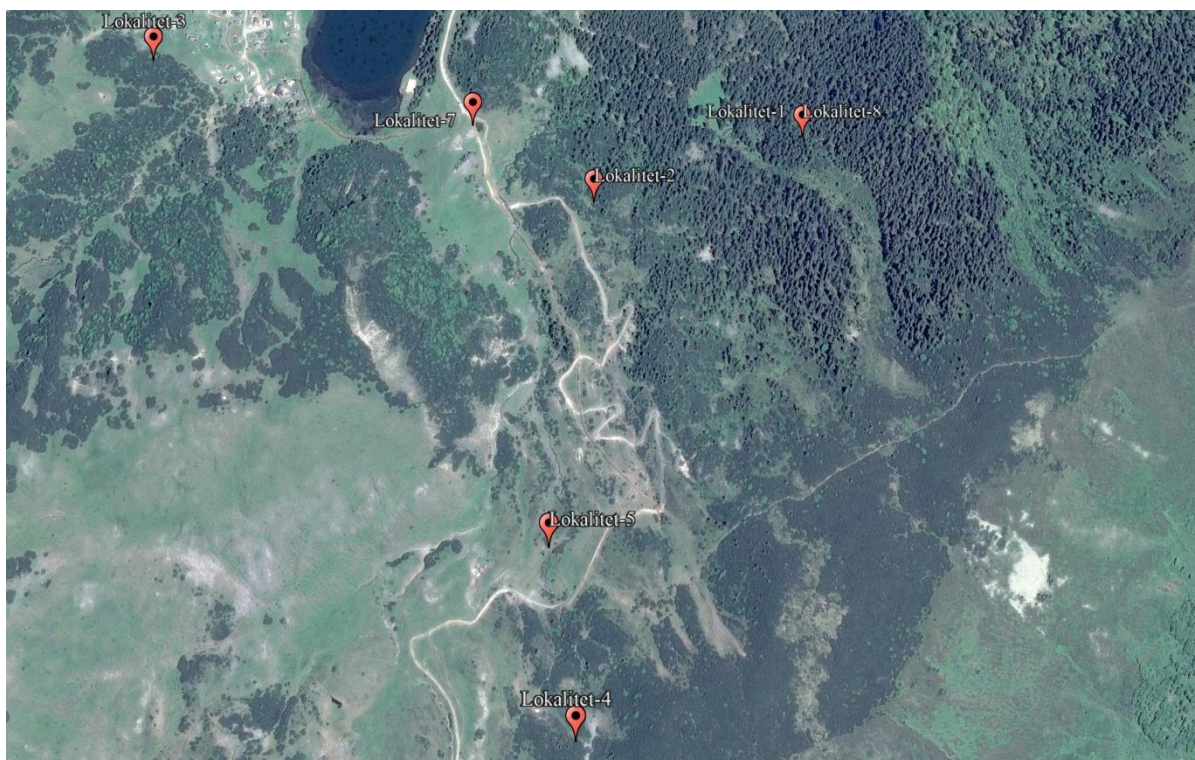
Association	Lokalitet	Geogr.širina	Geogr.dužina
<i>Eriophoro-Pinguiculetum</i> Đug, 2003.	Lokalitet 1	43.952500°	17.762778°
	Lokalitet 2	43.949444°	17.762500°
	Lokalitet 3	43.952222°	17.756111°
	Lokalitet 4	43.953056°	17.755833°
	Lokalitet 5	43.956389°	17.762778°
	Lokalitet 6	43.946944°	17.758333°
	Lokalitet 7	43.944167°	17.758333°
	Lokalitet 8	43.955836°	17.754711°
	Lokalitet 9	43.955850°	17.753906°
	Lokalitet 10	43.958042°	17.758267°
	Lokalitet 11	43.956281°	17.753300°
	Lokalitet 12	43.955808°	17.753539°
	Lokalitet 13	43.959186°	17.751250°
	Lokalitet 14	43.955839°	17.754306°
<i>Saxifrago-Sphagnetum</i> Đug, 2003.	Lokalitet 1	43.955833°	17.763611°
	Lokalitet 2	43.954722°	17.759167°
	Lokalitet 3	43.956667°	17.750278°
	Lokalitet 4	43.947222°	17.758889°
	Lokalitet 5	43.949722°	17.758333°
	Lokalitet 6	43.945556°	17.759167°
	Lokalitet 7	43.955833°	17.756667°
	Lokalitet 8	43.955833°	17.763611°
<i>Calthetum cornutae</i> Lakušić, 1965.	Jezerca-1	43.947500°	17.759444°
	Jezerce-2	43.946111°	17.758333°
	Podovi-1	43.949444°	17.758333°
	Podovi-2	43.952500°	17.755833°
	Podovi-3	43.947500°	17.759444°
	Suho jezero	43.946944°	17.759444°
	Zavol	43.952222°	17.756389°
<i>Philonoti-Parnasietum</i> Đug, 2003.	Glavica	43.955833°	17.763056°
	Zavol-1	43.952778°	17.762500°
	Zavol-2	43.952500°	17.756111°
	Prokoško j.-istok	43.955833°	17.756111°
	Podovi	43.947500°	17.759444°
	Ispod Glavice	43.956944°	17.763611°
<i>Pinguiculo-Cratoneuretum</i> Oberd. 1957 (= <i>Cratoneuretum</i> <i>commutati</i> Archinger 33)	Podovi-1	43.947778°	17.760000°
	Podovi-2	43.940833°	17.755000°
	Podovi-3	43.939444°	17.755833°
	Podovi-4	43.947778°	17.762778°
	Podovi-5	43.948889°	17.758889°
	Podovi-6	43.947500°	17.761667°
	Ispod Glavice-1	43.955556°	17.762778°
	Ispod Galvice-2	43.955833°	17.763611°
	Ispod Glavice-3	43.958889°	17.770000°
	Suho jezero-1	43.957500°	17.755556°
	Suho jezero-2	43.957222°	17.753889°
	Prokoško jezero-1	43.954444°	17.758889°
	Prokoško jezero-2	43.953889°	17.757222°

	Zavol-1	43.951111°	17.756111°
	Zavol-2	43.953333°	17.762778°
	Ispod Debelog brda	43.952778°	17.755833°
<i>Heliospermo-Saxifragaetum stellaris</i> Pawlowski, Lakušić et al. 1977.	Podovi-1	43.948889°	17.761667°
	Podovi-2	43.947500°	17.759167°
	Podovi-3	43.948889°	17.758889°
	Podovi-4	43.948611°	17.760833°
	Zavol-1	43.953889°	17.762778°
	Zavol-2	43.950833°	17.756111°
	Prokoško jezero-1	43.962778°	17.758333°
	Prokoško jezero-2	43.954444°	17.758889°
	Suho jezero	43.957222°	17.754444°
	Ispod Glavice	43.955000°	17.763611°
	Debelo brdo	43.953889°	17.757778°
	Travnička vrata	43.957222°	17.750000°
Ass. Bryo-Pinguiculetum Đug 2003.	Podovi-1	43.947222°	17.761944°
	Podovi-2	43.948611°	17.761944°
	Jezerce-1	43.945000°	17.758333°
	Jezerce-2	43.944167°	17.758611°
<i>Pinguiculo-Caricetum</i> Đug 2003.	Podovi-1	43.946389°	17.758333°
	Podovi-2	43.949722°	17.760556°
	Ispod Glavičice-1	43.956111°	17.762222°
	Ispod Glavičice-2	43.955833°	17.763611°
	Ispod Glavičice-3	43.956389°	17.762778°
	Prokoško jezero-1	43.955278°	17.759444°
	Prokoško jezero-2	43.955278°	17.758611°
	Ispod Debelog brda-1	43.951944°	17.752500°
	Ispod Debelog brda-2	43.952778°	17.751667°
	Prokoško jezero-istok	43.955556°	17.751389°
	Zavol	43.957222°	17.750833°
	Jezerca	43.946111°	17.756667°
<i>Caricetum godenowii</i> Braun 1915.	Lokalitet 1	43.945556°	17.757778°
	Lokalitet 2	43.948056°	17.759444°
	Lokalitet 3	43.955278°	17.760000°
	Lokalitet 4	43.954722°	17.759167°
<i>Carici-Dactylorhizetum bosniacae</i> Lakušić et Mišić 1969.	Podovi-1	43.948889°	17.757222°
	Podovi-2	43.946667°	17.757500°
	Podovi-3	43.949722°	17.759444°
	Podovi-4	43.945556°	17.759444°
	Podovi-5	43.948056°	17.760000°
	Podovi-6	43.947778°	17.758056°
	Podovi-7	43.946389°	17.760833°
	Podovi-8	43.948333°	17.756389°
	Podovi-9	43.948611°	17.760833°
	Podovi-10	43.945556°	17.758056°
	Zavol-1	43.952500°	17.762222°
	Zavol-2	43.952500°	17.763056°
<i>Sphagnetum russowii-Pinus mugo</i> prov.	Lokalitet 1	43.953167°	17.758131°
	Lokalitet 2	43.952917°	17.758333°
	Lokalitet 3	43.952856°	17.758486°

	Lokalitet 4	43.954358°	17.759114°
<i>Sphagno-Piceetum montanum</i> Stef. 1964.	Lokalitet-1	43.957464°	17.758850°



Karta 36. Ass. *Eriophoro-Pinguiculetum* Đug, 2003.



Karta 37. Ass. *Saxifrago-Sphagnetum* Đug, 2003.



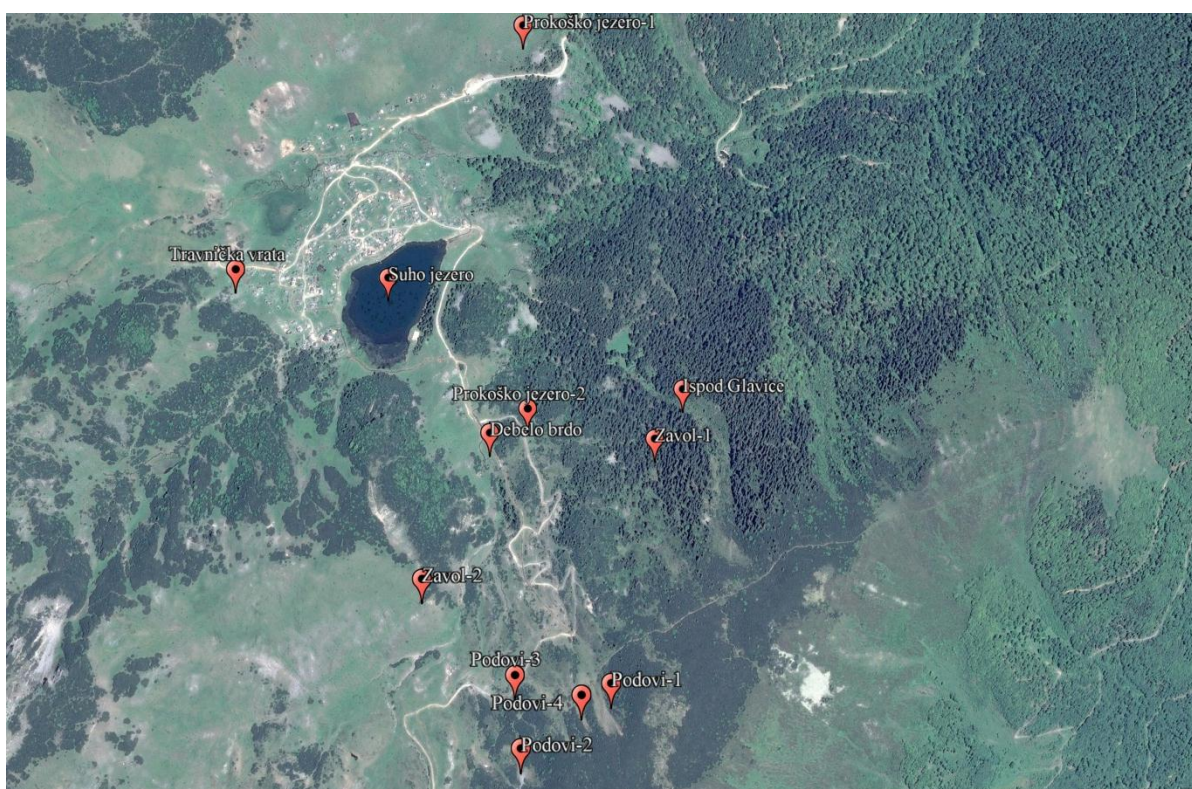
Karta 38. Ass. *Calthetum cornutae* Lakušić, 1965.



Karta 39. Ass. *Philonoti-Parnasietum* Đug, 2003.



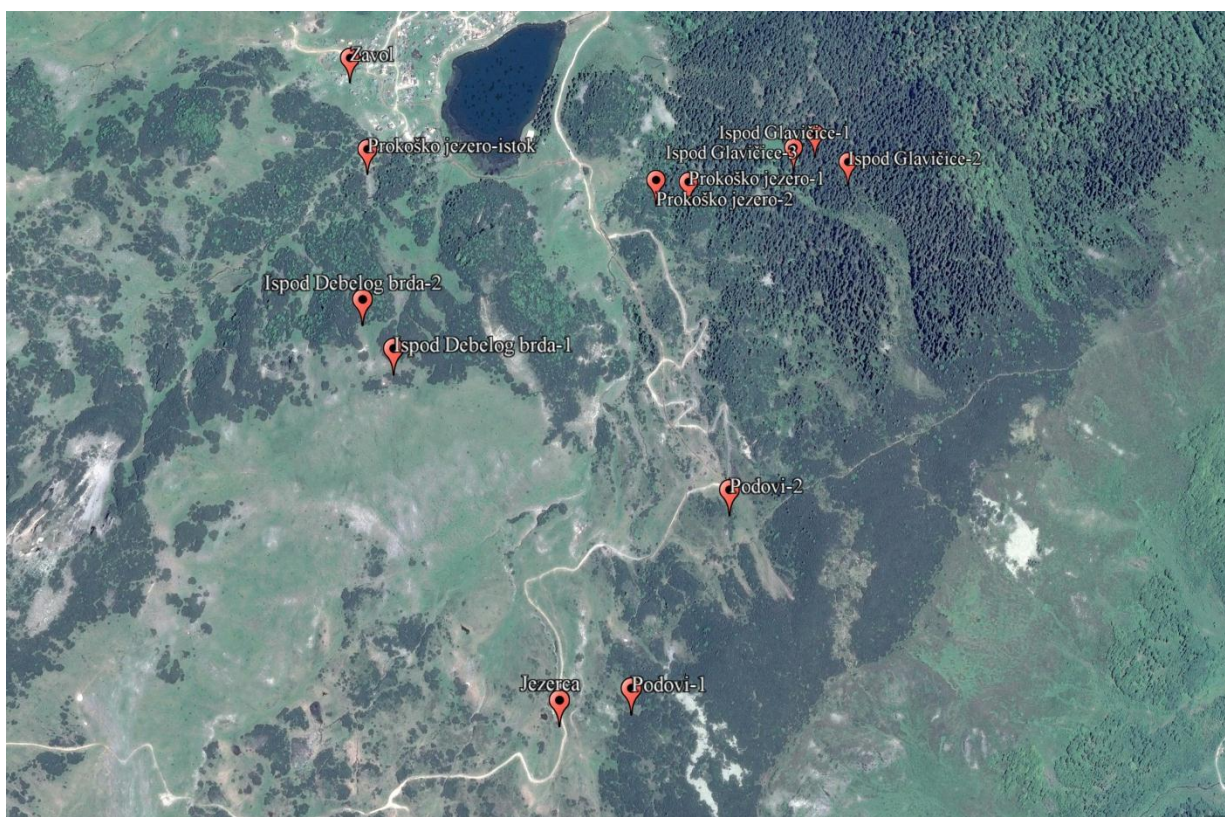
Karta 40. Ass. *Pinguiculo-Cratoneuretum* Oberd. 1957 (= *Cratoneuretum commutati* Archinger 33).



Karta 41. Ass. *Heliospermo-Saxifragaetum stellaris* Pawlowski, Lakušić et al. 1977



Karta 42. Ass. *Bryo-Pinguiculetum* Đug 2003.



Karta 43. Ass. *Pinguiculo-Caricetum* Đug 2003.



Karta 44. Ass. *Caricetum godenowii* Braun 1915.



Karta 45. Ass. *Carici-Dactylorhizetum bosniacae* Lakušić et Mišić 1969.



Karta 46. Ass. *Sphagnetum russowii*-*Pinus mugo* prov.



Karta 47. Ass. *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964.

3.4. HUTOVO BLATO

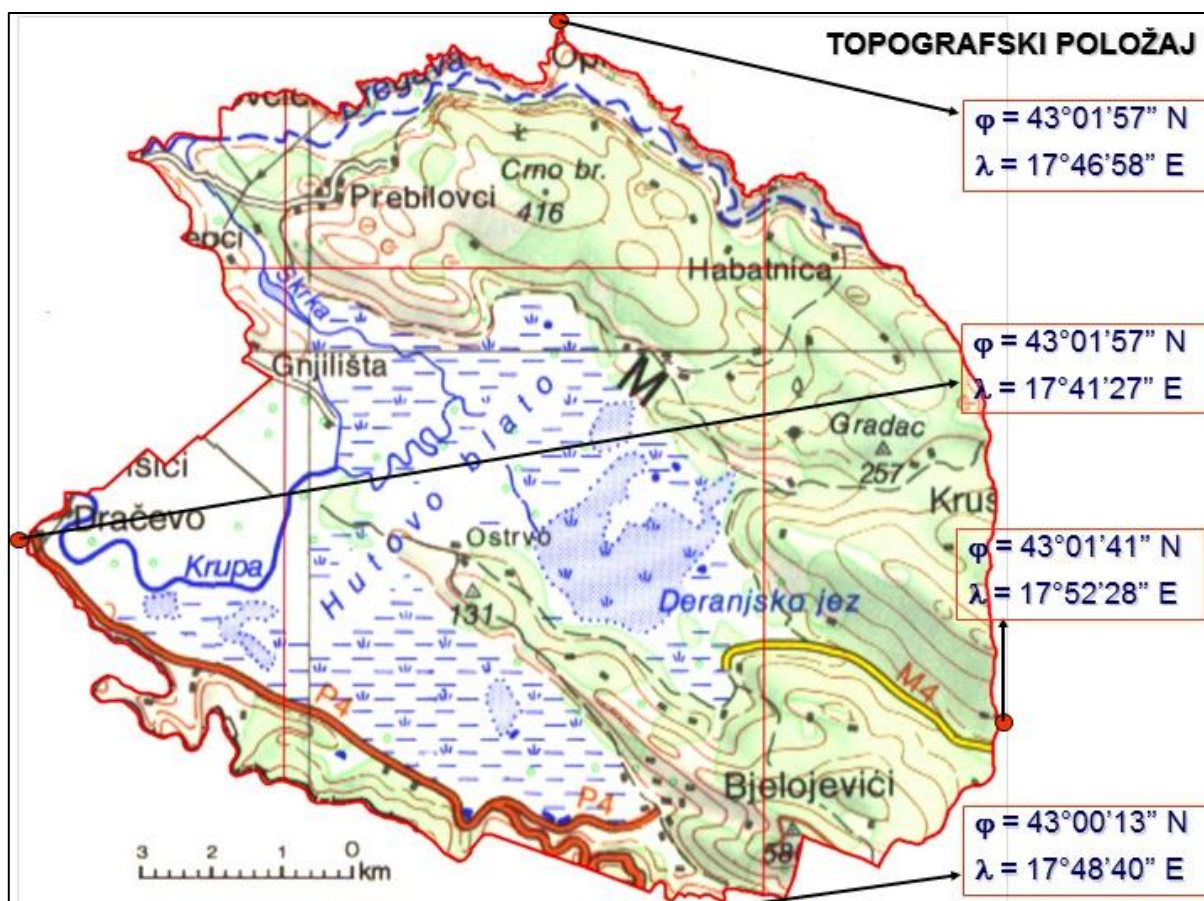
3.4.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Područje Hutovog blata pripada južnom dijelu Bosne i Hercegovine odnosno mediteranskoj biogeografskoj regiji – subregija niska Hercegovina (karta 48.). Prostorni obuhvat ovog područja uglavnom je prirodnog karaktera i uključuje močvarno-barski sistem Svitavskog (Donjeg) i Deranskog (Gornjeg) blata. Osim močvarnog dijela u administrativni obuhvat parka prirode „Hutovo blato“ inkorporiran je i kontaktni dio kopnenih ekosistema sa kojima ukupna površina obuhvata istraživanog područja iznosi oko 11556 ha.



Karta 48. Geografski položaj Hutovog blata

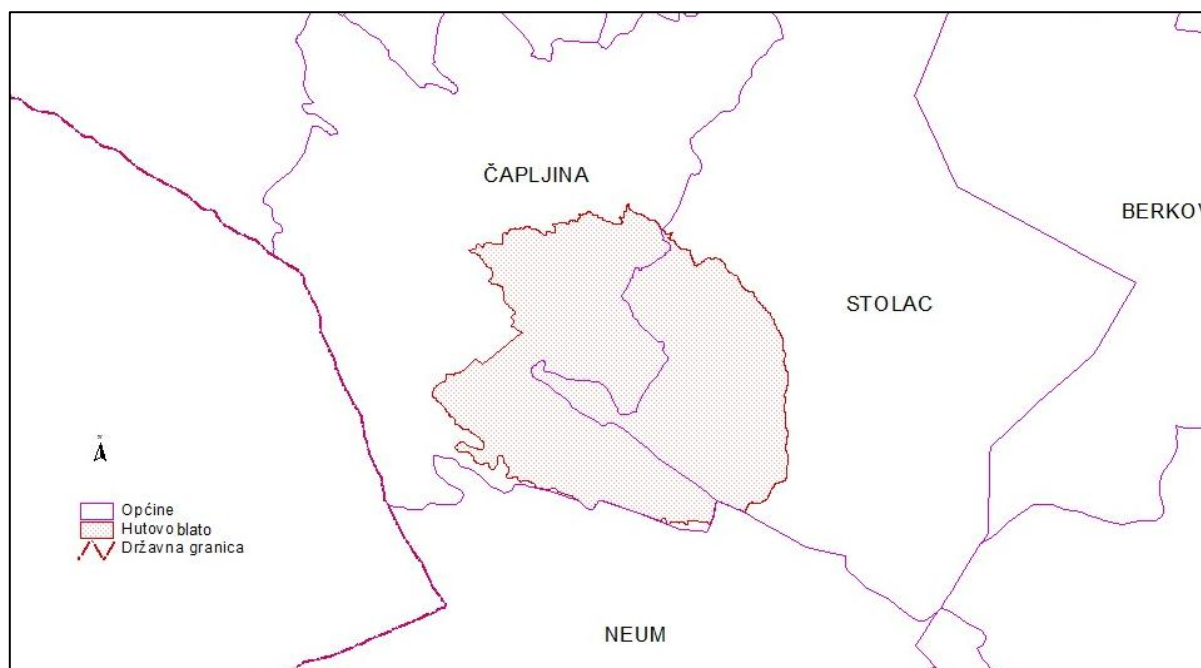
U odnosu na istaknuti makroregionalni položaj Hutovo blato je astronomsko-matematički položajno locirano unutar približno 2 ' sjeverne geografske širine i oko 11 ' istočne geografske dužine (karta 49.).



Karta 49. Matematičko-kartografski položaj Hutovog blata

Sa aspekta administrativnog položaja područje Hutovog blata teritorijalno pripada općinama:

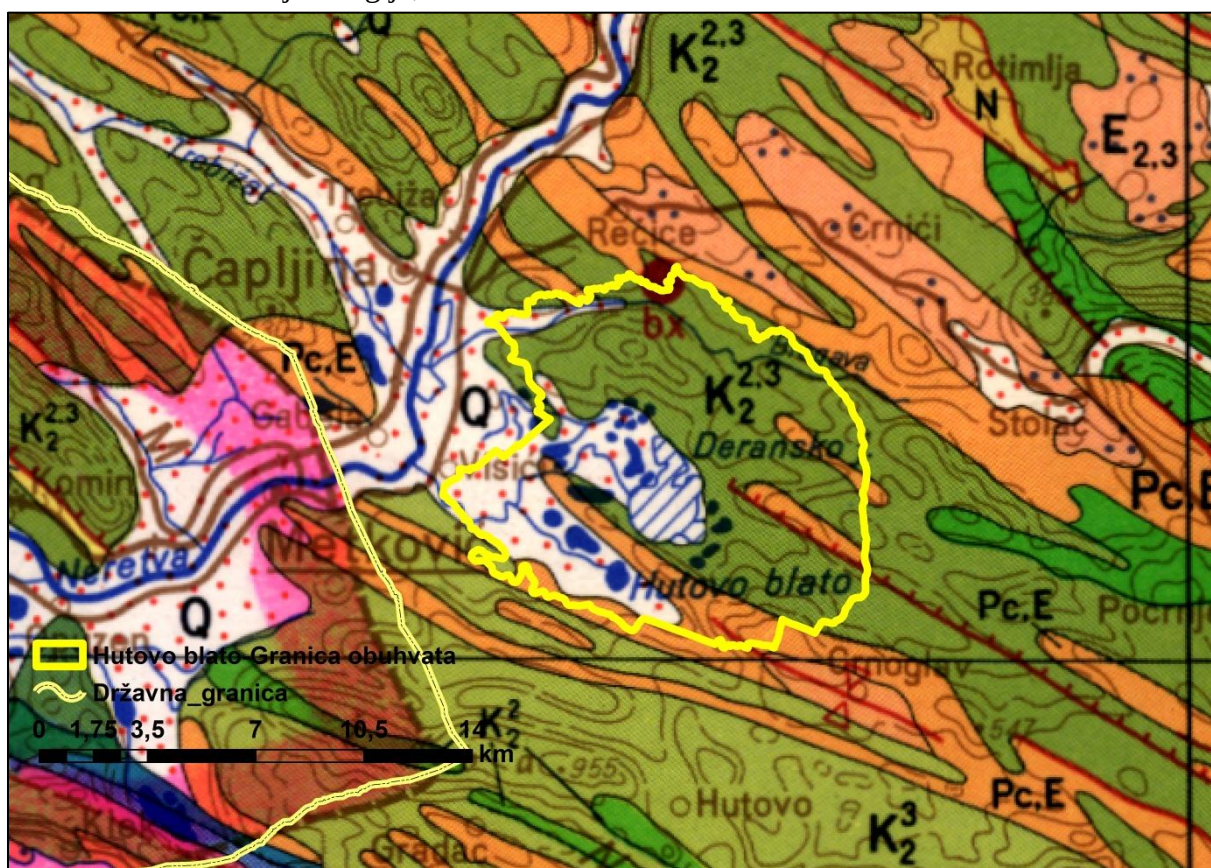
- Čapljina - 6.687 ha (ili 26,5 % od ukupne površine općine),
- Stolac – 4.869 ha (ili 16,9 % od ukupne površine općine) (karta 50.).



Karta 50. Administrativni položaj Hutovog blata

3.4.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA

Geološki položaj šireg područja Hutovog blata određen je preovlađujućom pripadnošću mezozojskim geološkim formacijama, koje dominiraju u širem regionu (slika 35.). Konkretnije, najzastupljenije površinsko rasprostranjenje u širem regionu imaju naslage krednih krečnjaka, uglavnom valendinsko-otrivskog kata. Navedene naslage su ispresjecane flišno-molasnim sedimentima paleogena – paleocena i eocena, koje uglavnom ispunjavaju simforne elemente reljefa regije;



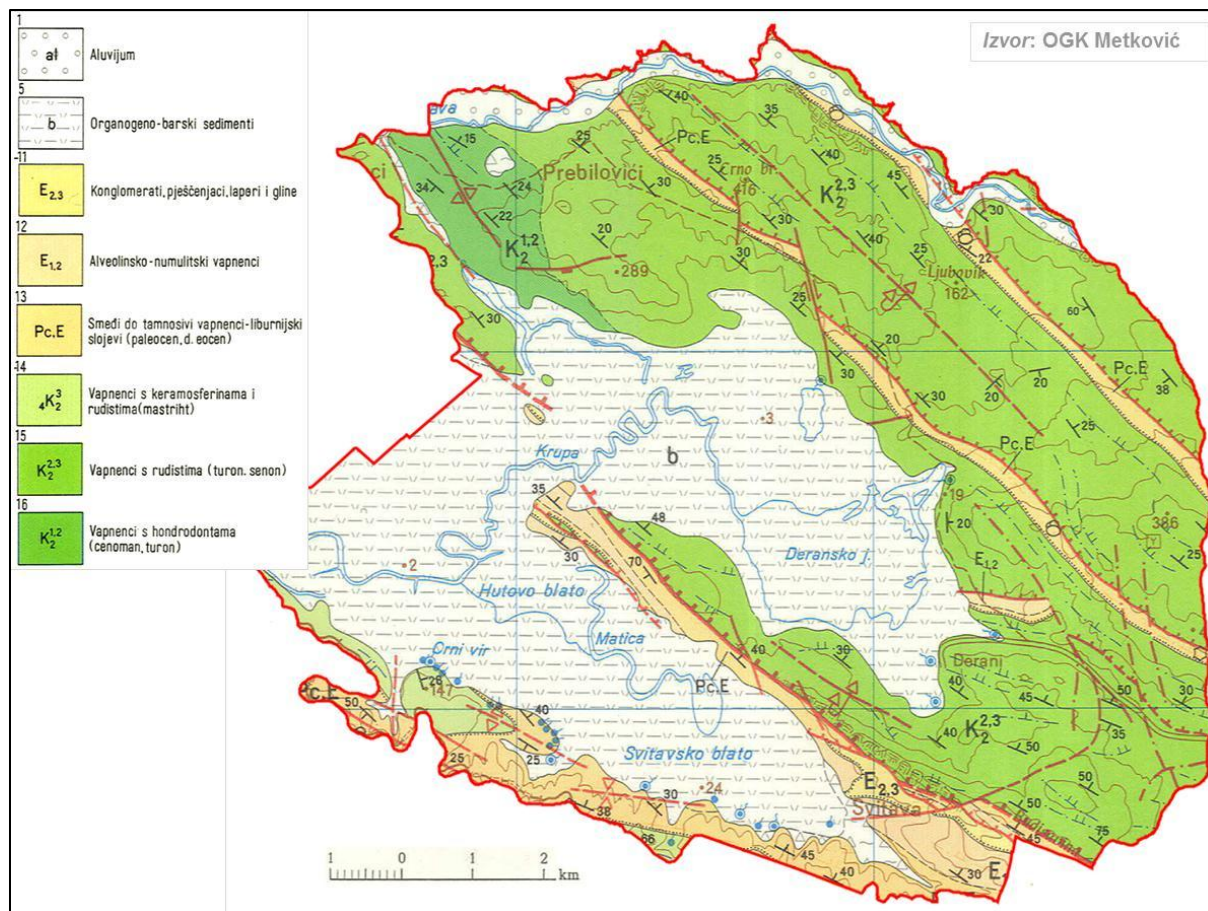
Slika 35. Opći geološki položaj Hutovog blata

Kvartarne naslage su zastupljene duž aluvijalne zaravni rijeke Neretve i nizvodnih dijelova njenih pritoka, kao i po dnu većih krških polja.

Opći geotektonski sklop područja obrazovao su se kao posljedica dominantnih tangencijalnih pokreta koji su se, kroz cijeli mezozoik, odvijali iz pravca sjeveroistoka prema jugozapadu. ovi procesi, u kombinaciji sa pratećom radijalnom tektonikom, rezultirali su obrazovanjem vrlo složenih morfotektonskih odnosa, koji su u regiji vidljivi kroz prisustvo brojnih različitih morfostrukturnih formi: od kraljušti do navlaka.

Veći dio terena izgrađuju gornjokredne naslage cenoman-turonske starosti - $K_1^{1,2}$ koje petrografski grade krečnjaci hondrodontama (karta 51.). Ove naslage imaju površinsko rasprostranjenje u području između Prebilovaca i jezera Škrka, u sjeverozapadnom dijelu parka prirode. Njihov površinski kontinuitet ovim naslagama čine naslage turon-senonske starosti – $K_2^{2,3}$. Sa petrografskog aspekta ove naslage predstavljaju svjetlosivi do bijeli masivni i sprudni mramorasti krečnjaci u čijoj podini se nalaze svjetlosivi do tamnije sivi

slojeviti krečnjaci sa rudistima. Moćnost navedenih naslaga prosječno iznosi oko 200 m, sa prosječnom debljinom slojeva koje variraju od 30 do 100 cm.



Karta 51. Geološke karakteristike Hutovog blata

Duž jugozapadne zone kontakta (JZ od Počitelja) sa eocenskim sedimentima je markiran navlačni kontakt sa kraljušastom strukturom koji se nastavlja prema jugoistoku. Dalje prema jugozapadu se rasprostire manja zona donjoeocenskih alveolinsko-numulitnih krečnjaka (E_{1,2}) dinarskog pravca pružanja. Na nju se dalje u istom smjeru nastavljaju turon-senonski krečnjaci koji preko pokrivenog i neodređenog kontakta prelaze u naslage cenomanskog kata koje su petrografski predstavljene sivim uslojenim krečnjacima sa proslojcima dolomita. U podini ovih stijenskih masa nalaze se bijeli masivni sprudni krečnjaci s hondodontama i rudistima, koji u ovom prostoru predstavljaju prijelaz iz donje u srednju kredu.

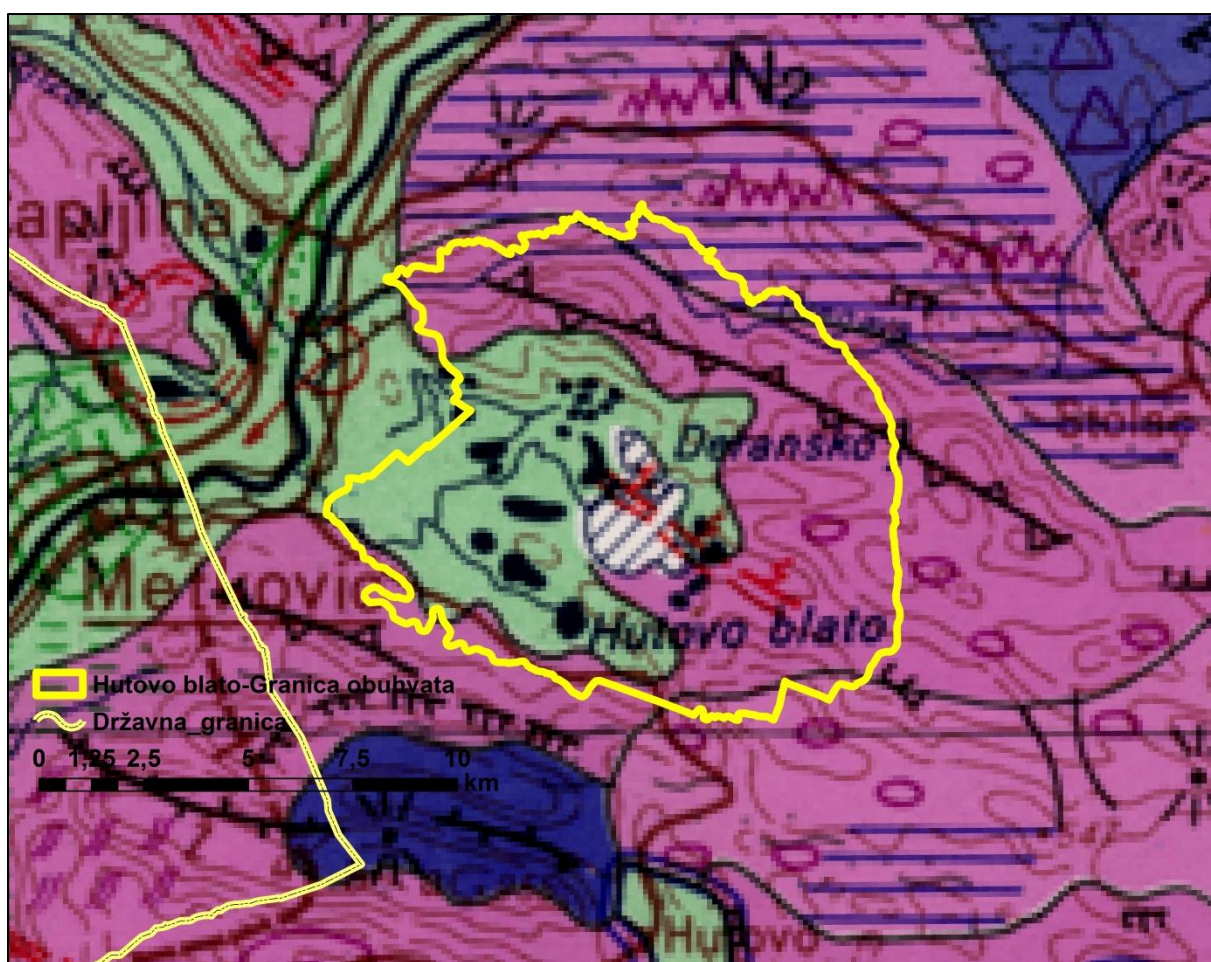
Na krajnjem jugu i jugoistoku se nalazi područje koje je tektonski intenzivno poremećeno, što je rezultiralo formiranjem relativno dugih i vrlo uskih pojaseva koji formacijsko-petrografski odgovaraju gornjo krednim i starijim paleogenim naslagama. Naslage u navedenim zonama imaju dinarski pravac pružanja i naizmjenično se smjenjuju bez geohronološke pravilnosti. Idući od sjeveroistoka prema jugozapadu istaknuti formacijski pojasevi se smjenjuju sljedećim redoslijedom: ⁴K₂³ – svjetlosivi krečnjaci sa keramosferinama i mastrihtskim rudistima, moćnosti oko 200 – 300 m; E_{1,2} - alveolinsko-numulitni krečnjaci; Pc.E - krečnjaci s harama i pužićima i krečnjačke breče; naslage ⁴K₂³, K₂^{2,3} - svjetlosivi do bijeli masivni i

sprudni mramorasti krečnjaci; E_{2,3} - konglomerati, breče, pješčari, laporaci i gline; naslage E_{1,2} i na krajnjem jugozapadu su ponovo naslage gornje krede – turonskog i senonskog kata.

Sa morfotektonskog aspekta područje Hutovog blata pripada široj zoni se nalaze dvije veće geotektonske jedinice: Stolac-Čitluk i Svitavsko-Ljubuška tektonska jedinica.

3.4.3. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA

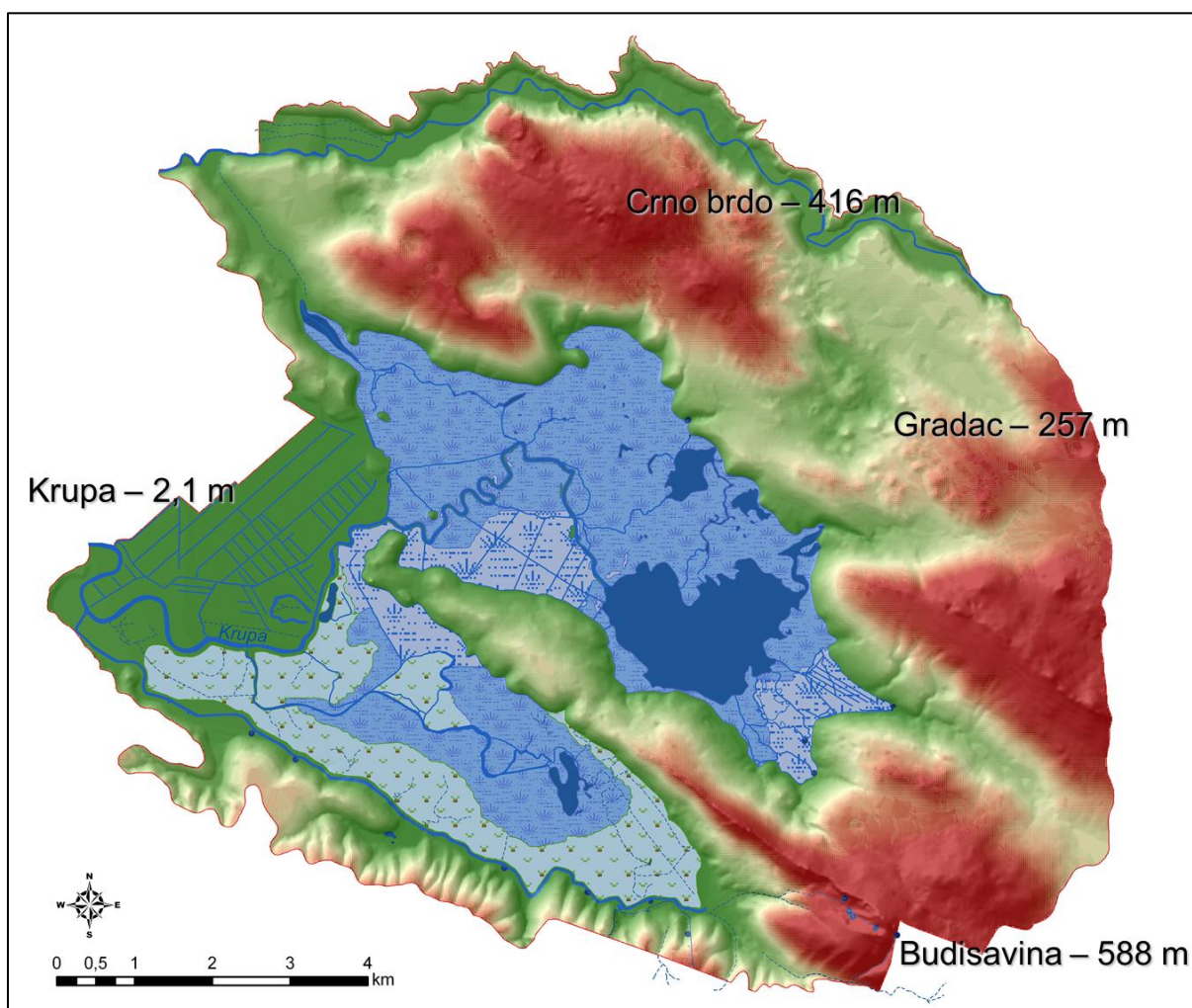
U skladu sa istaknutom geološkom građom i geotektonskom sklopom terena područje parka prirode Hutovog blata sa geomorfološkog aspekta pripada širem području u kojem dominira tipična krška morfoskulptura (slika 36.). Osim ove, područje parka prirode također pripada širem području i sa fluvioakumulativnom morfoskulpturom, koja je formirana pod utjecajem tekuće i sporotekuće ili stajaće vode u delti Neretve i depresiji Hutovog blata.



Slika 36. Opći geomorfološki položaj Hutovog blata

Osim navedenih, u širem prostoru parka prirode zastupljeni su i elementi fluvio-krške morfoskulpture koja je nastala pod direktnim utjecajem modifikatorskim utjecajem padavinske i tekuće vode u uvjetima krečnjačko-dolomitnog stijenskog supstrata. Osim navedenih, u širem području Hutovog blata formirani su i brojni drugi oblici čije morfološke forme ima poligenetski karakter.

Područje parka prirode Hutovo blato u geomorfološkom smislu nije jedinstvena cjelina, jer ga krečnjački greben Ostrvo dijeli na dva dijela: Deransko ili Gornje blato i Svitavsko ili Donje blato (koje od 1973 g. prevedeno u akvalni geotehnički sistem). Hutovo blato je također morfološki diferencirano od okolnog prostora sa nekoliko većih planinskih vrhova: sa sjevera - Crno brdo (415 m), sa istoka – Crnoglav (547 m), odnosno sa juga - Ilijin vrh (953 m). Na području parka prirode zastupljen je veći broj planinskih vrhova među kojima su značajniji: Budisavina (588 m), Žujina gradina (478 m), Gradac (442 m), Crno brdo (416 m), Raušac (386 m), Popova glava (379 m), Gradina (347 m), Gradina (306 m), Gradina (298 m), Gnjezdac (287 m), Gradina (260 m), Milankovac (325 m), Crno brdo (284 m), Velika Gomila (265 m), Vučija glava (261 m), Gradac (257 m), Glavice (244 m), Jarabičine (247 m), Mlinsko brdo (244 m), Ošlji Hrbat (237 m), Buturovac (220 m), Pješćana glava (182 m), Trubara (169 m), Ljubovik (162 m), Bilićevina (131 m) i dr. (karta 52.).



Karta 52. Morfološke karakteristike Hutovog blata

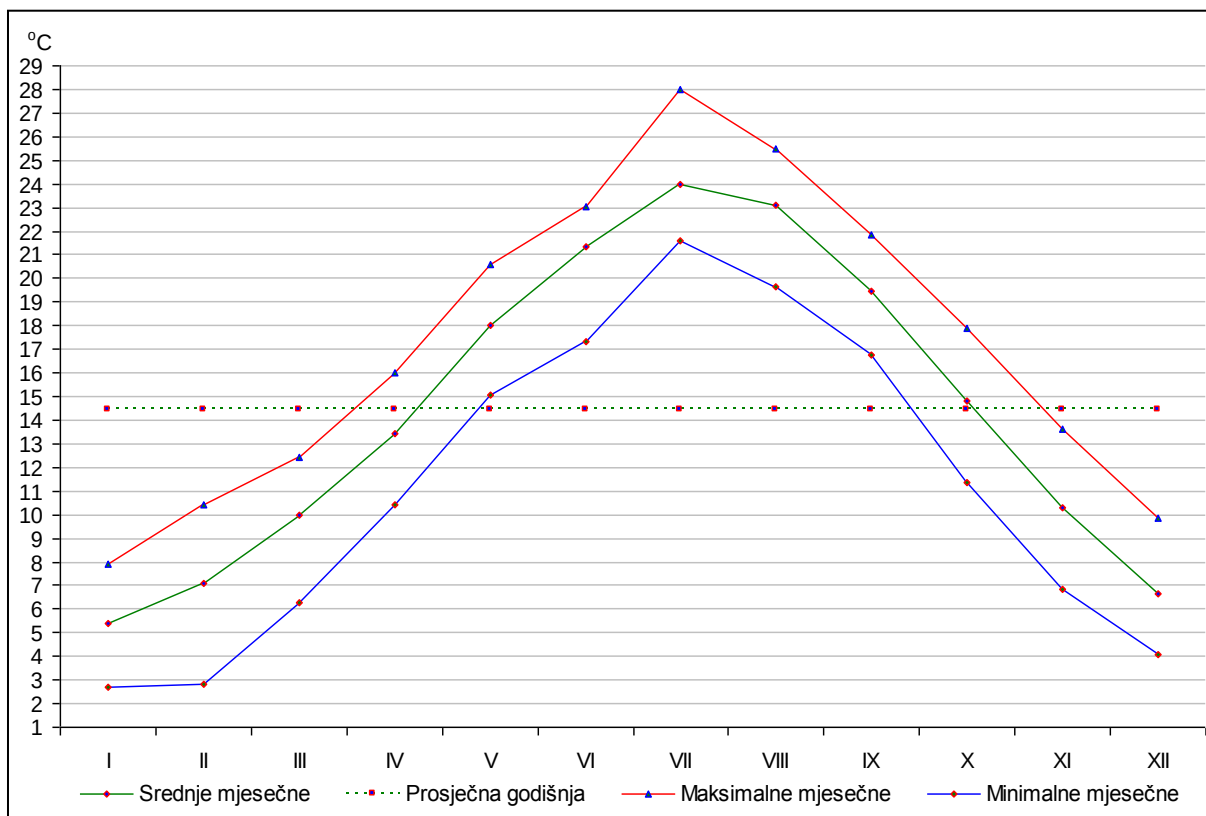
Područje parka prirode je sa zapada preko zaravnjenog i niskog reljefa široko otvoren prema Neretvi i donjem toku njene lijeve pritoke – Bregave, gdje nadmorska visina iznosi 2,1 m. U odnosu na izrazitu raznovrsnost i frekvenciju elemenata krškog reljefa šire područje parka prirode ima obilježja holokarsta, odnosno odlikuje se zastupljenošću praktično svih elemenata površinske i podzemne krške morfoskulpture: od krških polja, preko krških uvala i vrtača do

škrapa različitih morfoloških tipova. Konkretnije, u makroelementima holokarsta, osim krških polja (prije svih Popovo polje), dominiraju krške uvale dekametrskih dimenzija i vrtače – ponikve (metarskih do dekametrskih dimenzija). Površinska bezvodnost terena uvjetovana je visokim stepenom inicijane ispucalosti i razlomljenosti krečnjačkog stijenskog supstrata. Fluvioakumulativni tip morfoskulpture je zastupljen u zaravnjenom, zapadnom dijelu područja, gdje podinu čine hidroizolatorske paleoceno-eocene klastične naslage. Najtipičniji predstavnici su prijezerske aluvijalne zaravni jezerskih akvatorija Deranskog i Svitavskog blata, koja su povremeno plavljene – tijekom sezone povodnja. Također, na području parka prirode je formiran veći broj manjih prijezerskih aluvijalnih uzvišenja – ostrva, koja su plavljena samo u periodu velikih voda.

3.4.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA

Klimatske prilike parka prirode Hutovo blato direktno su određene geografskim položajem i općim geomorfološkim karakteristikama sniženog reljefa koji omogućava široku otvorenost šireg prostora prema Jadranskom moru. Konkretnije, cijeli širi prostor regije Niske Hercegovine (kojoj pripada područje parka prirode) se odlikuje izraženim mediteranskim utjecajima, sa dominantnim obilježjima izmijenjene južnojadranske klime.

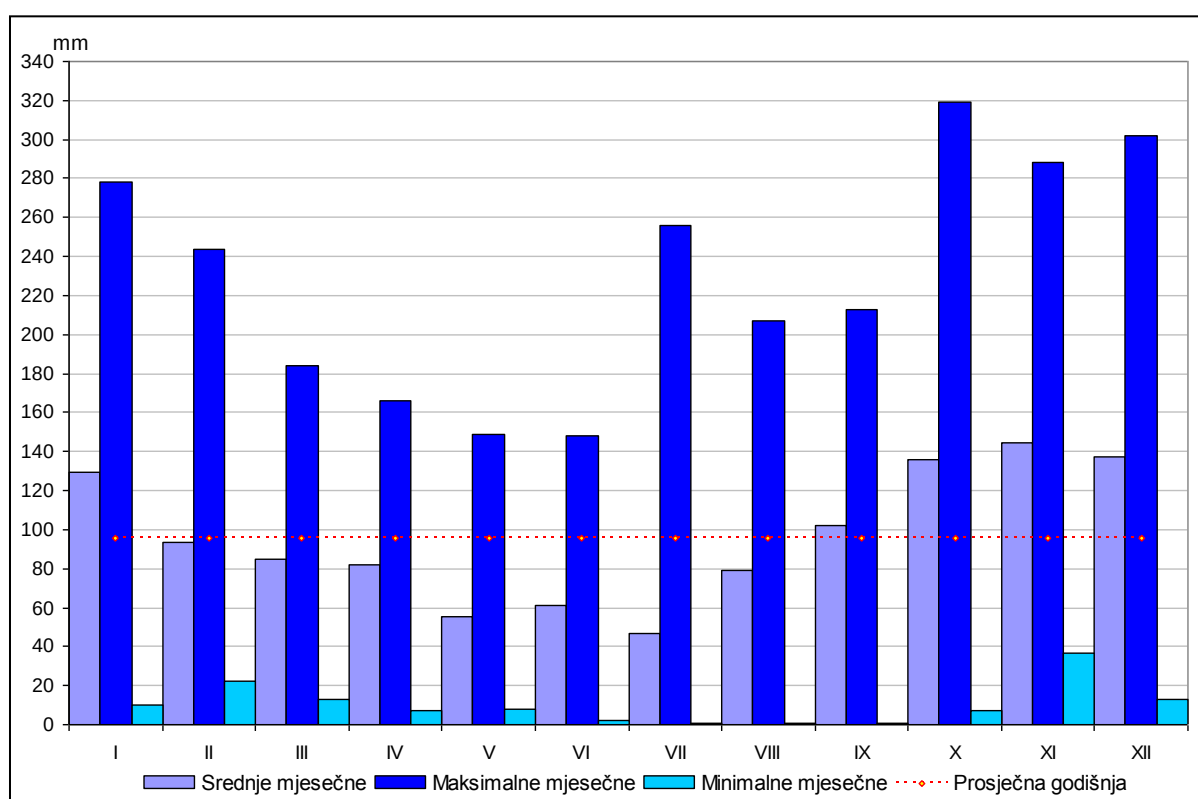
Osnovne termičke osobenosti šireg područja parka prirode Hutovo blato predstavljene su blagim zimama sa obilnim padavinama i dugotrajnim suhim i žarkim ljetima. Srednja godišnja temperatura na području parka prirode iznosi oko 14,4 °C iako su u odnosu na istaknutu vrijednost zabilježene izraženij međugodišnji termičke varijacije (grafikon 7.).



Grafikon 7. Godišnji tok temperature zraka na području parka prirode Hutovo blato

Najtopliji mjesec je juli sa srednjom mjesečnom temperaturom od 24,1 °C. Pored njega termički je vrlo izražen i august sa prosjekom od oko 23,1 °C. U godišnjm termičkom režimu šireg istraživanog područja najniže mjesečne temperature registrirane su tokom mjeseca januara – 5,6 °C i decembra sa 6,7 °C. Na bazi istaknutih podataka se može utvrditi da u širem istraživanom području postoje sve neophodne termičke pretpostavke za cjelogodišnji razvoj najvećeg dijela native drvenaste lišćarsko-listopadne vegetacije i vegetacije trava.

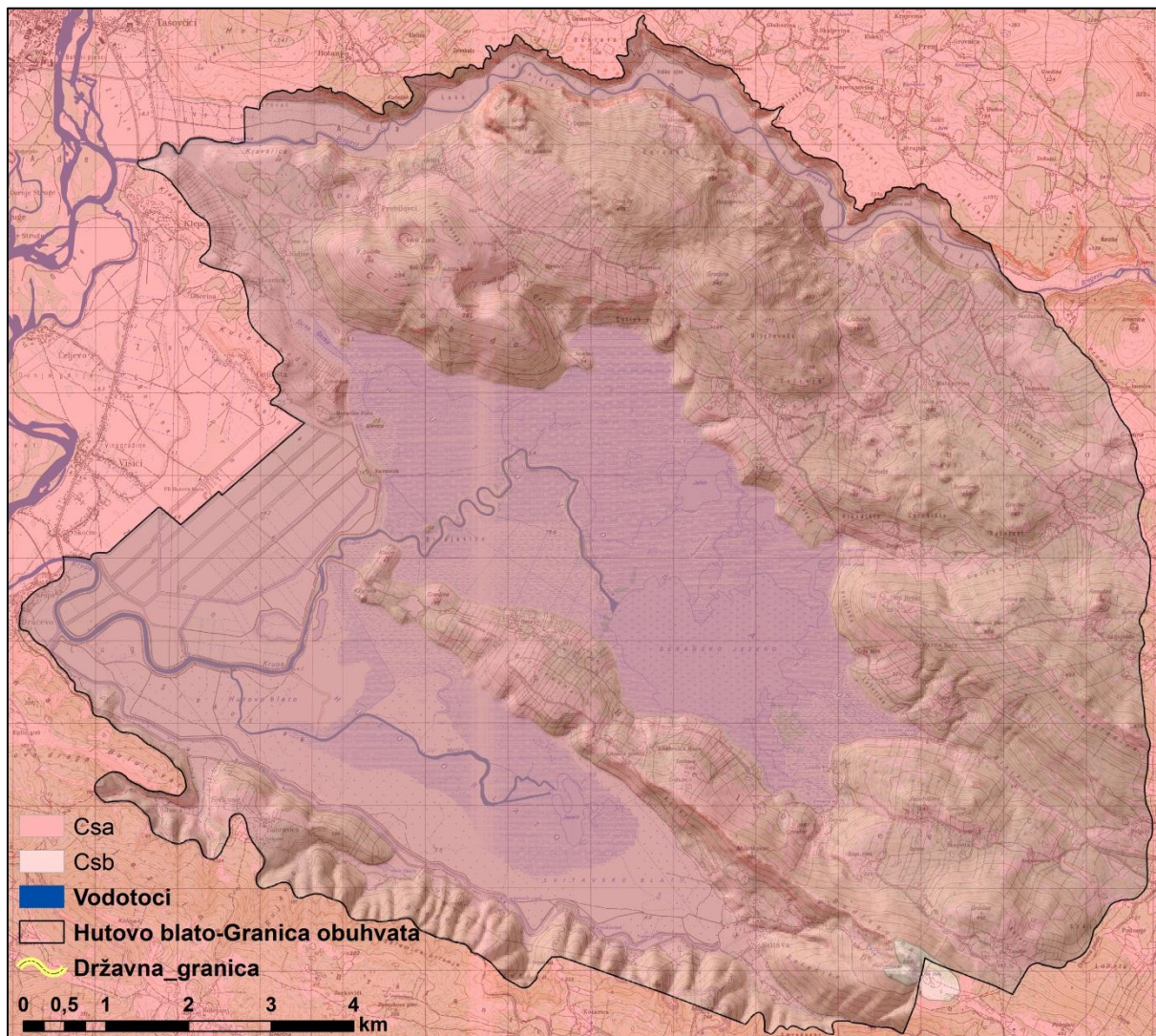
Prosječna godišnja visina padavina je relativno visoka - oko 1.155 mm. Zimi se izluči oko 60 % od ukupne godišnje visine padavina (grafikon 8.). Konkretnije, u godišnjem pluviometrijskom režimu područja se mogu izdvojiti po dva karakteristična padavinska perioda sa povišenim odnosno sniženim količinama padavina. Glavni padavinski period nastupa tokom perioda druge polovine jeseni i prve polovine zime sa kulminacijom u periodu novembar – decembar kada se u ovom prostoru prosječno izluči oko 140 mm. Tokom druge polovine zime i prve polovine proljeća nastupa slabo izražen sekundarni padavinski period čiji periodski prosjek iznosi svega oko 85 mm. Između navedenih perioda padavinskih maksimuma nastupaju periodi padavinskih minimuma od kojih je samo ljetnji period kvantitativno u potpunosti izražen. Konkretnije, pomenuti glavni periodski minimum nastupa tokom perioda maj – august sa prosjekom od svega 56 mm.



Grafikon 8. Godišnji tok visine padavina na području parka prirode Hutovo blato

U skladu sa ovim obilježjem pluviometrijski režim ima obilježja sredozemnog tipa: jedan glavni maksimum (X – XII) i jedan glavni minimum (VI – VIII).

U skladu sa istaknutim osovbenostima termičkog i pluviometrijskog režima šire područje parka prirode Hutovo blato do 500 m n.v. ima obilježja **Cfax'** klimatskog tipa odnosno sredozemnog klimata sa žarkim ljetom i sa jednim vremenski izraženim periodom sa padavinskim ekstremima (karta 53.).

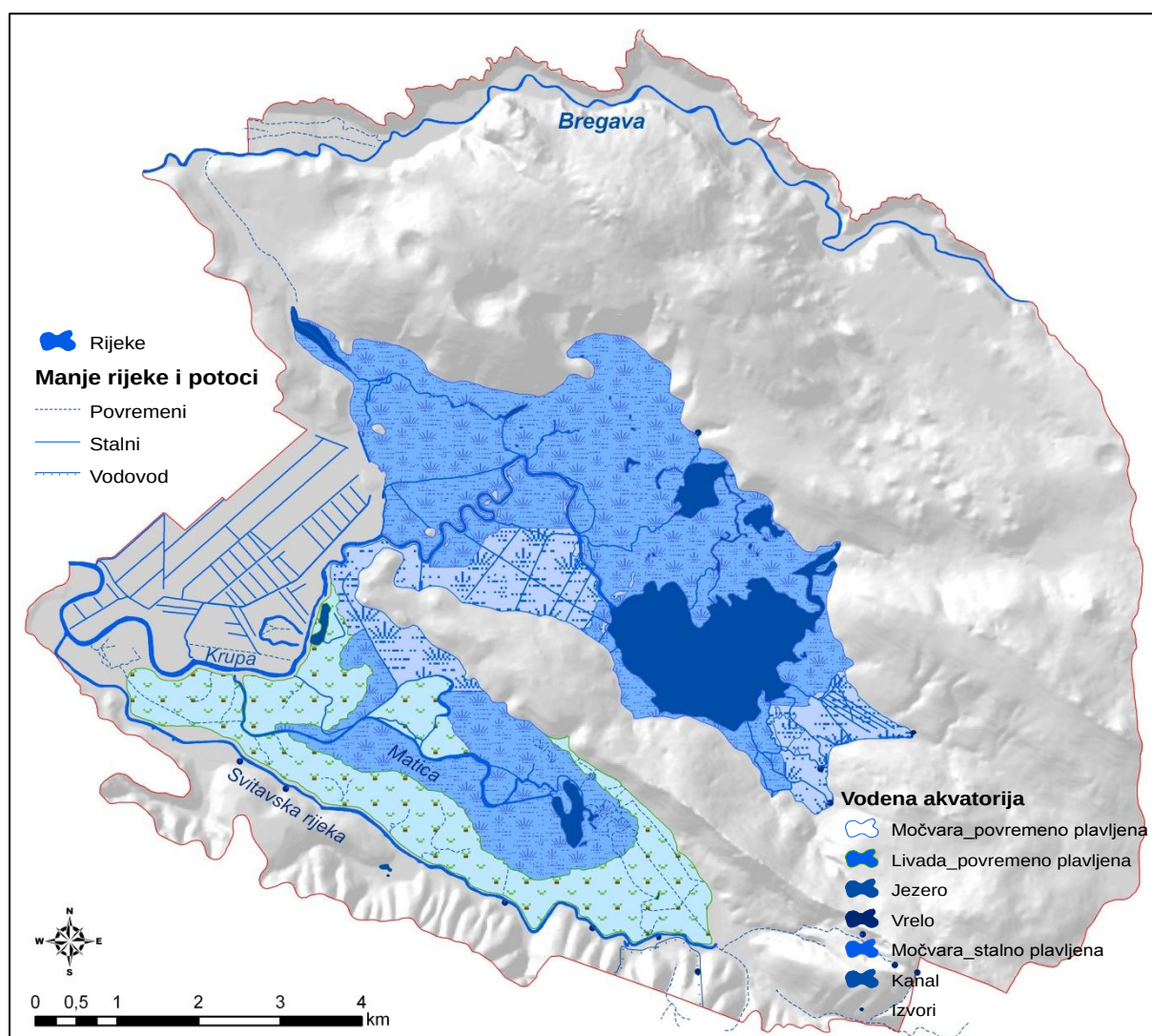


Karta 53. Klimatski tipovi parka prirode Hutovo blato (prema W.Köppen-ovoj klasifikaciji klime)

U hipsometrijskim zonama iznad 500 m n.v. na području parka prirode zastupljen je **Cfbx'** klimatski tip – sredozemni klimat sa toplim ljetom i sa jednim vremenski izraženim periodom sa padavinskim ekstremima.

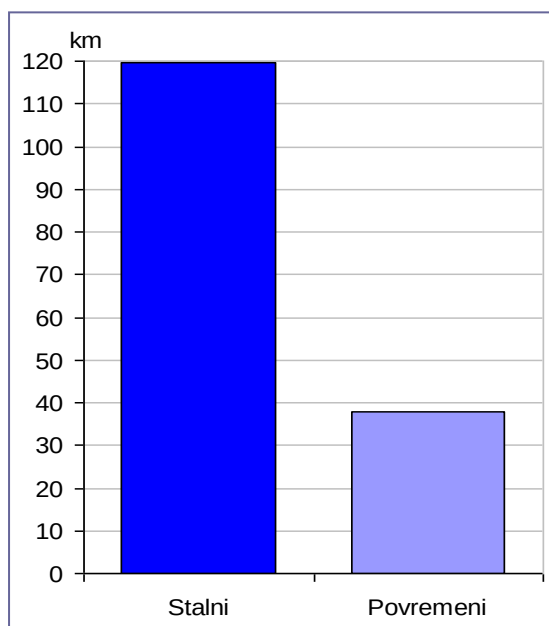
3.4.5. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA

Opće hidrografske karakteristike parka prirode Hutovo blata odraz su uzajamnih odnosa geološko-geotektonskog sklopa terena i klimatskih obilježja. U skladu sa dominantnim krečnjačkim petrografskim sastavom terena u najvećem dijelu područja dominiraju stijenske mase koje imaju obilježja hidrogeoloških kolektora. Shodno tome u širem istraživanom području dominira podzemno oticanje padavinskih voda. Površinska riječna mreža formirala se samo u zaravnjenim i hipsometrijski najnižim dijelovima područja u kojima su se zadržale naslage paleoceno-eocnog fliša koji ima obilježja hidroloških izolatora (karta 54.). Ukupna dužina svih vodotoka na zaštićenom području. “Hutovo blato” iznosi 157,64 km, dok prosječna gustina riječne mreže iznosi oko 1,4 km/km².



Karta 54. Hidrografske karakteristike parka prirode Hutovo blato (prema TK 1:25.000)

Ukupni broj svih vodotoka (dobiven planimetrisanjem istih sa TK u mjerilu 1:25.000) iznosi 166, od čega 114 obrazuju stalnu mrežu vodotoka, odnosno 52 čine povremeni vodotoci (grafikon 9.).



Grafikon 9. Zastupljenost kategorija riječne mreže parka prirode Hutovog blata

Dužina/ Kategorija	L (km)	L (%)
Stalni	119,65	75,9
Povremeni	37,99	24,1
Ukupno:	157,64	100,0

Ukupna čestina vodotoka iznosi oko 1,4 km² (što je oko bosanskohercegovačkog prosjeka). Osim prirodne mreže vodotoka unutar zaštićenog područja postoji i veći broj hidrotehnenih objekata. Među njima su posebno zastupljeni objekti HE „Čapljina“, zatim vještački kanali čiji broj iznosi 44, te dio vodovoda na području Mlinskog brda i dr.

Na cijelom zaštićenom području identificirano je ukupno 13 vrela rasutog tipa uglavnom stalne vodoizdašnosti, čija voda ponire nakon nekoliko

metara od izvorišta. Vrela su uglavnom locirana po istočnom i južnom obodu parka prirode i po dnu Deranskog i Svitavskog blata. Po obodu i dnu polja je također utvrđeno ukupno osam vrela koja su formirana u prostoru nekadašnjih vrtača, čiji promjer je najčešće metarskih rijetko dekametarskih dimenzija. Najveća od njih su vrela Krupe sa 46,15 ha i Bregave sa 27,62 ha površine (karta 3.). Najveće rasprostranjenje imaju stalno plavljene močvare sa oko 16 km², zatim sezonski plavljene livade sa oko 7 km² i dr. (tabela 12.)

Tabela 12. Vodene akvatorije sa stalnom ili povremenom hidrološkom funkcijom na području parka prirode Hutovo blato

R.broj	Kategorija	Br.areala	P (ha)	P (%)
1.	Močvara-stalno plavljena	6	1606,64	51,57
2.	Livada-povremeno plavljena	3	695,96	22,34
3.	Močvara-povremeno plavljena	28	410,31	13,17
4.	Jezero	37	401,14	12,88
5.	Vrelo	7	0,97	0,03
6.	Kanal	1	0,60	0,02
Ukupno:		82,0	3.115,62	100,0

Vodne akvatorije sa stalnom ili povremenom hidrološkom funkcijom zauzimaju površinu od 3.115,6 ha ili oko 27 % od ukupne površine.

3.4.6. PEDOGRAFSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA

Pedološke karakteristike parka prirode Hutovo blato odraz su dominantnog utjecaja krečnjakih stijenskih masa i klimatskih specifičnosti koji su dodatno modificirani djelovanjem vegetacijskog pokrivača i riječnog sistema u širem okruženju parka. Generalno, može se konstatirati da se pod utjecajem dominantne krečnjačke građe sa visokim udjelom CaCO_3 formirala vrlo tanka kora raspadanja unutar koje su površinski pedohorizonti vrlo slabo razvijeni dok dublji praktično nisi ni formirani. Iz ovog razloga postojeći pedosupstrat područja Hutovog blata preovlađujuće pripada razdjelu terestičnih tala odnosno klasi nerazvijenih i slabo razvijena tala - terestični sirozemi, dok su manjim dijelom zastupljena tla iz klasa: humusno-akumulativna tla i kambrična tla (smeđa tla) (karta 55.). Pored terestičnih, na području Hutovog blata koji su u potpunosti ili djelom prekriveni vodom (akvatična i semiakvatična područja) obrazovana su tla iz hidromorfnog razdjela odnosno tla iz klasa: nerazvijena hidromorfna tla, Semiglejna tla - livadska tla, Glejna tla i Tresetna tla (tabela 13.).

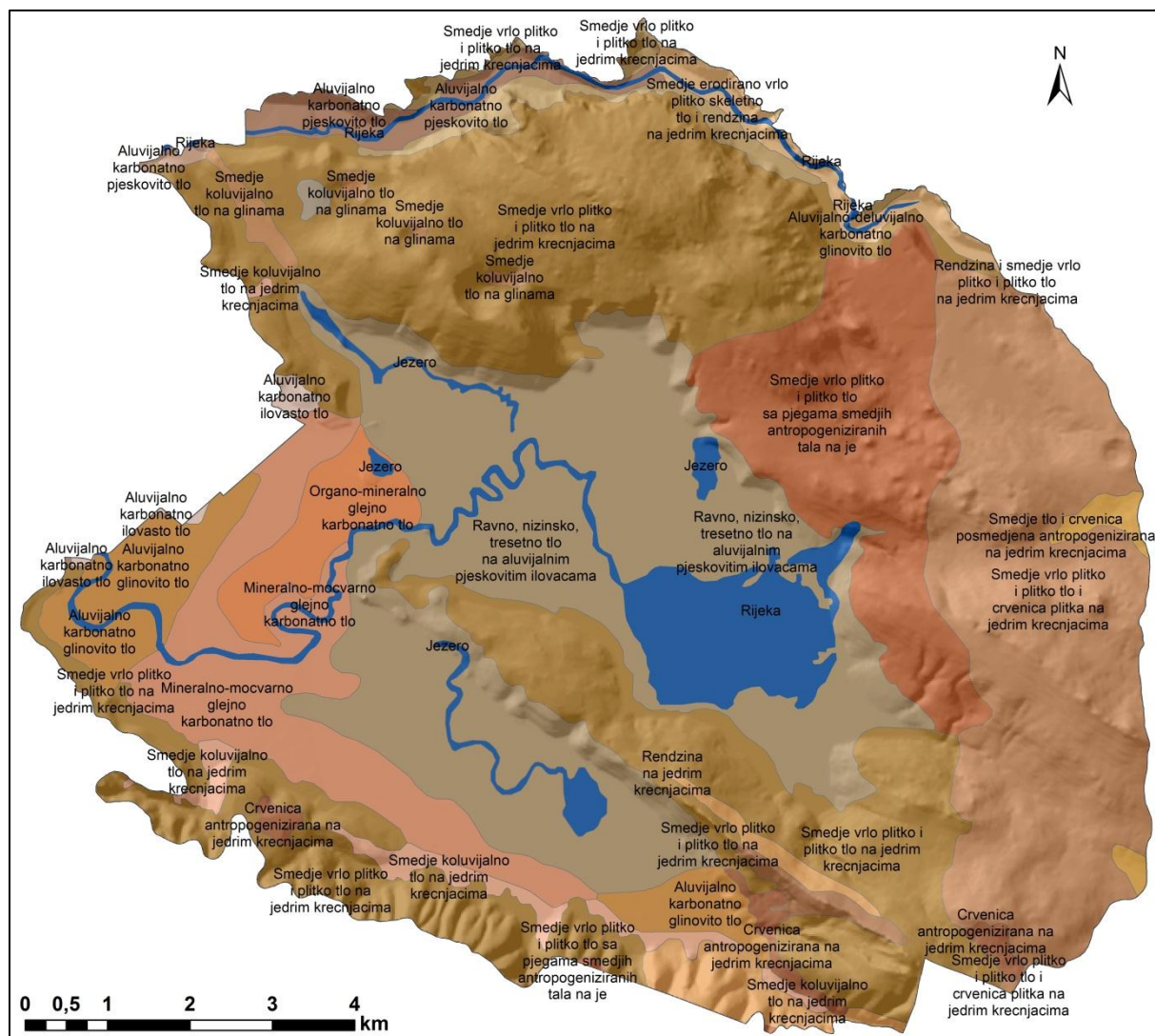
Nerazvijena i slabo razvijena tla imaju humusni horizont (A horizont) i mineralni kompleks u inicijalnoj fazi formiranja zbog čega se nije razvio ni organo-mineralni kompleks. Proces nastanka mineralnog kompleksa se nalazi u inicijalnoj fazi vrlo slabog hemijskog raspadanja matičnog supstrata uz vrlo slabu produkciju organske tvari. Iz ovog razloga inicijalni horizont se uglavnom razvija na rastresitom supstratu u kojem se tek započeo razvijati korjeni sistem viših biljaka. Na kompaktnom matičnom stijenskom supstratu proces razgradnje započinju vrste iz zajednica lišajeva i mahovina, zbog čega su tla u ovakvim slučajevima vrlo plitka i nerazvijena.

Tabela 13. Površinska zastupljenost osnovnih kategorija tala na području parka prirode Hutovo blato (prema FAO klasifikaciji)

R.br.	FAO klasa	Kod	P (ha)	P (%)
1.	Calcaric Fluvisols	2	688,35	5,96
2.	Calcic Gleysols	4	923,90	7,99
3.	Chromic Cambisols	9	90,85	0,79
4.	Eutric Cambisols	22	259,12	2,24
5.	Eutric Leptosols	27	14,23	0,12
6.	Lithic Leptosols	48	6531,41	56,52
7.	Lithic Leptosols+Chromic Cambisols	50	56,36	0,49
8.	Terric Histosols	64	2368,79	20,50
9.	River	0	512,16	4,43
10.	Lake	0	111,09	0,96
Ukupno:			11556,26	100,0

Unutar klase nerazvijenih i slaborazvijenih tala na širem području Hutovog blata najzastupljeniji tip tala su krečnjačko-dolomitni litosoli (ili kamenjari ili litosoli). Ova tla su izrazito mlada i nerazvijena tla nastala na čvrstoj, stjenovitoj podlozi, na kojima je obrazovan slabo razvijeni humusni sloj svega do 2 cm moćnosti. Proces formiranja organo-mineralnog kompleksa u humusnom sloju su mogući iako samo u inicijalnoj fazi razvoja. Oskudna

vegetacija koja se razvija na stijenskom supstratu akumulira male količine organskih ostataka, koji se vrlo lako ispiru kroz sisteme pukotina i pora unutar i između detritusa zbog čega je akumulacija humusa vrlo slaba i sporadična. U odnosu na vrstu geološke podloge mogu se razviti različiti podtipovi: na kiselim stijenama, na neutralnim i bazičnim stijenama, na peridotitima i na krečnjacima i dolomitima.



PEDOLOGIJA

Tip

- | | |
|--|--|
| Aluvijalno karbonatno glinovito tlo | Rendzina na jedrim krečnjacima |
| Aluvijalno karbonatno ilovasto tlo | Smedje erodirano vrlo plitko skeletno tlo i rendzina na jedrim krečnjacima |
| Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo | Smedje koluvijalno tlo na glinama |
| Aluvijalno-deluvijalno karbonatno glinovito tlo | Smedje koluvijalno tlo na jedrim krečnjacima |
| Crvenica antropogenizirana na jedrim krečnjacima | Smedje tlo i crvenica posmedjena antropogenizirana na jedrim krečnjacima |
| Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krečnjacima | Smedje tlo na laporima i krečnjacima |
| Mineralno-mocvarno glejno karbonatno tlo | Smedje vrlo plitko i plitko tlo i crvenica plitka na jedrim krečnjacima |
| Organo-mineralno glejno karbonatno tlo | Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krečnjacima |
| Posmedjena rendzina na jedrim krečnjacima | Smedje vrlo plitko i plitko tlo sa pjegama smedjih antropogeniziranih tala na je |
| Ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama | Smedje, vrlo plitko, skeletno tlo na trosnim krečnjacima |
| Rendzina i smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krečnjacima | Rijeka |
| | Jezero |

Karta 55. Pedološke karakteristike parka prirode Hutovo blato

Tla iz hidromorfnog razdjela karakteriše stalno ili povremeno suficitno vlaženje cijelog ili određenog dijela pedološkog profila. Suficitno vlaženje predstavlja prekomjernu ispunjenost pora vodom koja se sporo kreće ili stagnira u njima što u početnim fazama rezultira redukcijskim procesima spojeva željeza, mangana i sumpora odnosno završnim oglejavanjem pedološkog profila. Redukcijski procesi se razvijaju u anaerobnim uvjetima što rezultira završnim oglejavanjem odnosno obrazovanjem oglejnog (g1) horizonta. Suficitna voda u profilu vodi porijeklo ili od padavinskih voda ili ima karakter tzv. dopunske vode (odnosno slivne, poplavne ili podzemne vode).

Na području parka prirode Hutovo blato registrirana je zastupljenost većeg broja tipova tala iz ovog razdjela (tabela 14.). Najvažnija među njima su Aluvijalna tla (ili fluvisoli) koja pripadaju klasi nerazvijenih hidromorfnih tala. Fluvisoli su tla koja su na području parka prirode obrazovana na riječnim odnosno prijezerskim nanosima odnosno primarni agens koji utječe na njihovo formiranje i struktuiranje je riječna voda. S obzirom na to da se radi o dinamičkom procesu koji kontinuirano traje za fluviosole se može konstatirati da su uglavnom mlada tla i da zbog recentnog oblikovanja nemaju konsolidirane odnosno jasno izdiferencirane horizonte. Zbog toga se na vertikalnom profilu se može izdvojiti površinski (Ai) sloj ispod kojeg se nastavljaju slojevi koji su obrazovani u skladu sa fazama fluvijalnog razvoja vodotoka. Njihova struktuiranost odnosno granulometrijski sastav i karakteristike odgovaraju općim paleogeografskim uvjetima unutar kojih je vršeno taloženje materijala. U suštini slojevita struktuiranost odgovara stepenu usitnjenosti šljunkovito-pjeskovitog materijala i sitnog stijenskog detritusa, odnosno akumulacija materijala je adekvatna transportnoj energiji vodotoka. U skladu sa struktuiranošću pedosupstrata definirana su osnovna vodna i svojstva prozračivanja, odnosno najpovoljnija je ilovasta i pjeskovito-ilovasta struktura pedosupstrata. S obzirom na to da se navedeni fluvijalni proces odvija i u recentnom periodu može se konstatirati da se fluvisoli razvijaju u kontinuitetu s tim da su recentni nanosi najmlađi i mehanički najslabije konsolidirani. Slična diferencijacija i struktuiranost zastupljena je i kod fluvisola koji se razvijaju u prijezerskim ravninama Hutovog blata.

Na području Hutovog blata značajno površinsko rasprostranjenje imaju i humofluvisoli (ili fluvijalno livadsko tlo) su tla koja se primarno obrazuju na područjima širokih aluvijalnih prijezerskih zaravni (zona priterasnog aluvija) parka prirode. Po pravilu, livadska tla su obrasla različitim livadskim zajednicama koju povremeno smjenjuju higrofilne šumske zajednice (koje se razvijaju uz vodotoke), na što, pored pedogenetskih procesa, primarni utjecaj ima klimatski faktor. Površinski (Aoh) horizont ima izraziti humusni karakter s obzirom na to da se obrazuje pod utjecajem raspadnute livadske ili šumske vegetacije zbog čega mu, uz intenzivno vlaženje padavinskim vodama, moćnost može iznositi više desetina centimetara. U podlozi površinskom je (AC ili Gs) horizont koji je formiran od različitih vrsta aluvijalnih nanosa čiji mineraloško-petrografski sastav varira između karbonatnog i nekarbonatnog. Mehanički sastav mu je, po pravilu, granularni sa različitim tipom usitnjenosti – od pjeskovito-glinovitog do sitnošljunkovitog. Donji dio osnovnog horizonta je pod izraženim utjecajem podzemnih voda zbog čega u određenoj mjeri ima glejna svojstva (proces hidrogenizacije – Gr horizont). S obzirom na to da nivo podzemnih voda u toku godine izrazito varira oglejni horizont može imati moćnost i preko 1 m (Gs horizont).

Tabela 14. Zastupljenost tipova tala na području parka prirode Hutovo blato

R.b.	Stari simbol	FAO simbol	FAO klasa	Nacionalna klasa	Legenda osnovne pedološke karte BiH	Kod	P (ha)	P (%)
1.	t-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	2	115,3	1,00
2.	t-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	2	96,4	0,83
3.	t-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno glinovito tlo	2	163,3	1,41
4.	i-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno ilovasto tlo	2	2,0	0,02
5.	i-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno ilovasto tlo	2	3,4	0,03
6.	i-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno ilovasto tlo	2	18,7	0,16
7.	p-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo	2	0,8	0,01
8.	p-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo	2	3,0	0,03
9.	p-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo	2	64,1	0,55
10.	p-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo	2	26,4	0,23
11.	p-A-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno karbonatno pjeskovito tlo	2	65,8	0,57
12.	t-AD-k	FLc	Calcaric Fluvisols	Fluvisol	Aluvijalno-deluvijalno karbonatno glinovito tlo	2	129,1	1,12
13.	MG-k	GLk	Calcic Gleysols	Eugley	Mineralno-mocvarno glejno karbonatno tlo	4	479,7	4,15
14.	MG-k	GLk	Calcic Gleysols	Eugley	Mineralno-mocvarno glejno karbonatno tlo	4	226,1	1,96
15.	OG-k	GLk	Calcic Gleysols	Eugley	Organo-mineralno glejno karbonatno tlo	4	218,1	1,89
16.	C_C	CMx	Chromic Cambisols	Terra Rossa	Crvenica antropogenizirana na jedrim krecnjacima	9	25,5	0,22
17.	C_C	CMx	Chromic Cambisols	Terra Rossa	Crvenica antropogenizirana na jedrim krecnjacima	9	43,4	0,38
18.	C_C	CMx	Chromic Cambisols	Terra Rossa	Crvenica antropogenizirana na jedrim krecnjacima	9	22,0	0,19
19.	T_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smedje koluvijalno tlo na glinama	22	9,1	0,08
20.	T_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smedje koluvijalno tlo na glinama	22	3,7	0,03
21.	T_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smedje koluvijalno tlo na glinama	22	9,8	0,08
22.	T_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smedje koluvijalno tlo na glinama	22	38,9	0,34
23.	C_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Kalkokambisol	Smedje koluvijalno tlo na jedrim krecnjacima	22	10,6	0,09
24.	C_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Kalkokambisol	Smedje koluvijalno tlo na jedrim krecnjacima	22	30,1	0,26
25.	C_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Kalkokambisol	Smedje koluvijalno tlo na jedrim krecnjacima	22	64,9	0,56
26.	C_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Kalkokambisol	Smedje koluvijalno tlo na jedrim krecnjacima	22	31,3	0,27

27.	C_B-c	CMe	Eutric Cambisols	Kalkokambisol	Smedje koluvijalno tlo na jedrim krecnjacima	22	4,8	0,04
28.	L,C_B	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smedje tlo na laporima i krecnjacima	22	0,0	0,00
29.	K5_1,s-B	CMe	Eutric Cambisols	Eutric Kambisol	Smedje, vrlo plitko, skeletno tlo na trosnim krecnjacima	22	55,9	0,48
30.	C5_1,2-C	LPe	Eutric Leptosols	Terra Rossa	Crvenica vrlo plitka i plitka na jedrim krecnjacima	27	14,2	0,12
31.	C6_RZ-s	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Posmedjena rendzina na jedrim krecnjacima	48	8,7	0,08
32.	C5_RZ+ C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol +Kalkokambisol	Rendzina i smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	3,0	0,03
33.	C6_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na jedrim krecnjacima	48	140,9	1,22
34.	C6_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkomelanosol	Rendzina na jedrim krecnjacima	48	50,0	0,43
35.	C6_1,s- B- e+C6_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol+ Kalkomelanosol	Smedje erodirano vrlo plitko skeletno tlo i rendzina na jedrim krecnjacima	48	119,3	1,03
36.	C6_1,s- B- e+C6_RZ	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol+ Kalkomelanosol	Smedje erodirano vrlo plitko skeletno tlo i rendzina na jedrim krecnjacima	48	37,5	0,32
37.	C5_1,2- B+C5_1, 2-C	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol+ Terra Rossa+Regosol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo i crvenica plitka na jedrim krecnjacima	48	1.698,5	14,70
38.	C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	16,4	0,14
39.	C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	581,7	5,03
40.	C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	1.013,9	8,77
41.	C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	1.873,4	16,21
42.	C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	0,1	0,00
43.	C5_1,2-B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo na jedrim krecnjacima	48	11,6	0,10
44.	C6_1,2- B+C_B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo sa pjegama smedjih antropogeniziranih tala na je	48	3,8	0,03
45.	C6_1,2- B+C_B	LPq	Lithic Leptosols	Kalkokambisol	Smedje vrlo plitko i plitko tlo sa pjegama smedjih antropogeniziranih tala na je	48	972,7	8,42

46.	C_B+C_ C-s	LPq + CMx	Lithic Leptosols+Chromic Cambi	Kalkokambisol+ Terra Rossa	Smedje tlo i crvenica posmedjena antropogenizirana na jedrim krecnjacima	50	15,2	0,13
47.	C_B+C_ C-s	LPq + CMx	Lithic Leptosols+Chromic Cambi	Kalkokambisol+ Terra Rossa	Smedje tlo i crvenica posmedjena antropogenizirana na jedrim krecnjacima	50	41,2	0,36
48.	TN	HSs	Terric Histosols	Histosol (niski treset)	Ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama	64	1.395,2	12,07
49.	TN	HSs	Terric Histosols	Histosol (niski treset)	Ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama	64	973,6	8,43
50.	Rijeka	River	River	Rijeka	Rijeka	0	512,2	4,43
51.	Jezero	Lake	Lake	Jezero	Jezero	0	56,4	0,49
52.	Jezero	Lake	Lake	Jezero	Jezero	0	6,5	0,06
53.	Jezero	Lake	Lake	Jezero	Jezero	0	19,3	0,17
54.	Jezero	Lake	Lake	Jezero	Jezero	0	28,9	0,25

Ukupno: 11556,3 100,0

3.4.7. BIOGRAFSKE KARAKTERISTIKE HUTOVOG BLATA

Šire područje parka prirode Hutovo blato pripada Mediteranskoj biogeografskoj regiji, odnosno Jadranskoj provinciji u kojoj je klimatogeno zastupljen ekosistem tvrdolisnih zimzelenih šuma česvine (*Orno-Quercetum illicis*). U ovoj vegetaciji zajednici dominantnu ulogu imaju cirkum-mediteranske vrste kao što su: *Quercus illex*, *Quercus coccifera*, *Phyllirea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Myrtus communis*, *Pistacia terebinthus*, *Lauris nobilis* i druge. S obzirom na to da je potencijalna vegetacija klimatogenih šuma duž cijele jadranske obale u prošlosti značajno degradirana pod snažnim antropogenim pritiscima, istu su recentno zamijenile niske šikare ili makija ili, još niže, šikare razvijene u kamenjaru ili garizi. Najvišem stepenu šumske degradacije odgovaraju kamenjarski pašnjaci, dok se u ekstremnim uvjetima degradacije obrazuje vegetacija eumediteranskih krečnjačkih sipara ili stijena.

Makije predstavljaju šikare koje sadrže gotovo sve elemente klimatogenih eumediteranskih šuma česvine pa i samu česvinu (*Quercus illex*), te ih ubrajamo u istu zajednicu sa pravim eumediteranskim šumama - *Orno-Quercetum Illicis* Ht. et Horvatić (slika 37.).



Slika 37. Degradirani stadiji ekosustava tvrdolisnih zimzelenih šuma česvine u širem području parka prirode Hutovo blato - makija

Mediterranski garizi su niske šikare u kojima dominiraju niski grmovi iz rodova *Erica* i *Cistus*, po kojima je i red gariga Jadranskog primorja dobio ime *Cisto-Ericetalia* Horvat.

Glavni producenti organske materije u ovim razvojnim fazama mediteranske vegetacije su: *Cistus villosus*, *Erica arborea*, *Cistus salvifolius*, *Erica verticillata*, *Erica multiflora*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis*, *Asparagus acutifolius* i dr. Mediteranske kamenjare i suvi travnjaci najčešće imaju polupustinjska obilježja, s obzirom na to da visina vegetacije u prosjeku iznosi od 15 cm do maksimalno 60 cm, a vegetacijska pokrovnost po 1m² površine pada u prosjeku ispod 50 % (slika 38.).



Slika 38. Ekosustav mediteranskih kamenjara

Glavni producenti eumediteranskih kamenjara su vrste iz rodova: *Chrysopogon*, *Cymbopogon*, *Andropogon*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Koeleria*, *Festuca*, *Stipa* itd., te se po tome ova vegetacija približava vegetaciji polupustinja i stepa suptropskog i tropskog pojasa Sjeverne hemisfere. Pored vrsta iz porodice *Gramineae* (*Poaceae*) u zajednicama kamenjara se javlja i veliki broj vrsta iz drugih porodica, odnosno rodova: *Teucrium*, *Salvia*, *Trifolium*, *Medicago*, *Dorichium*, *Chelychrysum*, *Ornithogalum*, *Crocus*, *Colchicum*, *Romulea* i dr. Tijekom terenskih istraživanja iz 2017 i 2018. godine na pojedinim lokalitetima konstatovano je i po prvi put prisustvo vrste *Helictotrichon convolutum* (C. Presl) Henrard (slika 39).



Slika 39. Eumediterranski travnjaci

Vegetacija pukotina krečnjačkih stijena eumediterranskog pojasa pripada svezi *Centaureo-Campanulion* Horvatić. S obzirom na to da je produkcija biomase vrlo niska i da je stepen vegetacijske pokrovnosti sa ovim tipom vegetacije ispod 10% / m² pukotine krečnjačkih stijena imaju praktično pustinska vegetacijska obilježja. Dominantna tla predstavljaju pukotinski krečnjački mediteranski sirozemi ili pukotinske mediteranske crnice, koja su najčešće organomineralna. Glavni producenti ove zajednice su vrste iz rodova: *Centaurea*, *Campanula* (slika 40.), *Crithmum*, *Limonium*, *Sesleria*, *Scorzonera*, *Seseli*, *Alyssum*, *Allium*, *Inula*, *Asplenium* i dr. Tercijarnu vegetaciju čine vrste iz redova: *Chenopodietalia*, *Secalinetalia*, *Plantaginetalia majoris* i dr.



Slika 40. Vegetacija pukotina krečnjačkih stijena sa dominacijom endemične vrste *Campanula austroadriatica* D. Lakušić et Kovačić koja učestvuje u izgradnji endemičnih zajednica

Glavne producerske vrste biocenoze tvrdolisnih zimzelenih šuma eumediteranskog pojasa u Bosni i Hercegovini su: *Quercus illex*, *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Viburnum tinus*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Asplenium onopteris*, *Festuca heterophylla*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Cyclamen repandum*, *Oryzopsis virescens*, *Viola reichenbachiana* i dr.

Azonalna vegetacija eumediteranskog pojasa na prostoru niske Hercegovine obuhvata više zajednica ranga klase ili reda, od kojih ćemo pomenuti samo klasu ritske vegetacije *Fragmitetea*, koja zahvata širi prostor delte Neretve, zatim klasu lišćarskih listopadnih šuma koja se, preko poplavnih šuma reda *Populsetia alba*, uvlači u pojas tvrdolisne zimzelene vegetacije.

3.4.8. TRESIŠTA HUTOVOG BLATA

Tresetni tip pedosupstrata na području parka prirode Hutovo blato pripada niskim histosolima. Konkretnije, tresetno tlo se formiralo u anaerobnim uvjetima pod utjecajem sporotekuće i stajaće vode Deranskog i Svitavskog blata. Konkretnije, vodeni uvjeti koji dominiraju unutar močvarno-barskih ekosustava direktno su se odrazili i na vegetacijski sastav biljnih zajednica koje naseljavaju područja sa tresetnim pedosupstratom. Konkretnije, flora i vegetacija tresetišta Hutovog blata organizirana je na nivou vegetacijske sveze *Magnocaricion* W. Koch 1926 sa dvije asocijacije.



Slika 41. *Carex elata* All. kao karakteristična vrsta ass. *Hydrocotyle-Caricetum elatae* Horvatić 1962 na području Hutova blata

Vegetacija ove sveze zastupljena je u Srednjoj Evropi gdje je uslovljena humidnom klimom. Idući prema jugu u mediteranu sa nastajanjem aridnije klime smanjuje se broj zajednica kao i površina koja zauzima ova vegetacija. U okviru ove sveze na prostoru Hutova blata zabilježene su asocijacije od kojih su posebno zanimljive ass. *Hydrocotyle-Caricetum elatae* Horvatić 1962 i ass. *Mariscetum serrati* Zobrist 1935.

Ass. *Hydrocotyle-Caricetum elatae* Horvatić 1962 javlja se prvenstveno na staništima gdje se zadržava stalna voda. Ona ima karakterističan busenast izgled, gdje dominantnu ulogu igra kruti šaš - *Carex elata* All., koji svojim snažnim i isrepletenim korijenovim sistemom omogućava zadržavanje trajne vlage i otpornost prema oscilacijama vode u toku godine (slika 41.). Ove komponente pomažu usporeno

razlaganje organskih materija što omogućava stvaranje sloja treseta. Najveće površine ove vegetacije na prostoru Hutova blata nalazimo na lokalitetima oko jezera Škrka (naročito oko desne obale jezera), između Karaotoka i Krupe itd., Kao karakteristične vrste ove vegetacijske zajednice ističu se: *Lysimachia vulgaris* L., *Sium latifolium* L., *Iris pseudacorus* L., *Euphorbia palustris* L. itd.

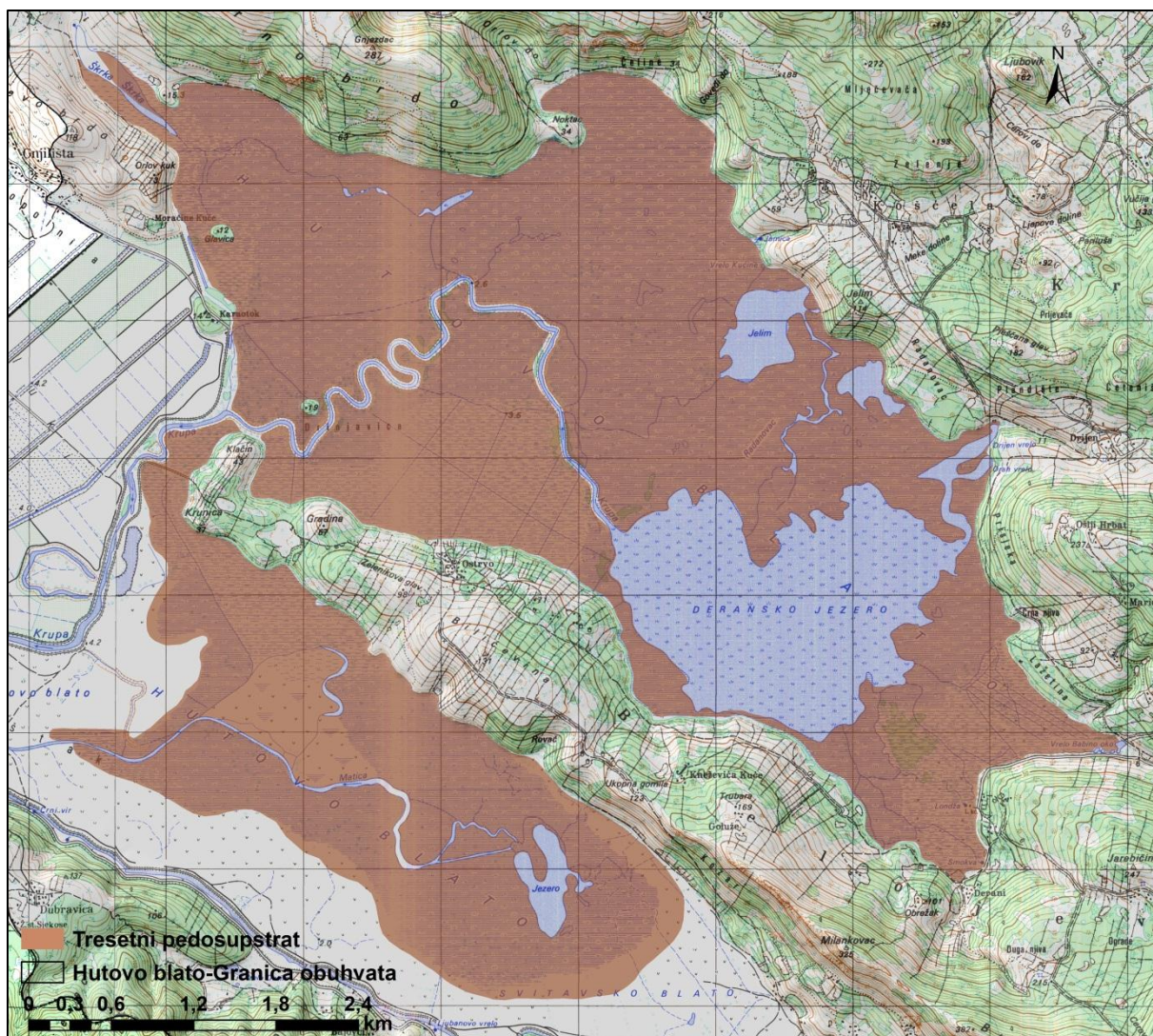
Ass. *Mariscetum serrati* Zobrist 1935 javja se na vlažnim ili duže vremena plavljenim dijelovima, nadovezujući se na pojas trstike, site i rogoza (slika 42.). Ova zajednica posebno je razvijena oko Deranskog i Škrškog jezera, Drijenu i Orahu.



Slika 42. Ass. *Mariscetum serrati* Zobrist 1935 na području Hutova blata

Posebno je razvijena na području Gornjeg Blata. Cenoza je dobro izražena i fizionomijom i ekologijom. Kao karakteristične vrste ove zajednice ističu se: *Cladium mariscus* (L.) Pohl, *Carex elata* All., *Mentha aquatica* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L. itd. Singenetski ova asocijacija je vezana sa pojasom trstike i rogoza s jedne strane, a s druge strane sa asocijacijom *Hydrocotyle-Caricetum elatae* Horvatić 1962. Ova asocijacija predstavlja ambijent gdje se gnijezde močvarnice i predstavlja dobar zaklon za mladunce.

U skladu sa istaknutim može se konstatirati da se treset Hutovog blata formirao u dva izolirana areala rasprostranjenja koji pripadaju močvarno-barskim ekosustavima Deranskog blata i Svitavskog blata. Ukupna površina tresetnog pedosupstrata Hutovog blata iznosi 2.140,9 ha (karta 56.).



Karta 56. Tresetni pedosupstrat na području parka prirode Hutovo blato

Tresetni pedosupstrat na području Deranskog blata se rasprostire praktično na cijelom području koje prekrivaju močvarno-barski skosustavi, isključujući otvorene vodene površine odnosno akvatorije Deranskog i Jelimskog jezera, Oraha i Drijena kao i tok rijeke Krupe. Ukupna površina niskih niskih treseta Deranskog blata iznosi 1.488,1 ha (ili 69,6 %). Drugo područje sa tresetom obuhvata područje nekadašnjeg Svitavskog blata sa ukupnom površinom obuhvata od 652,8 ha (ili 30,4 %).

4. ZAKLJUČAK

Rezultatima istraživanja u projektu „Prostorna identifikacija i definiranje sekvestracijskih potencijala tresetnih tipova tala na području Federacije Bosne i Hercegovine“ realizirana su istraživanja geografskih lokaliteta na kojima su, prema dostupnim podacima i vlastitim naučnim spoznajama istraživačkog tima, formirani različiti tipovi tresetnog pedosupstrata. U tom smislu, bazna istraživanja obuhvatila su ukupno 4 geografska područja na kojima su : Livanjsko polje, Glamočko polje, planina Zvijezda, Bijambare, planina Vranica i Hutovo blato. Za navedena područja definirani su pripadajući tipovi, lokacije i prostorni obuhvat tresetnih tipova tala. U radu su izvršene detaljne analize fizičkogeografskih i biogeografskih karakteristika širih područja lokacija tresetnog pedosupstrata što je, osim za definiranje tipova, predstavljalo osnovu za procjenu prirodnog okruženja i uvjeta nastanka kao i općeg ekološkog statusa identificiranih tresetišta. Na bazi postignutih projektnih rezultata stvorena je neophodna podatkovna osnova za definiranje potencijala identificiranih tresetišta za skladištenje stakleničkih gasova na području Federacije BiH.

prema dostupnim podacima ukupna površina histosola (niskih i visokih treseta) u Bosni i Hercegovini iznosi 9.708.468 ha. Najveće površine se nalaze na području Livanjskog polja (Veliki i Mali Ždralovac) pri čemu na ravno, nizinsko, tresetno kiselo tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama otpada 2.662.78 ha a na tresetno - gejno tlo 2.049.33 ha. U jugozapadnom dijelu polja na području sela Grborezi tresetno - gejno tlo zauzima površinu od 1.027,55 ha, dok ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama zauzima površinu od 1.047,83 ha. U zoni naselja Donji Kazanci ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama zauzima površinu od 326,59 ha. U skladu sa istaknutim podacima izračunata je ukupna površina tresetišta na području Livanjskog polja koja iznosi 7.017,34 ha.

Na području Glamočkog polja identificirano je jedno područje sa tresetno - glejnim karbonatnim tлом koje zauzima površinu od 1.136,95 ha.

Na planinskom masivu Zvijezda identificiran je veći broj izoliranih područja sa tresetnim pedosupstratom čiji prostorni obuhvat varira od nekoliko desetina m² do nekoliko desetina ha (tresetno područje Đilda). Konkretnije, na bazi rezultata projektnih istraživanja i dostupnih literaturnih podataka procijenjeno je da ukupna površinska zastupljenost tresetnog pedosupstrata planine Zvijezde iznosi oko 72 ha.

Tresetno područje sa visokim tresetom na području Bijambara obuhvata jedno manje područje neposredno uz lokalni put prema nekadašnjem plamninarskom domu Bijambare. Njegova ukupna površina iznosi oko 0,3 ha.

Na području parka prirode Hutovo blato identificirana su dva izolirana područja koja pripadaju niskim histosolima barsko-močvarnih ekosustava iz grupe ravnih, nizinskih, tresetnih tala na aluvijalnim pjeskovitim ilovacama. Tresetni pedosupstrat na području Deranskog blata zauzima površinu od 1.488,1 ha dok drugo područje nekadašnjeg Svitavskog blata obuhvata površinu od 652,8 ha. Ukupna površina treseta na području Hutovog blata iznosi 2.140,9 ha.

Osim navedenih područja literaturnim istraživanjima tokom projekta utvrđena je prisutnost tresetnog pedosupstrata i na još nekoliko manjih područja.

Konkretnije, u široj zoni Gabele, prema granici sa Republikom Hrvatskom, ravna niska tresetna tla zauzimaju površinu od 272,63 ha.

U dolini rijeke Plive na potezu od Šipova do Plivskih jezera ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 418,41 ha.

U širem području Bihaća, pored naselja Orljani ravno, nizinsko, tresetno bezkarbonatno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 28,33 ha.

U skladu sa istaknutim podacima ukupna površina svih identificiranih tipova histosola (niskih i visokih treseta) u Federaciji Bosne i Hercegovine iznosi oko **11.090 ha**.

Izračun sekvestracijskih potencijala realiziran je u skladu sa empirijskom metodologijom koja se primjenjuje unutar zemalja koje pripremaju nacionalna izvješća o klimatskim promjenama (među kojima je i Bosna i Hercegovina) u skladu sa smjernicama UNFCCC panela Ujedinjenih Nacija. Proporcija sadržaja karbona prema metodologiji koju su definirali Cannell et al. (1993) je opisana kao frakcija samo unutar organske tvari, dok većina publiciranih radova daje karbon kao proporciju ukupne suhe mase. U suštini, prema većini metodologija se uzima sadržaj karbona u tresetištima na oko 52% suhe mase. Uklanjanje mineralne mase i razmatranje samo organske frakcije dovelo bi do povećanja proporcije karbona u odnosu na nekarbonske atome tako da je proporcija bliža 0,54 nego 0,5. Iz ovog razloga Cannell et al. (1993) preporučuju vrijednost proračunskog koeficijenta od 0.5.

Upotrebom ovih vrijednosti uz pretpostavku da površina 1m^2 ima debljinu od svega 1 cm, kalkulacija koju daje Cannell et al. (1993) dobije se:

Sadržaj karbona = $10 \times 1 \text{ cm (debljina)} \times 0.94 \text{ (organska tvar)} \times 0.5 \text{ (proporcija karbona)}$

Na osnovu ovoga, Cannell et al. (1993) zaključuju da je prosječna gustina karbona u tresetnom tlu 0.47 kg C m^{-2} po cm dubine, što je jednako 47 kg C kao sadržaja karbona u standardnom kubnom metru treseta.

Na osnovu podataka iz Tabele 1. moguće je procijeniti zalihe C u tresetnim tlima u Federaciji Bosne i Hercegovine, prema slijedećoj jednačini:

$11.090 \times 9708.47 \text{ ha} \times 642.90 \text{ t/ha C} = 7.129.761 \text{ t C}$

Međutim, uvažavajući činjenicu da sedobivena vrijednost od 7.129.761 t C odnosi samo na površinske segmente tresetišta može se konstatirati da je dobivena vrijednost znatno niža u odnosu na stvarni odlagališni potencijal istih. **Konkretnije, rezultatima istraživanja ovog projekta utvrđeno je da je debljina tresetnog pedosupstrata u područjima krških polja (Livanjskog i Glamočkog polja) i Hutovog blata nekoliko metara, što indicira na zaključak da je sekvestracijski potencijal ovih tresetnih odlagališta u Federaciji Bosne i Hercegovine višestruko veći od navedenog i može iznositi i do 20 mil. t C.**

Imajući u vidu činjenicu da su treseti na prostoru cjeokupne Bosne i Hercegovine vrlo rijetka i dragocjena staništa jasno je da se bolje poznavanje, zaštita i očuvanje ovakih staništa smatra imperativnim pitanjem. Samo poznavanje tresetnih staništa na području Bosne i Hercegovine je još uvijek na izuzetno niskom nivou, zbog čega je provedena terenska istraživanja iz ovog projekta u narednom periodu neophodno dodatno dopuniti, posebno kroz eksperimentalni istraživački aspekt. Konkretnije, u narednom periodu bilo bi neophodno da se sva identificirana tresetna područja u Federaciji Bosne zasebno obrade, što bi uključivalo: dodatna terenska istraživanja sa posebnim akcentom na stanje i ekološki status pojedinačnih tresetnih područja, komparaciju sa dosadašnjim prikupljenim podacima, detaljan popis i opis biljnih vrsta i zajednica koje se javljaju na ovakvim staništima, definiranje glavnih pritisaka na pojedinačna tresetna područja, prijedlog razvoja specifičnih planova upravljanja sa prijedlogom mjera za njihovu efikasnu zaštitu, podizavanje javne svijesti o značaju tresetišta, dodatno animiranje javnosti u svrhu promovisanja njihove zaštite, podizanje nivoa naučnog interesovanja za proučavanja treseta i dr.

Navedene smjernice bi bilo neophodno provesti u što kraćem vremenskom roku jer bi potencijalnim nestajanjem tresetišta došlo do dodatnih (i vjerovatno katastrofalnih) regionalnih emisija CO₂ u atmosferu.

Također, nestajanjem tresetišta bi došlo i do katastrofalnih gubitaka i sa aspekta postojećeg biodiverziteta s obzirom da su ista staništa za mnoge (i vrlo često endemske) biljne vrste a samim tim su i staništa za brojne životinjske vrste.

REFERENTNA LITERATURA

(**Napomena:** Navodi se samo dio literature koja izravno korespondira sa temom i projektom istraživanja, dok je prilikom izrade ovog projekta korišten znatno širi opseg bibliografskih izvora)

1. Abadžić, S., Lakušić, R., Otašević, S. (1980). Sistem populacija vrste *Edraianthus niveus* Beck (Campanulaceae) na planini Vranici. Kriterijumi za usaglašavanje definisanja bioloških sistema. Rezime referata IV simpozijuma biosistematičara Jugoslavije - flora i fauna, knj.1: 19, (23-27. IX, 1980.), Đerdap. pp.19
2. Abadžić, S., Sarajlić, N. (2014). Floristic values of the Karst Poljes of Bosnia and Herzegovina. In: Sackl P., Durst R., Kotrošan D. & Stumberger B. (eds.). Dinaric Karst Poljes - Floods for Life. EuroNatur, Radolfzell, pp. 45-57.
3. Adamović, L. (1907). Pflanzengeographische tellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. Aus der Kaiserlich-Koniglichen hof – und Staatsdruckerel, Wien, 91 pgs. + 3 pflancengeographishen Karten.
4. Barudanović, S. (2003). Ekološko-vegetacijska diferencijacija lišćarsko-listopadnih šuma planine Vranice. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo. pp. 1- 373.
5. Barudanović, S. (2011). Zajednice crne i sive johe na planini Vranici u Bosni i Hercegovini. Glasn. Rep. zav. zašt. prir., 31-32: 47-61, Podgorica.
6. Barudanović, S., Mašić, E., Macanović, E. (2016). Tresetišta na bosanskim planinama. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo. pp. 1-184.
7. Barudanović, S., Redžić, S. (2006). Some aspect of eco-logical differentiation of thermophilous beech for-ests on Dinaric Alps. Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, Prirodne nauke, nova serija, 32: 157–166.
8. Barudanović, S., Redžić, S. (2006). Šumski ekosistemi planine Vranice sa prioritetom u programima konzervacije. Naučna konferencija “Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja“, Zbornik radova, pp. 87-93.
9. Barudanović, S., Redžić, S. (2007). Forest ecosystems of mountain Vranica with priority in programmes of conservation. Scientific conference: „Management of forest ecosystems in national parks and other protected areas“, Jahorina-Tjentište. Proceedings of papers, pp. 87–93.
10. Beck, G. (1903a). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), I. dio: Gymnospermae i Monocotyledones. Glasnik Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, 15 (1): 1-48, Sarajevo.
11. Beck, G. (1903b). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog sandžaka, I. dio: Gymnosšermae i Monocotyledones (nastavak). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 15 (2): 185-230, Sarajevo.
12. Beck, G. (1906a). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II (1.) dio. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 18 (1): 69-81, Sarajevo.

13. Beck, G. (1906b). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II (2.) dio. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 18 (2): 137-150, Sarajevo.
14. Beck, G. (1906c). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II (3.) dio. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 18 (4): 469-495, Sarajevo.
15. Beck, G. (1907). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (4.) dio. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 19 (1): 15-29, Sarajevo.
16. Beck, G. (1909). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 21 (1-2): 135-165, Sarajevo.
17. Beck, G. (1914). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar) II (1.) dio (nastavak). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 26 (4): 451-475, Sarajevo.
18. Beck, G. (1916a). Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II (7.) dio. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 28 (1-2): 41-167, Sarajevo.
19. Beck, G. (1916b). Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), Pteridophyta. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 28 (3-4): 311-336, Sarajevo.
20. Beck, G. (1918). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar). II. dio (8. nastavak). Glasnik Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, 30 (1-4): 177-217, Sarajevo.
21. Beck, G. (1920). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II. dio (9. nastavak). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 32 (1-2): 83-127, Sarajevo.
22. Beck, G. (1921-1922). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II. dio (10. nastavak). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 33-34: 1-17, Sarajevo.
23. Beck, G. (1923). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara (Flora from Bosnia and Herzegovina and Sandžak of Novi Pazar), II. dio (11. nastavak). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 35: 49-74, Sarajevo.
24. Beck, G. (1927). Flora Bosnae, Hercegovinae et regionis Novi Pazar, III. Choripetalae. Srp. Kralj. akadem. Beograd–Sarajevo.
25. Beck, G., Maly K., Bjelčić, Ž. (1974). Flora Bosnae et Hercegovinae. IV Sympetalae Pars 3. Zemaljski muzeja BiH, Posebna izdanja, Knjiga 3. Sarajevo. pp. 5-83.
26. Beck, G., Maly, K. (1950). Flora Bosnae et Hercegovinae. IV Sympetalae (Gamopetalae). Pars 1. Biološki Institut u Sarajevu, Posebna izdanja, knjiga 1. Svjetlost, Sarajevo: 6-72.
27. Beck, G., Maly, K., Bjelčić, Ž. (1967). Flora Bosnae et Hercegovinae. IV Sympetalae Pars 2. Zemaljski muzej u Sarajevu, Posebna izdanja, knjiga 2. Sarajevo: 5-110.
28. Beck, G., Maly, K., Bjelčić, Ž. (1983). Flora Bosnae et Hercegovinae. IV Sympetalae Pars 4. Zemaljski muzej u Sarajevu, Posebna izdanja, knjiga 4. Sarajevo: 5-188.

29. Beck-Mannagetta, G. (1901). Die Vegetationsverhältnisse der Illyrischen Länder. Leipzig.
30. Bjelčić, Ž. (1956). Prilog poznavanju flore nekih bosanskih i crnogorski planina. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, 9 (1-2): 141-152, Sarajevo.
31. Bjelčić, Ž. (1969). O rasprostranjenju nekih tresetnih biljaka u Bosni i Hercegovini. Glasnik Zemaljskog Muzeja, N. S. Prirodne nauke, 9: 23-27, Sarajevo.
32. Bošnjak, K. (1920). Floristički izlet na Vranicu planinu u Bosni. Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva, God. 32, Zagreb.
33. Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensozologie. Springer Verlag, Wien – New York. pp. 1-865.
34. Cao, T., Vitt, D.H. (1986). Spore surface structure of *Sphagnum*. Nova Hedwigia 43: 191-220.
35. Cvijić, J. (1893). Das Karstphänomen. Penck's Georg. Abhandlungen, V. 3. Wien.
36. Cvijić, J. (1900). Karsna polja zapadne Bosne i Hercegovine. Glas Srpske kraljevske akademije LIX, Beograd, pp. 59-182.
37. Čičić, S., Pamić, J. (1979). Geologija Bosne i Hercegovine. Knjiga I: Paleozojske periode. Geoinženjering. Sarajevo.
38. Čičić, S., Pamić, J. (ed.) (1977). Geologija Bosne i Hercegovine. Knjiga III: Kenozojske periode. Geoinženjering. Sarajevo.
39. Ćerić, A., Lukovac, N., Zerem, N. (2011). Upravljanje vodnim režimom Livanjskog polja u cilju restauriranja močvare i zaštite biološke raznolikosti. Zbornik 5. Hrvatske konferencije o vodama s međunarodnim sudjelovanjem "Hrvatske vode pred izazovom klimatskih promjena", pp. 803-813. Opatija, Hrvatska, 18-21.05.2011. godine
40. Ćerić, A., Zerem, N. (2017). Promjena režima podzemnih voda u tresetištu Ždralovac odvodnjavanjem močvare zbog eksploatacije treseta. ANNUBIH Posebna izdanja CLXIX (eds: Beus, V., Šarić, T.), Unapređenje poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u kraškim, brdskim i planinskim područjima – racionalno korištenje i zaštita, Sarajevo, pp. 283-296.
41. Dizdarević, M., Lakušić, R. et al. (1979). Određivanje stepena degradiranosti nekih planina centralne Bosne. Elaborat Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
42. Dizdarević, M., Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S. (1979). Pregled ekosistema planine Vranice u Bosni. Drugi kongres ekologa Jugoslavije. I: 435- 506.
43. Drešković, N., Đug, S., Stupar, V., Hamzić, A., Lelo, S., Muratović, E., Lukić-Bilela, L., Brujić, J., Milanović, Đ., Kotrošan, D. (2011). NATURA 2000 u Bosni i Hercegovini (ed. Fejzibegović, S.). U.G. za okolišno održivi razvoj Sarajevo, Sarajevo. pp. 1-459.
44. Đug, S. (2005). Diverzitet i konzervacija vegetacije subalpinskog pojasa planine Vranice. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Sarajevo.
45. Đug, S. (2010). Pregled biodiverziteta u Livanjskom Polju. Međunarodni kolokvij 2010. godina bioraznolikost (International colloquium 2010th year of biodiversity), Livno, 13.-15.12.2010, Livno.

46. Đug, S. (2014). Natura 2000 u BiH: Planina Vranica. Presentacija prikazana prilikom Druge radionice: Vizija, ciljevi, mjere i aktivnosti za plan upravljanja područja Vranice 19.6.2014 godine, Fojnica.
47. Đug, S., Drešković, N. (2005). Plan upravljanja za Spomenik prirode Prokoško jezero. NVO Greenway, Sarajevo.
48. Đug, S., Muratović, E., Drešković, E., Boškailo, A., Dudević, S. (2013). Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine. Nacrt izvještaja – Prijedlog. Projekat Šumskih i planinskih zaštićenih područja, „NVO Green way” i „Federalnog ministarstva za okoliš i turizam“, Sarajevo. pp. 1- 347.
49. Đug, S., Redžić, S. (2006). Syntaxonomic differentiation of vegetation of the class *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. Et Th. ex Klika et Hadač 1944 em. Zechmeister 1993 in the Balkan Peninsula. Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, Prirodne nauke, nova serija, 32: 151-156.
50. Ellenberg, H. (1986). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl., Ulmer, pp. 1-989, Stuttgart.
51. Ellenberg, H. (1988). Vegetation Ecology of Central Europe. 4th edition. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 1-731.
52. Ellenberg, H. (1996). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl. Ulmer. Stuttgart, pp. 1-989.
53. Fukarek, P. (1956). Nalazište alpske johe (*Alnus viridis* (Chaix) D. C) u Bosni. Narodni Šumar, X, 9-12: 346-400, Sarajevo.
54. Fukarek, P. (1956). Zajednica klekovine bora (*Pinetum mughi* Horvat) i neke njene razvojne tendencije na bosansko-hercegovačkim planinama. Šumarski List 11-12: 343-357, Zagreb.
55. Fukarek, P. (1957). Fresnica (*Dryas octopetala* L.) i njena veza sa tragovima diluvijalne glacijacije (Prilog geobotanici naših krajeva). Geografski pregled 1: 60-65, Sarajevo.
56. Fukarek, P. (1958). Dendrogeografski prilozi flori Bosne i Hercegovine. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, 11: 31-67, Sarajevo.
57. Fukarek, P. (1959). Planinski bor-klekovina i njegov značaj za zaštitu tla i vegetacije naših planina. Naše Starine 6: 203-218, Sarajevo.
58. Fukarek, P. (1979). Forest plant communities of Yugoslavia. Proc. Book of Second Congress of ecologists of Yugoslavia. Zadar-Plitvice, Book 1: 55-69.
59. Fukarek, P., Ržehak, V. (1956). Neka razmatranja o zaštiti prirode i prirodnih rijetkosti u Bosni i Hercegovini. Naše starine 3: 275-288, Sarajevo.
60. Golob, A., Skoberne, P., Milanović, Đ., Drešković, N., Đug, S., Kovačević, D., Radošević, D., Todorović, S., Brujić, J., Stupar, V., Gašić, B., Stanivuković, Z., Burlica, Č., Pašić, J., Petković, D., Bokić, M., Nikić, D., Zafirov, I., Velghe, D., Ferlin, F., Andries, T. (2015). Smjernice za pripremu Planova upravljanja za Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini sa indikativnim planovima upravljanja područjima Tišina, Orjen-Bijela gora i Vranica. Saradnja za Naturu. Natura 2000, Podrška za provođenje Direktive o pticama i Direktive o staništima u Bosni i Hercegovini, Prospect C&S s.a., Bruxelles.

61. Golub, A. (2014a). Plan upravljanja za područje Vranice i proces njegove izrade. Presentacija prikazana prilikom Prve radionice za planiranje upravljanja predloženog Natura 2000 područja 17.4.2014 godine, Fojnica.
62. Golub, A. (2014b). Vizija, ciljevi, mjere i aktivnosti za plan upravljanja područja Vranice. Presentacija prikazana prilikom Druge radionice: Vizija, ciljevi, mjere i aktivnosti za plan upravljanja područja Vranice 19.6.2014 godine, Fojnica.
63. Gorham, E. (1991). Northern peatlands: Role in the carbon cycle and probable responses to climatic warming. *Ecological Applications*, 1: 182-195.
64. Hayek, A. (1924-1927). *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae* 1. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 30(1): 1-1193.
65. Hayek, A. (1928-1931). *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae* 2. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 30(2): 1-1152.
66. Hayek, A. (1932-1933). *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae* 3. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 30(3): 1-472.
67. Hodak, N. (1956). Rasprostranjenost trave *Paspalum distichum* L. ssp. *paspalodes* (Michx.) Thell. u Jugoslaviji. *Biološki glasnik* 9: 81-85.
68. Holden, J., Burt, T. P. (2003). Hydrological studies on blanket peat : the significance of the acrotelm-catotelm model. *Journal of ecology* 91(1): 86-102.
69. Horvat, I. (1950). Šumske zajednice Jugoslavije. Drugo prošireno i popunjeno izdanje. Institut za šumarska istraživanja Ministarstva šumarstva N. R. Hrvatske, Zagreb.
70. Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974). Vegetation Südosteuropas. In: Tüxen, R. (ed.), *Geobotanica selecta* 4: (I-XXXII), pp. 1-768, Gustav Fischer, Jena/Stuttgart.
71. Horvat, I., Pawlowski, B. (1939). Istraživanje vegetacije planine Vranice. *Ljetopis Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti*, 51: 149-152, Zagreb.
72. Joosten, H. (2009). The global peatland CO₂ picture. Peatland status and drainage associated emissions in all countries of the World. *Wetlands International*, Ede, the Netherlands.
73. Joosten, H., Clarke, D. (2002). Wise Use of Mires and Peatlands: Background and Principles Including a Framework for Decision-Making. International Mire Conservation Group. International Peat Society, pp. 1-304.
74. Krilašević, E., Šehović, A. (2010). Moguće mjere podsticaja zaštite biodiverziteta kroz podsticanje održivog razvoja – Pripremljeno u sklopu projekta: KARST UNDP-GEF Projekat – Integriranje smjernica za očuvanje krških tresetišta u ključne ekonomske sektore. Međunarodni kolokvij 2010. godina bioraznolikost (International colloquium 2010th year of biodiversity), Livno, 13.-15.12.2010, Livno.
75. Kurtović, J. (1965). Geneza i osobine treseta Hutova blata. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
76. Kurtović, J. (1970). Mogućnost korištenja treseta Hutova blata u hortikulturnoj proizvodnji. Naučno-istraživački projekat. Duhanski institut, Mostar.
77. Kurtović, J. (1985). Istraživanje i mogućnosti industrijske eksploatacije treseta Hutova blata. Naučno-istraživački projekat. APRO Hercegovina, Mostar.
78. Lakušić, R. (1967). Specifičnosti vegetacije Dinarskih planina. *Bilten društva SR BiH.*, Pos. izdanje, 5: 1-87, Sarajevo.

79. Lakušić, R. (1969): Fitogeografsko raščlanjenje visokih Dinarida. *Acta Botanica Croatica* 28, 221-226.
80. Lakušić, R. (1970). Die Vegetation der Südöstlichen Dinariden. *Vegetatio* 21: 321-373.
81. Lakušić, R. (1973). *Narthecietalia* ordo novus der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936. in den südeuropäischen Gebirgen. *Berichte des Geobotanisches Institut der ETH*, 51: 158-161, Zürich.
82. Lakušić, R. (1973). Prirodni sistem populacija i vrsta roda *Edraianthus* DC. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, Posebno izdanje 26: 1-130, Sarajevo.
83. Lakušić, R. (1975). Prirodni sistem geobiocenoza na planinama Dinaridima. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, 28: 175-191, Sarajevo.
84. Lakušić, R. (1980). Ekologija biljaka. I dio - Idioekologija. IGKRO Svjetlost. Zavod za udžbenike, Sarajevo.
85. Lakušić, R. (1981). Klimatogeni ekosistemi Bosne i Hercegovine (I). Geografski pregled, 25: 41-69, Sarajevo.
86. Lakušić, R. (1984). Klimatogeni ekosistemi Bosne i Hercegovine (nastavak). Geografski pregled, sv. 26-27 (1982/83), pp. 143-164, Sarajevo.
87. Lakušić, R. et al. (1976). Dosadašnja istraživanja stanja i potencijalnih mogućnosti životne sredine u SR BiH, te izrada dugoročnog plana i programa naučnoistraživačkog rada u ovoj oblasti. Elaborat Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
88. Lakušić, R., Abadžić, S. (1982). Sistem populacija vrste *Edraianthus niveus* G. Beck na planini Vranici. Glasnik Zemaljskog Muzeja, Prirodne nauke, 21: 59-64, Sarajevo.
89. Lakušić, R., Grgić, P. (1971). Ekologija i rasprostranjenje vrsta *Narthecium scardicum* Koš., *Pinguicula balcanica* Cas., *Gymnadenia friwaldii* Hampe i *Silene asterias* Grsb. Ekologija, 6 (2): 337-350, Beograd.
90. Lakušić, R., Grgić, P., Kutleša, L., Muratspahić, D., Redžić, S., Vukorep, I., Omerović, S. (1991). Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima tresetišta na planinama Bosne. Bilten društva ekologa BiH, Serija A, Vol 7: 35-84, Sarajevo.
91. Lakušić, R., Kutleša Lj. (1971). Ekologija endemičnih oblika *Lilium bosniacum* Beck. i *Lilium albanicum* Grsb. Ekologija, 6(1): 93-104, Beograd.
92. Lakušić, R., Pavlović, D. et al. (1977). Prirodni potencijali i mogućnosti plantažiranja borovnice (*Vaccinium myrtillus* L.), maline (*Rubus idaeus* L.), mrazovca (*Colchicum* sp.) ribizle (*Ribes grossularia* L.), jagode (*Fragaria* sp.), krkavine (*Rhamnus fallas* Boiss.), ruže (*Rosa* sp.), kleke (*Juniperus* sp.) i ljubičice (*Viola* sp.) na planinama oko Prozora. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.
93. Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S. (1977). Prirodni potencijali ljekovitih, vitaminoznih i jestivih biljnih vrsta na planinama jugoistočnih Dinarida. Zbornik radova sa Simpozijuma CANU, Herceg Novi.
94. Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj. (1982). Ekosistemi planine Vlašić. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine A1(1): 1-131.
95. Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj., Redžić, S., Maljević, D., Bratović, S. (1979). Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova 1: 605-714.

96. Lakušić, R., Pavlović, D., Kutleša, Lj., Abadžić, S. (1978). Prirodni potencijali nekih ljekovitih, vitaminoznih i jestivih biljnih vrsta na planinama oko Prozora. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, 31: 95-114, Sarajevo.
97. Lakušić, R., Pulević, V. (1977). Makrofitocenoze kao indikatori stepena degradiranosti čovjekove sredine. Zbornik radova sa Simpozijuma CANU, Herceg Novi.
98. Lappalainen, E. (1996). Global Peat Resources. International Peat Society, Jyskä, Finland.
99. Lubarda, B., Stupar, V., Milanović, Đ., Stevanović, V. (2014). Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina. Botanica Serbica, 38(1): 167-184.
100. Makić, B. (2016). Vegetacijske karakteristike, strukturna izgrađenost i diverzitet vaskularne flore acidofilnih šuma bukve i jele (sa smrčom) na planini Vranici. Magistarski rad. Šumaraski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo. pp. 1-68.
101. Maly, K. (1905). Bosnien und der Hercegovina. Fuhrer zu den wiss. Exkurs. II. Inter. Bot Kongr. Wien.
102. Maly, K. (1908). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 1. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 20: 555-557, Sarajevo.
103. Maly, K. (1910). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 2. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 22: 685-694, Sarajevo.
104. Maly, K. (1917a). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 4. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 29: 115-116, Sarajevo.
105. Maly, K. (1917b). *Geum coccineum* u Bosni. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 29 (1-4): 97-103, Sarajevo.
106. Maly, K. (1919). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 5 i 6. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 31: 61-93, Sarajevo.
107. Maly, K. (1920). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 7 i 8. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 32: 129-153, Sarajevo.
108. Maly, K. (1923). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 9. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 35: 123-162, Sarajevo.
109. Maly, K. (1928). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine 10. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 40: 107-166, Sarajevo.
110. Maly, K. (1933). Materialien zu G. v. Beck's Flora des ehemaligen Bosnien-Hercegovina. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, 45: 71-141, Sarajevo.
111. Maly, K. (1936). Zur Kenntnis der Flora der bosnisch-hercegovinischen Bauerngärten mit Ausnahme der Nutzpflanzen (Prilozi flori bosansko-hercegovakih seoskih vrtova). Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine, XLVIII, sv. 2 PN: 3-16, Sarajevo.
112. Manuševa, L., Vukorep, I. (1991). Neke karakteristike zemljista u ekosistemima tresetista Bosne. Bilten društva ekologa BiH, Serija A, Vol 7: 23-33, Sarajevo.
113. Mataruga, M., Isajev, V., Beus, V., Burlica, Č., Balotić, P., Daničić, V. (2006). Biodiverzitet tresetišta na Han Kramu-osnova za izdvajanje zaštićenog područja. Zbornik radova Međunarodne naučne konferencije Gazdovanje šumskim ekosistemima Nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja, Jahorina-Tjentište, p. 612.

114. Međedović, S. (1975). Hromosomska garnitura vrste *Leucojum aestivum* L. iz populacije bosansko-hercegovačkih krških polja. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, 28: 199-206, Sarajevo.
115. Milanović, Đ, Kotrošan, D. (2012). Ptice i šaševi Livanjskog polja. Priručnik za praćenje stanja šaševa (*Carex* sp.) i indikatorskih vrsta ptica u širem području Ždralovca. Centra mladih Livno i Ornitološko društvo „Naše ptice“, interna publikacija projekta “Monitoring populacije ptica i biljnih zajednica u Livanjskom polju”. pp. 1-124.
116. Milanović, Đ. (2014). Natura 2000 Vranica. Presentacija prikazana prilikom Prve radionice za planiranje upravljanja predloženog Natura 2000 područja 17.4.2014 godine.
117. Milanović, Đ. (2014a). Prilog poznavanju rasprostranjenja nekih rijetkih vrsta iz roda *Carex* L. u Bosni i Hercegovini. Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci 21: 5-23.
118. Milanović, Đ., Brujić, J., Đug, S., Muratović, E., Lukić Bilela, L. (2015). Vodič kroz tipove staništa BiH prema Direktivi o staništima EU. Saradnja za Naturu. Natura 2000, Podrška za provođenje Direktive o pticama i Direktive o staništima u Bosni i Hercegovini, Prospect C&S s.a., Bruxelles.
119. Mišić, Lj. (1965). Biljnogeografsko rasprostranjenje vrste *Gentiana dinarica* Beck. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 18: 199-209, Sarajevo.
120. Murbeck, S. (1891). Beiträge zur Kenntnis der Flora von Südbosnien und der Hercegovina. Lunds Universitets Arsskrift, 27: 1-182, Lund.
121. Pavletić, Z. (1968). Flora mahovina Jugoslavije. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
122. Pavlović, D., Lakušić, R., Redžić, S. (1980). Ekološka diferencijacija populacija i vrsta roda *Homogyne* Cass. (Asteraceae) na planini Vranici. Rezime referata IV simpozijuma biosistematičara Jugoslavije - flora i fauna, knj. 1: 39, (23-27. IX, 1980), Đerdap.
123. Pevalsek, I. (1924). Geobotanička i algološka istraživanja cretova u Hrvatskoj i Sloveniji. JAZU, knj. 23
124. Pevalsek, I. (1924). Geobotanička i algološka istraživanja cretova u Hrvatskoj i Sloveniji. Radovi Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti 230: 29–117.
125. Protić, Đ (1926). Hidrološke i planktonske studije na jezerima Bosne i Hercegovine, III. Glečerska jezera Bosne. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, 1926.
126. Radulović, V., Stefanović, V. (1971). Ekološke i azotifikacione osobine joha. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 24: 161-179, Sarajevo.
127. Redžić, S. (2004). Sintaksonomski diverzitet kao pokazatelj ekološkog diverziteta-primjer planine Vranice u centralnoj Bosni. Zbornik sažetaka 1. Hrvatskog botaničkog simpozijuma (30. september – 02. October. 2004), Hrvatsko botaničko društvo, Zagreb, p. 84.
128. Redžić, S. (2007). Syntaxonomic diversity as an indicator of ecological diversity – case study Vranica Mts. at the Central Bosnia. Biologia, Section Botany 62(2): 173-184.
129. Redžić, S. et al. (2005/2006). Biodiversity of Livanjsko polje as a global natural value. Pripremni projekat za GEF, UNDP, Sarajevo.

130. Redžić, S., Barudanović, S. (1985–1987). Mikroklimatske karakteristike staništa tresetne vegetacije u Bosni. In: Grgić, P. et al. (ed.): Struktura i dinamika ekosistema tresetišta na planinama Bosne (The Structure and Dynamics of Ecosystems Peat Bogs on Mountains of Bosnia). Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, SIZ nauke SR BiH, Sarajevo.
131. Redžić, S., Barudanović, S. (1991). Mikroklimatske karakteristike staništa tresetne vegetacije u Bosni. Bilten Društva ekologa BiH, Serija A - Ekološka monografija, 7: 1-22.
132. Redžić, S., Barudanović, S., Đug, S., Kapetanović, T. (2003). Obrasci ekološkog diverziteta na planini Vranici u Bosni. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu i Ministarstvo obrazovanja i nauke Federacije BiH, pp. 1-145.
133. Redžić, S., Barudanović, S., Radević, M. (eds.) (2008). Bosna i Hercegovina – Zemlja raznolikosti. Pregled i stanje biološke i pejzažne raznolikosti Bosne i Hercegovine. Federalno ministarstvo okoliša i turizma BiH, pp. 1-164, Sarajevo.
134. Riter-Studnička (1957). Karakter klime i vegetacije u BiH. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo. 10: 79-101.
135. Riter-Studnička, H. (1953). Livanjsko polje. Priroda 5 (2): 168-173.
136. Riter-Studnička, H. (1956). Prvo nalazište mesojedne biljke „*Drosera rotundifolia* L.“ u N.R. Bosni i Hercegovini. Naše starine 3: 307-309, Sarajevo.
137. Riter-Studnička, H., Grgić, P. (1975). Izveštaj za vegetacijsku kartu Jugoslavije – Kraška polja: Kupreško, Dabarsko, Gatačko i Nevesinjsko. Elaborat Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
138. Ritter-Studnička, H. (1973). Reliktgesellschaften des *Caricion davallianae* aus den Karstfeldern Bosniens. Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg 51: 179-182.
139. Ritter-Studnička, H., Grgić, P. (1971). Die Reste Stileichenwälder in Livanjsko Polje (Bosnien). Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, 91(2-3): 330-347.
140. Ritter-Studnička, H., Grgić, P. (1971). Die Reste Stileichenwälder in Livanjsko Polje (Bosnien). Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, 91(2-3): 330-347.
141. Rydin, H., Jeglum, J.K. (2013). The Biology of Peatlands. Second Edition. Biology of Habitats. Oxford University Press. pp. 1-382.
142. Sarajlić, N. (2013). Florističke vrijednosti Livanjskog polja. Prva međunarodna radionica o Dinarskim kraškim poljima kao močvarama od državnog i međunarodnog značaja, Livno, 30. Septembar – 02. Oktobar 2013, Livno. Knjiga sažetaka, pp. 22.
143. Schwarz, U. (2010). Habitat mapping of the Livanjsko Polje (BA), the Neretva Delta (HR, BA) and Lake Skadar-Shkoder (ME, AL). In: Denac D., Schneider-Jacoby M., Stumberger B. (eds.): Adriatic Flyway – Closing the Gap in Bird Conservation. EuroNatur, Radolfzell. pp. 79-87.
144. Slavnić, Ž. et al. (1972). Elaborat „Kopnene biocenoze kraških polja – Kraška polja Livanjsko, Glamočko i Kupreško“. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

145. Stefanović, V. (1986). Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. II dopunjeno izdanje. Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo. pp. 1-269.
146. Stefanović, V., Beus, V. (1980/1981). Die Gesellschaft der Grünerle (*Athyrio-Alnetum viridis* Ass. nova) auf dem Gebirge Vranica in Zentralbosnien. Glasnik Zemaljskog Muzeja, Prirodne nauke, 19-20: 55-64, Sarajevo.
147. Stefanović, V., Beus, V., Burlica, Č., Dizdarević, H., Vukorep, I. (1983). Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet, Posebna izdanja, 17: 1-49.
148. Stefanović, V., Sokač, A. (1962). Fitocenoza bijelog bora i maljave breze na rubu tresetišta Han Krama. Naučno društvo NR Bosne i Hercegovine, Radovi XIX, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, 5: 97-126.
149. Šarić-Kundalić, B., Fritz, E., Dobeš, C., Saukel, J. (2010). Traditional Medicine in the pristine village of Prokoško Lake on Vranica Mountain, Bosnia and Herzegovina. Sci Pharm. 78(2): 275–290.
150. Šilić, Č. (1967). Jedna planina mijenja svoj izgled: Vranica. Naše planine 19: 163-166.
151. Šilić, Č. (1971). Jedna planina mjenja izgled: Vranica. Biološki list broj 1, godina 20, školska godina 1971/1972 pp. 1-3, Sarajevo.
152. Šilić, Č. (1972/1973). Nova nalazišta nekih rijetkih i manje poznatih biljnih vrsta u flori Bosne i Hercegovine. Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, N. S. Prirodne nauke 11-12: 59-79, Sarajevo.
153. Šilić, Č. (1979). Monografija rodova *Satureja* L., *Calamintha* Miller, *Micromeria* Benthams, *Acinos* Miller i *Clinopodium* L. u flori Jugoslavije. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Odjelj. prir. nauka, Posebno izdanje: 1-440, Sarajevo.
154. Šilić, Č. (1990). Endemične biljke. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Svjetlost, Beograd, Sarajevo.
155. Šilić, Č. (1996). Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine (PN) (NS) (1992-1995), 31: 323-367, Sarajevo.
156. Šoljan, D. (1991). Neke morfo-anatomske karakteristike iglica smrče (*Picea abies* (L.) Karsten) na sfagnumskom tresetištu. Bilten društva ekologa BiH, Serija A, Vol 7: 85-90, Sarajevo.
157. Trinajstić, I. (ed.) (1975-1986). Analitička flora Jugoslavije 2. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
158. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds.) (1964-1980). Flora Europaea. Vols. 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.
159. Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmonson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (eds.) (1993). Flora Europaea, Vol. 1 (Psilotaceae to Platanaceae). 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 1-581.
160. Vukorep, I (1979). Zemljišni pokrivač sjevernih padina planine Vranice. Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, knjiga 2: 1167–1174.

161. Wider, R.K., Vitt, D.H. (2006). Boreal Peatland Ecosystems. Ecological Studies, Analysis and Synthesis. Vol. 188. Springer, pp. 1-447.
162. Wieder, R. K., Vitt, D. H. (eds.) (2006). Boreal Peatland Ecosystems. Springer, Heidelberg, Germany.
163. Xuehui, M., Jinming, H. (2009). Peat and Peatlands. In: Coal, Oil Shale, Natural Bitumen, Heavy Oil and Peat - Volume 2 (ed: Jinsheng, G.), Elsevier Publishers Co. Ltd., Oxford.